



LA INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA EN LA RESERVA NATURAL MEREMBERG: UNA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA

DIDACTIC RESEARCH IN THE NATURAL RESERVE MEREMBERG: A PEDAGOGICAL TOOL

Luis Alexander Carvajal Pinilla

Corporación Universitaria del Huila (Corhuila), Neiva (Colombia)

Resumen

La educación aplicada es una herramienta pedagógica que sobrepasa las fronteras del aula de clase, al hacer referencia a la comprensión de conceptos en una realidad. La salida de campo a Meremberg, una de las primeras reservas de la sociedad civil de Colombia, con fines académicos e investigativos, le proporciona al Programa de Ingeniería Ambiental de la Corporación Universitaria del Huila (Corhuila) una estrategia de enseñanza porque les permite a los estudiantes de quinto semestre, en la asignatura Sistemas Ambientales, interactuar directamente con la naturaleza y detectar problemas ambientales modernos.

Previamente, formulan una pregunta de investigación con alcance temporal de un día, un objetivo general y dos específicos, metodología apropiada y formatos de campo validados. Entre las temáticas investigativas figuran diversidad de flora y fauna, suelo, erosión, deforestación, ganadería, problemas e impactos ambientales, valor paisajístico y ecosistemas estratégicos.

Los estudiantes presentan un informe escrito tipo artículo científico, que se clasifica y postula a la revista *Vigías Ambientales* (ISSN 2145-8286), del programa. Se publican siete artículos. Así mismo, los estudiantes articulan conocimientos adquiridos en los cuatro semestres en las disciplinas Biología, Química Ambiental, Teoría General de Sistemas, Meteorología y Climatología, Probabilidad y Estadística, Ecología y Estudio del Paisaje, Geología Ambiental y Mecánica de Suelos.

La actividad académica en campo facilita la formación integral del futuro profesional en ingeniería ambiental, interpreta una realidad teórica desde el aula de clase y la contrasta con la realidad ambiental; el estudiante fortalece su proceso de sensibilización ambiental, identificando directamente los efectos

antrópicos en el medio ambiente y la necesidad de buscar o proponer soluciones potencialmente viables a corto, mediano y largo plazo, con fines de recuperación, protección y conservación de los recursos naturales.

Palabras claves: investigación didáctica, Meremberg, herramienta pedagógica.

Abstract

Applied education is a pedagogical tool that surpasses the limits of the classroom boundaries, in relation to the understanding of concepts in a reality. The field trip to one of the first Reservations of Civil Society of Colombia “Meremberg” with academic and investigative purposes provides the Environmental Engineering Program at the University Corporation of Huila (Corhuila) a teaching strategy allowing V-semester students in the environmental systems subject to directly interact with nature and detect modern environmental problems.

Before the field trip, a one-day long research question is formulated, a general objective and two specific, appropriate methodology and validated field formats. Among the research topics are: flora and fauna diversity, soil, erosion, deforestation, cattle rising, environmental problems, environmental impacts, landscape value and strategic ecosystems.

Students present a paper-typology written report, which are classified and postulated to be published in a magazine called Environmental sentinels ISSN 2145-8286. Until now 7 articles have been published. Likewise students articulate knowledge acquired in the four semesters taken in disciplines like biology, Environmental Chemistry, General Systems Theory, Meteorology and Climatology, Probability and Statistics, Ecology and Landscape Study, Environmental Geology and Soil Mechanics.

The academic activity in the field facilitates the integral formation of the professional-to be in Environmental Engineering, allowing the interpretation of a theoretical reality from the classroom and contrasts it with an environmental reality; the student strengthens her of environmental awareness process, getting to directly identify the anthropogenic effects on the environment and the need to search and/or propose short, medium and long term solutions potentially viable, aiming at recovering protecting and conserving natural resources.

Keywords: didactic research, Meremberg, pedagogical tool.

Introducción

El presente documento nace de la necesidad de dar a conocer una estrategia pedagógica de una asignatura que se realiza de forma extramural. Se convierte en una herramienta importante en el proceso de desarrollo de las temáticas de la clase para el docente y cómo éste la utiliza con los estudiantes de forma práctica, real, participativa y de raciocinio, empleando

y afianzando sus conocimientos adquiridos como base para la construcción del conocimiento (Ausubel et al., 1978). La asignatura Sistemas Ambientales, de quinto semestre del Programa de Ingeniería Ambiental, adscrito a la Corporación Universitaria del Huila (Corhuila), abre un espacio para comenzar a profundizar y aplicar conceptos que los estudiantes adquieren a medida que ascienden en los semestres académicos para integrar la teoría con la realidad.

Meremberg es una de las primeras reservas de la sociedad civil creada en Colombia y constituyó la base para la creación de la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (Palomino, 2001), localizada en la vertiente oriental de la cordillera Central, a una altura entre 2200 y 2400 msnm, ubicada en la vereda La María, inspección de Belén, municipio de La Plata, departamento del Huila. En 1932, una familia de alemanes llegó a este sitio y adquirió 1000 hectáreas con la finalidad de conservar los recursos naturales y sensibilizar a los colonos sobre la protección de los bosques para su sustento.

Actualmente, Meremberg tiene una extensión aproximada de 300 hectáreas, 150 de las cuales están conformadas por bosques secundarios; el área restante son pastizales para la ganadería (figura 1). Está fuertemente presionada y amenazada la estabilidad ecosistémica de los bosques de roble de Meremberg, debido a factores antrópicos locales y regionales y problemas ambientales globales modernos (Vilches y Gil, 2009).

Figura 1. Bosque secundario y pastizal de la reserva Meremberg.



Educación aplicada

Inicialmente se definen los grupos de trabajo en campo, conformados por la totalidad de estudiantes de cada curso que compone la asignatura. El docente describe de forma general el área de estudio con el fin de motivar a los grupos en la selección de un tema en

particular para que profundicen los conceptos, realicen búsquedas bibliográficas y seleccionen información relevante y pertinente.

A continuación se relacionan las temáticas más empleadas por los estudiantes:

- **Diversidad de flora y fauna:** mediante cuadrantes de áreas definidas realizan: i) diversidad y riqueza de especies y ii) levantamiento de perfil de vegetación (Ridgely y Gaulin, 1980). Para la fauna, registro de observación y audición de especies e individuos en cuadrantes y transectos.
- **Suelo:** basados en los ecosistemas presentes, se caracterizan los suelos identificando: i) color, ii) textura, iii) estructura y iv) consistencia.
- **Erosión:** caracterización e identificación por diversos métodos, entre ellos: i) escorrentía (León, 2001), ii) parcelas (Morgan et al., 1984) y iii) raíces expuestas (Dunne, 1977).
- **Deforestación:** causas, efectos y caracterización de las áreas deforestadas, empleando las siguientes variables: i) textura, ii) forma y iii) respuestas del sistema, como la sucesión secundaria.
- **Ganadería:** en esta temática se registran, entre otras variables: i) tipo de ganado, ii) composición de gramíneas, iii) caracterización del pastoreo, iv) identificación de áreas afectadas por sobrepastoreo y v) valoración cualitativa indirecta de la pezuña.
- **Problemas ambientales:** se emplean diversos factores como: i) pérdida de bosques, ii) perturbación, iii) disturbio, iv) residuos sólidos, v) agroquímicos y vi) efectos del ecoturismo.
- **Impactos ambientales:** se aplica la matriz de impactos de Leopold (1971) ajustada para la reserva Meremberg en los componentes agua, aire, suelo, flora y fauna.
- **Valor paisajístico:** uso de atributos biológicos y ecológicos que permiten definir: i) cobertura de vegetación, ii) calidad del paisaje, iii) formación del relieve y iv) fragmentación del paisaje.
- **Ecosistemas estratégicos:** evaluación y aplicación de los criterios de caracterización de ecosistemas según los bienes y servicios que ofrecen (Márquez, 1996).

Una vez elegido el tema se procede a la construcción del preproyecto, los estudiantes recurren a la información consultada, a los apuntes de clase y

bibliografía dada por sus anteriores docentes, en las cátedras afines al tema seleccionado. Este ejercicio es muy valioso para aplicar los conceptos vistos en temáticas adyacentes y complementarias a la asignatura Sistemas Ambientales. El uso de la información es una acción necesaria para la elaboración del documento. Esto es una clara representación de la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel y colaboradores (1978).

El estudiante continúa su proceso de formación con una visión holística de las disciplinas cursadas en su ejercicio académico como Biología, Química Ambiental, Teoría General de Sistemas, Meteorología y Climatología, Probabilidad y Estadística, Ecología y Estudio del Paisaje, Geología Ambiental y Mecánica de Suelos. Esta actividad contribuye a la flexibilidad y transdisciplinariedad para la construcción del conocimiento, y se aleja de las estructuras de aprendizaje singulares; por el contrario, lleva a la dinámica curricular y la reflexión permanente (López, 1995; Aznar y Ull, 2009).

Luego de la salida de campo, cada grupo de estudiantes entrega un informe final, tipo artículo científico, que se convierte en material bibliográfico para que los nuevos equipos fortalezcan la información de semestres anteriores o con base en los temas tratados desarrollen nuevas ideas pertinentes para la asignatura.

Existe interés en algunos estudiantes y se ha evidenciado el esfuerzo académico que realizan para que sus artículos sean postulados a la revista *Vigías Ambientales*, lo cual muestra el compromiso que tienen los estudiantes con su proceso de formación académica y la contextualización física en una publicación institucional.

Semestralmente se revisan entre 20 y 25 artículos y se postulan dos o tres pertinentes para cada número de la revista. Hasta la fecha se han editado seis números y se han publicado siete artículos. A continuación se relacionan cronológicamente los títulos:

- i) Año 1, N.º 1, marzo de 2010: “Reserva Natural Meremberg: asombro multicolor, naturaleza viva, aventura con alas”.
- ii) Año 1, N.º 2, noviembre de 2010: “Impactos ambientales en la Reserva Natural Meremberg”.

- iii) Año 1, N.º 2, noviembre de 2010: “Caracterización de la vegetación del bosque intervenido en la Reserva Natural Meremberg, La Plata, Huila”.
- iv) Año 2, N.º 3, agosto de 2011: “Efectos de las comunidades indígenas sobre la Reserva Natural Meremberg”.
- v) Año 3, N.º 4, septiembre de 2012: “Diversidad del bosque secundario de la Reserva Natural Meremberg (La Plata, Huila)”.
- vi) Año 3, N.º 5, diciembre de 2012: “¿La Reserva Meremberg es un ecosistema estratégico?”.
- vii) Año 4, N.º 6, agosto de 2013: “Perturbaciones ambientales por causa de la ganadería en la Reserva Meremberg”.

En los últimos dos años se han incrementado las opciones de grado en las modalidades de coinvestigación y trabajo escrito de grado. Así, esta herramienta pedagógica de carácter académico e investigativo ha constituido una base de formación integral para los estudiantes de Ingeniería Ambiental.

Salidas de campo integrales

Las salidas de campo de una asignatura se convierten en un segundo escenario de transmisión y aprendizaje con énfasis aplicativo, de acuerdo con el enfoque y el correspondiente *syllabus* académico. Usualmente se aplican metodologías diseñadas por el docente que, aunque se encuentren muy bien elaboradas, no hacen que los estudiantes realicen una revisión documental previa a la salida de campo. Por lo tanto, la actividad extramural se convierte en una estrategia alternativa de enseñanza, en coherencia con la teoría de aprendizaje por proyectos (Blank, 1997; Harwell, 1997; Dickinsion et al., 1998), en la que el estudiante debe aplicar sus conocimientos en formación y los adquiridos a una realidad del ambiente que lo rodea.

La selección del tema: cuando existe la motivación en cada grupo, comienza la búsqueda del tema específico, esto hace que los estudiantes se entusiasmen en la profundización del mismo para abordarlo en la salida de campo. No se ejerce una presión académica en la relación docente-estudiantes para el desarrollo de la salida de campo, debido a que se prepara con suficiente tiempo al ritmo de los mismos estudiantes; el docente monitore el proceso constantemente, lo

cual lleva a eliminar la carga de estrés usualmente en la preparación.

La elección de la metodología: el trabajo de campo es interesante, debido a la ejecución de una metodología que los estudiantes consideraron más apropiada para el desarrollo de sus objetivos propuestos y el cumplimiento de metas. La aplicación de la metodología

adoptada por el grupo de trabajo pone a prueba sus destrezas de observación, análisis y comprobación (figura 2). Así mismo, la flexibilidad y los ajustes en campo de la metodología propuesta, como inclusión o exclusión de variables, concertados con el docente, refleja los efectos de la interacción directa de los estudiantes con la naturaleza, lo cual hace que se reconozca su importancia.

Figura 2. Estudiantes desarrollando trabajo de campo en bosque intervenido de la Reserva Natural Meremberg.



Interpretación de datos en campo: a la toma de datos en los respectivos formatos, sigue el proceso de interpretación de los registros. En la noche se realiza una breve socialización por todos los grupos de estudiantes (figura 3), quienes presentan los objetivos planteados en el aula de clase, la

metodología implementada y los resultados parciales obtenidos. La finalidad de esta actividad es el análisis del cumplimiento de objetivos y su pertinencia, la revisión de los ajustes hechos y la comprensión del contexto y la dinámica del tema seleccionado en la Reserva Natural Meremberg.

Figura 3. Socialización nocturna de resultados parciales en Meremberg.



La investigación, base para el conocimiento

La investigación en el ámbito universitario, no solamente la que está adscrita a la Red Colombiana de Semilleros de Investigación, es una herramienta que no se utiliza ampliamente en las cátedras académicas; no es de exclusividad para las asignaturas en cuyo *syllabus* se realicen actividades extramurales, también las pertenecientes al componente básico que aun siendo muy teóricas podrían ser flexibles mediante la investigación.

La asignatura Sistemas Ambientales cuenta con competencias del saber –saber hacer–, comunicativas –del ser–. Entre las del saber se encuentra “Comprende e interpreta la dinámica sistémica y los problemas ambientales con una visión holística de la realidad” y entre las del ser, “Propone soluciones viables frente a los problemas ambientales modernos locales y regionales”.

Para cumplir estos planteamientos, es necesario que el estudiante conozca información base adecuada y veraz. Debe verificar las acciones de las sociedades humanas que están llevando al origen de los problemas ambientales y su respectivo manejo. Así mismo, la consulta continua de la literatura especializada y el análisis de la información científica disponible le permiten al estudiante abordar la realidad desde su propia perspectiva. La praxis y la interacción con la naturaleza le permiten entender y comprender la realidad con una visión holística. Esta perspectiva es coherente con la teoría de aprendizaje por proyectos, con la que se espera que el estudiante desarrolle habilidades y competencias profesionales (Blank, 1997; Dickinson et al., 1998).

El primer paso para los estudiantes es la motivación, por medio de las palabras de inducción del docente, de las experiencias de los compañeros de carrera de semestres superiores, de los artículos publicados en la revista *Vigías Ambientales*. Allí empiezan como grupo de trabajo a tener afinidad e interés por un tema de investigación.

Después de definir el tema, los estudiantes comienzan con el planteamiento de una pregunta de investigación, que se afina con el docente para que pueda ser pertinente al ámbito temporal, un día de trabajo del

campo, y al geográfico. Sigue la construcción de un objetivo general y dos específicos. El uso de los verbos, el alcance y la coherencia, son elementos que se descubren y se fortalecen con la construcción y mejoramiento continuo de la redacción de los objetivos.

Los estudiantes definen la metodología más apropiada para el entendimiento, la comprensión y la ejecución en campo. La definición de las variables explicatorias es un trabajo dispendioso, debido a que se debe construir lo más precisa posible, con el fin de que su medición en terreno sea fácil y sin confusiones. La construcción de los formatos de campo o carteras de campo va desde la inclusión de las variables y sus categorías hasta la estructura y el diseño. En caso de ser entrevista, incluye la construcción de las preguntas, su validación y su posterior diligenciamiento, y se termina la fase de construcción del preproyecto antes de ir a campo.

La experiencia en terreno, observar y reconocer las fallas en la construcción de los anteriores capítulos, evidencia el avance en la concepción mental del diseño de investigación, formulación de sus componentes y puesta en marcha del proyecto.

Nuevamente, cuando se llega al aula de clase, comienza la fase de análisis y ajuste de los constructos que los estudiantes elaboran, jornadas que realizan para la contextualización del documento, la revisión continua con el docente, el enfoque de las interpretaciones y finalmente el producto: un artículo con una extensión de cinco páginas.

5. De la teoría a la realidad

A modo de reflexión, los estudiantes en el campus universitario obtienen información clara y veraz de la realidad de la naturaleza, de su entorno, de sus ecosistemas; así mismo, conocen los problemas ambientales modernos, consultan sus causas y definen claramente los riesgos, las amenazas y posibles soluciones en el salón de clase (Vilches y Gil, 2009). Adicionalmente, proponen opciones para mitigar o disminuir los efectos negativos en el entorno ambiental. Esta estrategia pedagógica es muy valiosa para el estudiante porque realiza aprendizaje significativo que fortalece las bases conceptuales adquiridas (Ausubel

et al., 1978), visiona su probable perfil ocupacional y fomenta su ética favorable hacia el ambiente (España y Prieto, 2009).

No obstante, cuando los estudiantes se dirigen a una reserva forestal poco conocida nacionalmente, como Meremberg, conocen la historia de la creación del área protegida, el costo ambiental desde su constitución, los riesgos que ha afrontado la reserva y la lucha incesante de su creador, el alemán Gunther Büch, para la conservación de los recursos naturales. Realmente el estudiante asume la historia, el presente y posibles opciones de la dinámica de la naturaleza en los próximos años.

La dimensión ambiental del manejo de los recursos naturales, la sensibilización ambiental para su protección y mejoramiento, las acciones que realiza el ser humano para el desarrollo y crecimiento de las sociedades y el panorama actual del manejo de los

recursos naturales, sensibilizan profundamente al estudiante en cuanto a su región y su país.

Conclusión

La actividad extramuros de la asignatura Sistemas Ambientales es un escenario apropiado para el aprendizaje significativo en la formación del estudiante de quinto semestre de Ingeniería Ambiental. Articula el aprendizaje por proyectos que realiza cada grupo de trabajo debido a que se clasifican las consultas bibliográficas para obtener el material necesario y relevante en la construcción de su preproyecto y artículo; hay flexibilidad disciplinaria en la construcción y aplicación del conocimiento, y, finalmente, se desarrollan competencias del saber y del ser como formación integral del próximo profesional con capacidad técnica, académica, participativa e investigativa para aportar al bienestar de la sociedad en general.

Referencias.

- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology. A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston, pp.733.
- Aznar, P. & Ull, A. (2009). La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. *Revista de Educación*. Número extraordinario, pp.219-237.
- Blank, W. (1997). Authentic instruction. W.E. Blank & Harwell (eds.). Promising practices for connecting high school to the real world (pp.15-21). University of South Florida.
- Dickinson, K., Soukamneuth, S., Yu, H., Kimball, M. D'Amico, R. & Perry, R. (1998). Providing educational services in the Summer Youth Employment and Training Program. Washington D.C.
- Dunne, T. (1977). Studying patterns of soil erosion in Kenya. *FAO Soils Bulletin*. N.º 33, pp. 109-122.
- España, E. & Prieto, T. (2009). Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas sociocientíficos. *Revista Eureka sobre Divulgación y Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 6 (3), pp. 345-354.
- Harwell, S. (1997). Project-based learning. W.E. Blank & Harwell (eds.). Promising practices for connecting high school to the real world (pp.23-28). University of South Florida.
- Leopold, L., Clarke, F. Hanshaw. B. & Balsley, J. (1971). A procedure for evaluating impact. U.S. Geological Survey Circular 645. Washington, D.C., pp. 13.
- León, P. (2001). Estudio y control de la erosión hídrica. Medellín: Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional de Colombia, pp. 224.
- López, N. (1995). *La reestructuración curricular en la educación superior. Hacia la integración del saber*. Bogotá: Icfes, Universidad Surcolombiana.
- Márquez, G. (1996). *Ecosistemas estratégicos y otros estudios de ecología ambiental*. Bogotá: Fondo FEN – Colombia, pp.211.
- Morgan, R., Morgan, D. & Finney, H. (1984). A predictive model for the assessment of soil erosion risk. *Journal of Agricultural Engineering Research*. N.º 30, pp.245-253.
- Palomino, G. (2001). *Ecología y cultura en las reservas naturales*. Medellín: Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil y Universidad del Tolima, pp.189.

Ridgely & Gaulin. (1980). The birds of finca Meremberg, Huila Department, Colombia. *Condor*. N.º 82, pp. 379-391.

Vilches, A. & Gil, D. (2009). Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacerle frente. *Revista de Educación*. Número extraordinario, pp 101-122.

Sobre el autor

Luis Alexander Carvajal Pinilla

Biólogo y magíster en Biología. Docente asistente.
Corporación Universitaria del Huila (Corhuila).
Neiva, Huila.
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.