

III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

Título: La Educación ambiental en la disciplina Proyecto, Construcción y Conservación de obras civiles

Temática a la que tributa el trabajo: III Perfeccionamiento de la educación ambiental en el SNE

Autor (es): M. Sc. Susana Márquez Robert; Dr. C. Enrique Cecilio Cejas Yanes

Dirección de correo electrónico: susanamr@ucpejv.edu.cu

Entidad laboral de procedencia: Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”, provincia La Habana.

Resumen

Se presenta un análisis de la Educación ambiental para la disciplina Proyecto, Construcción y Conservación de Obras civiles, como preámbulo, dentro del proceso educativo en la carrera Licenciatura en Educación Construcción, fundamentándola desde el punto de vista teórico- metodológico, tomando en consideración la necesidad de que sea uno de los aspectos esenciales y factor de sistematización en el proceso pedagógico profesional. Este artículo tiene como objetivo determinar las potencialidades de los contenidos en las asignaturas de la disciplina Proyecto, Construcción y Conservación de Obras civiles que propician el tratamiento de la Educación ambiental, logrando el enriquecimiento de conocimientos en la esfera técnica y como debe mitigarse los daños que la construcción emana al medio ambiente. La temática que se aborda tiene gran importancia y vigencia en los momentos actuales pues las Estrategias, acciones para el cuidado de los recursos naturales y medio ambiente, el plan de Estado para el enfrentamiento al Cambio Climático (Tarea Vida), entre otros son documentos que garantizan la cultura, sistematicidad, disciplina y enfoque integral, en cuanto a la educación ambiental en el proceso educativo.

Palabras clave: Educación ambiental, Proceso educativo, Impacto ambiental.

Abstract

An analysis of Environmental Education for the discipline Project, Construction and Conservation of Civil Works is presented, as a preamble, within the educational process in the Bachelor of Construction Education career, basing it from the theoretical-methodological point of view, taking into consideration the need that it is one of the essential aspects and systematization factor in the professional pedagogical process. This article aims to determine the potentialities of the contents in the subjects of the discipline Project, Construction and Conservation of civil works that promote the treatment of Environmental Education, achieving the enrichment of knowledge in the technical sphere and how the damages that should be mitigated construction emanates into the environment. The topic being addressed is of great importance and validity at the present time since the Strategies, actions for the care of natural resources and the environment, the State plan to confront Climate Change (Life Task), among others, are



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

documents that They guarantee culture, systematicity, discipline and a comprehensive approach, in terms of environmental education in the educational process.

Key words: Environmental education, Educational process, Environmental impact

Introducción

Una parte importante de los suelos cubanos presentan características limitantes, expresadas según sus condiciones naturales de formación, sin embargo, mayor es la superficie de suelos afectada por la acción inapropiada del hombre, lo que en gran medida ha traído consigo que los procesos erosivos perturben más de 2.90 millones de hectáreas, la compactación incida sobre unos 2 millones, los problemas de drenaje se contabilicen en 2.7 millones, y que el 60% de la superficie del país se encuentre menoscabada por uno o varios factores que pueden conducir al proceso de desertificación, la construcción también interviene en estos procesos.

Todos los días se informa acerca de los efectos negativos sobre el medio ambiente humano en la industria y en muchos otros campos de la actividad económica, social y tecnológica, causado por los materiales y los equipos nuevos, introducidos sin considerar, a cabalidad, los efectos secundarios que podrían tener sobre quienes los utilizan, o sobre el consumidor final: el polvo y el cemento son causantes de serios daños pulmonares; los lugares de trabajo mal organizados en los que no se toman las providencias necesarias para evacuar el aire contaminado; las partículas de polvo y otras impurezas o elementos venenosos que provocan enfermedad en los trabajadores; filtración insuficiente de descargas o emisiones llevadas por el agua o por el aire desde complejos habitacionales y fábricas, que causan daños en grandes áreas, son efectos que los contaminantes producen en la salud del hombre y este a su vez ocasiona en el medio ambiente.

Estos son sólo unos pocos ejemplos de la creciente destrucción del medio ambiente en la sociedad moderna, de la destrucción del medio ambiente humano, de la flora y de la fauna y de la destrucción de la salud humana.

Combatir la ignorancia acerca de los temas ambientales, proporcionar a las personas los conocimientos y habilidades, sentimientos, convicciones y actitudes para hacerle frente y cultivar un sentido de responsabilidad necesario, son los objetivos principales de la educación ambiental en la Educación Superior con la formación de un profesional integral y en la Educación técnica y profesional cuando estos profesores en formación realicen sus prácticas docentes y después de graduados.

Para lograr estos objetivos es importante dar atención suficiente a la educación ambiental, dado el papel clave, como factores humanos esenciales, que tendrán para reducir y si fuese posible, eliminar los efectos ambientales negativos del trabajo que estarán llamados a ejecutar.

Cuando se habla de Educación ambiental referida al medio ambiente interno, es el lugar de trabajo relacionado con aspectos ambientales más individual. La preocupación



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

principal de la educación ambiental relacionada con el medio ambiente interno en el lugar de trabajo es la seguridad y la salud de los trabajadores.

Los aspectos principales al respecto son, por ejemplo, factores ambientales como la ventilación en forma más general, el aire limpio las condiciones climáticas (calor y frío), el ruido y las vibraciones, la organización del lugar de trabajo incluyendo, los riesgos inherentes al manejo de los distintos tipos de equipos y materiales, los riesgos para la salud, el uso y almacenaje adecuado de sustancias peligrosas y materiales.

Cuando se habla de Educación ambiental referida al medio ambiente externo es el impacto del tipo de actividad en que están ocupados sobre la calidad de vida en la tierra y las transformaciones en el medio. Los aspectos centrales son los impactos de las emisiones de gases de escape y ruidos, la incidencia sobre el paisaje, el vertimiento de sustancias nocivas llevadas a través del aire o del agua sobre los seres humanos, los animales y las plantas que las reciben al final del proceso.

Incluidas en esta caracterización general están también las transformaciones que ocurren en el aire contaminado (ejemplo, el problema de la “lluvia ácida”), las cadenas de acumulación en la naturaleza (ejemplo, la absorción de metales pesados tales como el mercurio por microorganismos, partículas de madera (polvo, virutas), y que finalmente llegan a las especies más grandes de peces, y sustancias similares (ejemplo, la sal para derretir nieve en las carreteras), el síndrome de la “primavera silenciosa”.

Las construcciones no terminadas erosionan el terreno, la mala selección de materiales en canteras, minas, zonas ecológicamente sostenibles, el vertimiento de residuos a raíz de la limpieza y reparación de las vías y el balasto en la vía férrea, el estado técnico de las carreteras, su influencia sobre el suelo etc. Todo este conocimiento está encaminado al enfrentamiento al cambio climático y su contribución en los centros universitarios a través de la educación ambiental.

Desarrollo

“La Educación es de importancia crítica para promover el Desarrollo Sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo. Para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico y biológico, y del medio socioeconómico y el desarrollo humano (que podría comprender el desarrollo espiritual), integrarse a todas las disciplinas y utilizar métodos académicos y no académicos y medios efectivos de comunicación”¹

Podemos decir que los problemas del medio ambiente, la necesidad del desarrollo sostenible y ecológicamente sustentable y la implementación de la educación ambiental, han pasado a ocupar el centro de las preocupaciones en el mundo. Para los educadores cubanos, dar a conocer los problemas ambientales se traduce en la búsqueda e inserción de estrategias, vías y formas de acción con las cuales se pueda contribuir desde los puestos de trabajo a la modificación positiva de esta situación, con espíritu crítico, optimista y creador.

¹ (CITMA, 1997:1). *Educación ambiental en la enseñanza técnica y profesional*



III ENCUESTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

Los cambios efectuados en el medio ambiente, cada día dan muestra de la atención que se le debe brindar en la Educación del ser humano y el rol que debe desempeñar en la sociedad. Un paso fundamental en esta dirección es entregar a los estudiantes, la conciencia, los conocimientos, las habilidades y el compromiso con el medio ambiente y su relación con los seres humanos, a fin de mejorar el medio y prevenir los problemas ambientales.

Es por ello que en la carrera Licenciatura en Educación Construcción, desde la disciplina Proyecto, Construcción y Conservación de Obras civiles, plantear como se debe ejecutar la educación ambiental en los procesos docentes y extradocentes desde una disciplina de la carrera, a partir de la interrelación entre el componente académico, laboral, investigativo y extensionista es una necesidad. Por lo que sigue siendo importante, y constituye una de las prioridades permanentes para la acción de los Estados en el campo de la educación Ambiental, fortalecer la investigación en relación con el contenido, los métodos, estrategias y tratamiento pedagógico de los valores ambientales dentro de los programas de disciplina y asignaturas.

En nuestro país existen organismos, sectores que dentro de sus prioridades con relación al medio ambiente han confeccionado documentos rectores donde la educación ambiental constituye el pilar de formación e información, como por ejemplo: Programa nacional de Educación ambiental para el desarrollo sostenible 2017/2020 actualizado a partir del proceso de evaluación del ciclo estratégico de educación ambiental 2010-2015; Curso 15 La Educación ambiental y desarrollo sostenible: Estrategias de integración interdisciplinaria curricular e institucional en los programas, proyectos y buenas prácticas en las universidades, escuelas, familias y comunidades en Cuba; La estrategia ambiental de la Construcción; Documento sobre los objetivos de Desarrollo sostenible; Plan de estado para el enfrentamiento al cambio climático (TAREA VIDA); Plan de acción Mundial de la Educación para el Desarrollo sostenible promovido por la UNESCO, ofreciendo un amplio conocimiento y análisis de la situación en que se encuentra nuestro planeta y las medidas para mitigar estos daños.

Es por ello que:

La Educación cubana tiene el propósito de formar un hombre que participe activamente en la edificación de la nueva sociedad, con un alto nivel de responsabilidad, habilidades prácticas, sentimientos humanos. Para garantizar que la educación alcance ese propósito esencial, se requiere formar un profesional con un alto nivel de integralidad, que garantice además de los conocimientos necesarios, el desarrollo de habilidades y la formación de los valores que hoy exige nuestra sociedad. En esa función integradora del profesor es donde la educación ambiental desempeña un papel principal por su carácter comunitario, sistémico e interdisciplinario.

La educación ambiental de forma integral en todo el proceso pedagógico profesional, requiere de la preparación de profesores lo que implica un tratamiento metodológico de la problemática ambiental de forma coherente y significativa, a través del estudio de la disciplina, que los capacite para reconocer las potencialidades de los contenidos docentes que impartirá para introducir eficientemente la educación ambiental en el proceso y que el futuro profesional sea capaz de elaborar nuevos diseños de su actividad, por lo que una tarea de gran importancia en la actualidad es la de



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

ambientalizar el currículo con el objetivo de lograr la transversalidad e interdisciplinariedad, necesaria para desarrollar su óptima formación.

La Disciplina Proyecto, Construcción y Conservación de Obras civiles está conformada por las asignaturas: Mecánica de suelo, Topografía, Proyecto Técnico ejecutivo de carretera, Construcción de Obras viales, Proyecto Técnico ejecutivo de Vías Férreas, Proyecto y Construcción de Obras Hidráulicas, Puentes y alcantarillas, además de la gestión de riesgo como una de las principales optativas del año. Estas asignaturas coadyuvan al conocimiento de la actividad constructiva.

Para el profesor, tanto en formación como el profesional de la Educación, los contenidos temáticos deben tratar los tres aspectos básicos de la protección y mejoramiento del medio ambiente: el qué, el por qué y el cómo. Deben cubrir con preferencia el campo en el cual cada educando deberá trabajar o ya está trabajando:

- (1) cuáles son los elementos dentro de su campo de actividad constructiva específica que pueden tener un impacto en el medio ambiente externo, poner en peligro a las personas, la flora y la fauna si el proceso escapa al control o, más corrientemente, si los desechos son descargados indiscriminadamente;
- (2) saber qué es lo que puede y debe hacerse para eliminar los factores de riesgo, o mantenerlos bajo control dentro de límites permitidos y cómo se hace esto.
- (3) saber cómo evaluar los riesgos y calcular los costos y beneficios de su eliminación, incluyendo los costos ambientales a largo plazo.

Toda reflexión que se haga en cada contenido debe estar contemplando la formación de valores, de una conciencia ambientalista que permita tomar decisiones en su análisis para accionar de manera mitigadora ante los posibles impactos.

Los contenidos de los programas de las asignaturas proporcionan por lo general potencialidades que permiten el tratamiento de la educación ambiental. El profesor a través de un trabajo metodológico debe ser capaz de identificar estas potencialidades.

Para tener un conocimiento preciso y comprensible de la temática que se quiere desarrollar, para guiar el proceso educativo, los conceptos y definiciones constituyen la puerta del entendimiento e interpretación.

Educación Ambiental Formal, Es impartida por un docente que aporta conocimientos básicos que permiten la transmisión de los conceptos generados a través de la experiencia positiva sobre el cuidado y conservación del ambiente.²

Educación Ambiental No Formal. En la transmisión de conocimientos actitudes y valores ambientales del componente educativo institucional que conlleva la adopción de actitudes positivas hacia el medio natural y social.³

Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables, como

² Ramírez, CE. (2015) *Propuesta de Formación continua sobre componente ambiental como eje curricular transversal para los docentes del programa de Obras Civiles del Centro de Educación Superior Itip Espinal- Tolima [tesis de Maestría en Educación]* Universidad Del Tolima Facultad De Ciencias De La Educación, Ibagué.

³ Idem 2



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

mínimo de 30 años. Las estrategias fundamentales en el enfrentamiento al cambio climático son la mitigación y la adaptación.⁴

Interdisciplinariedad: Es el modo de desarrollar un conocimiento o conjunto de conocimientos y disciplinas. Establece una forma de conocimiento aplicado que se produce en la intersección de los saberes y la transferencia de conceptos de unos campos a otros. En la Educación Ambiental contribuye a la cultura integral, a la preservación de la salud y a la formación de una concepción general del Medio ambiente, al desarrollar un pensamiento humanista, ambientalista y científico; permite adaptarse a los cambios de contexto y abordar problemas de interés ambiental desde la óptica de varias disciplinas y posibilita asumir actitudes críticas y responsables ante las políticas sociales y ambientales.⁵

Formación de valores: constituye un proceso complejo de carácter social, en el que intervienen diversos factores (por ejemplo: familia, escuelas, instituciones, organizaciones) y está dirigido a la transmisión y asimilación de valores sociales, como expresión de tendencias progresivas, que orienten la actuación de los individuos. La Educación ambiental promueve el respeto hacia otras formas de existencia y a la vida en todas sus manifestaciones basado en la responsabilidad personal; la utilización racional de los recursos naturales y la preservación de las condiciones que permiten a los ecosistemas.⁶

Fundamentos teóricos-metodológicos

Según la Estrategia Nacional de Educación Ambiental ENEA (2005, p. 6) “La educación ambiental exige una **concepción integral** sobre los procesos ambientales...” Refiere además que: (...) debe ser un **proceso continuo y permanente**, (...) que alcance todos los ámbitos educativos, **preparar** para la participación en la solución de problemas, modificar las concepciones de consumo y de bienestar”⁷

Ramírez R. (2009) elaboró un diplomado sobre la educación ambiental para la construcción de vías terrestres, a fin de conformar una cultura ambiental participativa y actuante, que permita plantear alternativas de construcción que integren mayores elementos ambientales, conformado por un instrumento práctico que facilita la inclusión de la educación ambiental previo, durante y después de la construcción de las vías terrestres.

La descripción de las potencialidades de los contenidos de la disciplina se visualiza a partir de la interrelación que existe entre las asignaturas. Desde el conocimiento de los principales problemas ambientales en la Construcción, dados por el Ministerio de la Construcción, en su carácter rector de las construcciones y la producción de materiales de la construcción en el país.

La Estrategia ambiental de la Construcción hace referencia al alto impacto que produce en el medio ambiente cada etapa de su ciclo de vida. "La construcción produce

⁴ Domingo 11 junio 2017. Jr Dossier No. 001, El cambio climático.

⁵ Ministerio de Ciencia, Tecnología y medio ambiente. CITMA. Programa Nacional de Educación ambiental para el desarrollo sostenible 2016 / 2020.

⁶ Idem 5

⁷ Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente, CITMA. Estrategia ambiental nacional 2017/2020. La Habana.



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

impactos sobre el medio ambiente en cada una de las etapas de su ciclo de vida, es decir, desde las etapas iniciales de concepción de la inversión hasta la etapa de demolición y abandono del lugar⁸ y la construcción de obras civiles inciden negativamente en el medio ambiente natural, por lo tanto, desde las etapas de proyecto, debe conocerse qué factores y problemas afectan el medio ambiente, cuales son las principales acciones impactantes, así como algunos de los efectos de las mismas, con la finalidad de mitigar con acciones correctoras tanto en su proyecto, construcción y conservación.

En la disciplina como su nombre lo indica hace referencia a los procesos o ciclo de vida de las construcciones, en el caso de las obras civiles, las carreteras, las vías férreas, las obras hidráulicas, los puentes y alcantarillas. Las potencialidades parten del tratamiento que se le dé a la temática ambiental como se hizo referencia anteriormente.

Referente al proyecto, construcción y conservación la educación ambiental está dada en la concepción de las etapas o procesos de la construcción⁹ como:

Proyecto

Etapa de la selección de los materiales a emplear, considerar los lugares que menos afectan el entorno; diseño de los viales, tener en cuenta la ubicación de la obra, su trayectoria; considerar acciones para el tratamiento de residuales líquidos y sólidos y su disposición final y los criterios de prevención de desastres naturales en caso de contaminación del aire, el agua, entre otras, la extracción de materias primas y producción de materiales de construcción, decisiones de proyecto que pueden provocar efectos negativos en el medio ambiente y afectaciones a la salud humana, si no se ponderan de forma racional.

En las investigaciones de suelo cada inversionista debe considerar los equipos de perforación y transporte que produzcan la menor afectación a la flora, la fauna, el suelo y los flujos de agua, subterráneos y superficiales. Definir caminos auxiliares en zonas menos boscosa pero que además permitan su continuo uso después de terminada la obra.

Construcción

Etapa de la ejecución de obras considerar que es la etapa que mayor impacto produce al medio ambiente. Las facilidades temporales para el albergamiento del personal y los talleres y almacenes de apoyo a la construcción de la obra, muchas veces se ubican incorrectamente, produciendo afectaciones al paisaje, no cumpliendo con los requisitos para el tratamiento y disposición final de residuales, con sistemas constructivos pesados y en muchos casos permanecen durante muchos años en el lugar.

Los desbroces, las explanaciones y los movimientos de tierra en la mayoría de las obras resultan excesivos, provocando afectaciones a la capa vegetal y a la vegetación existente, compactación del suelo y alteraciones al entorno por cierre de vías, tupición de las redes de drenaje existente por manipulación y almacenamiento incorrecto de materiales y además por la emisión de ruido y polvo.

⁸ Ministerio de la Construcción MICONS. *Estrategia ambiental de la construcción. La Habana.*

⁹ *Idem 7*



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

La ejecución de viales produce compactación y erosión del terreno y afectación a la vegetación por ancho excesivo de las trochas. En zonas costeras o en cayos cuando se realizan obras viales, no siempre se crean condiciones para mantener la circulación necesaria del agua, lo cual provoca afectaciones al ecosistema.

Conservación

Etapa de explotación de la obra se consideran las emisiones contaminantes a la atmósfera, al agua y al suelo como principales impactos, influyen además en la afectación al medio ambiente las materias primas y productos que se utilizan en la producción y los materiales que se emplean en el mantenimiento.

Las actividades de recolección, traslado y disposición final de materiales y residuos originan afectaciones por contaminación del aire por polvo y gases y la creación de vertederos de escombros que generalmente son ubicados incorrectamente, convirtiéndose en basureros y focos potenciales de contaminación, con todos los riesgos que esto implica. Esta situación se presenta en todas las etapas, pero se hace más crítica en la **etapa de demolición**.

En la Etapa de abandono del sitio de la obra los restos de construcciones deterioradas o escombros producto de la demolición son fuentes contaminantes del medio ambiente, cuando no se procede a la limpieza y restauración del paisaje natural mediante la siembra de vegetación u otros procedimientos de restauración y rehabilitación del terreno.

A partir del conocimiento de las potencialidades de los contenidos en las asignaturas Davíдов (1989) y Galperin (1983), consideran imprescindible la organización sistémica de los contenidos, que permitan al estudiante apropiarse de aquellos conocimientos y habilidades que le propicie enfrentar diversos casos particulares expresión de su aprendizaje.

Conclusiones

La Educación ambiental de forma integral en todo el proceso educativo de la disciplina Proyecto, Construcción y Conservación de Obras civiles implica un tratamiento de la problemática ambiental de forma coherente y significativa, a través del estudio de la disciplina que los capacite para reconocer las potencialidades de los contenidos docentes que impartirá para introducir eficientemente la Educación ambiental en el proceso y que el futuro profesional sea capaz de elaborar nuevos diseños de su actividad.

Bibliografía o referencias bibliográficas

- Cejas Yanes, E y otros. (2009) Educación Ambiental en la Enseñanza Técnica Curso53 Pedagogía 2009, MINED, La Habana.
- Domingo 11 junio 2017. El cambio climático. Jr Dossier No. 001, p 2.
- Feijoo, ME. (2016) Estrategia pedagógica para la formación ambiental en las especialidades técnicas de la Licenciatura en Educación. [Tesis doctoral] UCPEJV, La Habana.
- Ley 81 del Medio Ambiente, (1997).



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio ambiente (CITMA, 1997). Educación Ambiental en la Enseñanza Técnica y Profesional.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio ambiente, CITMA. Programa nacional de educación ambiental para el desarrollo sostenible 2016 / 2020.
- Ministerio de la Construcción MICONS. Estrategia ambiental de la construcción. La Habana.
- Ramírez, CE. (2015) Propuesta de Formación continua sobre componente ambiental como eje curricular transversal para los docentes del programa de Obras Civiles del Centro de Educación Superior Itfip Espinal- Tolima [tesis de Maestría en Educación]. Universidad Del Tolima Facultad De Ciencias De La Educación, Ibagué.

