

[Cierre de edición el 01 de Enero del 2019]

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

La educación ambiental con enfoque integrador. Una experiencia en la formación inicial de profesores de matemática y física

Environmental Education With an Integrative Approach. An Experience in the Initial Formation of Teachers of Mathematics and Physics

Educação ambiental com uma abordagem integradora. Uma experiência na formação inicial de professores de matemática e física

Caridad Amado Paula-Acosta

Universidad Pinar del Río

Pinar del Río, Cuba

amado.paula@upr.edu.cu

 <http://orcid.org/0000-0002-0564-808X>

Jesús Pérez-López

Universidad Pinar del Río

Pinar del Río, Cuba

jesus.perez@upr.edu.cu

 <http://orcid.org/0000-0002-6147-079X>

Julio Jesús Sierra-Socorro

Universidad Pinar del Río

Pinar del Río, Cuba

julio.sierra@upr.edu.cu

 <http://orcid.org/0000-0003-1135-2151>



Recibido • Received • Recebido: 07 / 02 / 2017

Corregido • Revised • Revisado: 23 / 07 / 2018

Aceptado • Accepted • Aprovado: 08 / 10 / 2018

Resumen: En el presente trabajo se profundiza en el enfoque integrador del proceso de educación ambiental en la formación inicial del profesorado de matemática y física de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", dadas las insuficiencias que en el orden cognitivo, procedimental y actitudinal presentan las personas graduadas de esta carrera para enfrentar las exigencias que plantea la escuela. Dicho enfoque es concebido desde todos los componentes de la formación profesional (académico, laboral, investigativo y extensionista) y se concreta en cada año académico a partir de proyectos integradores. Con este fin se utilizaron métodos del nivel teórico del conocimiento, del nivel empírico y matemático-estadísticos. La validez práctica de la propuesta fue evaluada a partir de su introducción en el primer año de la carrera a través de un pre-experimento donde participaron 22 estudiantes y 11 docentes. Las técnicas usadas para la recolección de la información fueron la encuesta, la entrevista y la prueba pedagógica. Los resultados obtenidos muestran la efectividad de la propuesta, ya que su empleo permitió transformar el accionar del profesorado y estudiantes en el año académico y fue posible la apropiación integrada de los contenidos medioambientales. Esta experiencia es



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

generalizable a otros años y carreras universitarias, para ello se recomienda partir de los problemas profesionales relacionados con la educación ambiental que deben resolver las futuras generaciones graduadas, de acuerdo con su perfil, y garantizar la preparación metodológica previa del profesorado de las diferentes asignaturas para el trabajo interdisciplinar y cooperativo con proyectos de año.

Palabras claves: Educación ambiental; enfoque integrador; interdisciplinariedad; proyecto de año.

Abstract: In the present work, the integrative approach of the process of environmental education in the initial formation of Mathematics and Physics professors of the University of Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca" is studied in depth, given the shortcomings that at the cognitive, procedural, and attitudinal level the graduates of this career have in order to keep up with the school requirements. This approach is conceived from all the components of professional training (university, labor, research, and extension components) and is concretized in each academic year based on integrative projects. For this purpose, we used methods of the theoretical, empirical and mathematical-statistical levels of knowledge. The practical validity of the proposal was evaluated from its introduction in the first year of the career through a pre-experiment where 22 students and 11 teachers participated. The techniques used to collect the information were a survey, interviews, and a pedagogical test. The results obtained show the effectiveness of the proposal, since its use allowed to transform the actions of teachers and students in the academic year and made possible the integrated appropriation of the environmental contents. This experience is generalizable to other academic years and university careers; for this, it is recommended to start from the professional problems related to the environmental education that future graduates must solve according to their profile, as well to guarantee the prior methodological training of teachers of different subjects for interdisciplinary work and cooperate with projects of the year.

Keywords: Environmental education; integrative approach; interdisciplinarity; academic year project.

Resumo: No presente trabalho é aprofundada a abordagem integradora do processo de educação ambiental na formação inicial dos professores da faculdade de matemática e física da Universidade de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", dadas as insuficiências que, na ordem cognitiva, procedimental e atitudinal, apresentam os calouros dessa carreira para fazer frente às demandas da escola. Esta abordagem é concebida a partir de todos os componentes da formação profissional (acadêmica, de trabalho, pesquisa e extensão) e é concretizada em cada ano acadêmico a partir de projetos integradores. Para tanto, foram utilizados métodos do nível teórico de conhecimento, nível empírico e matemático - estatístico. A validade prática da proposta foi avaliada desde a sua introdução no primeiro ano da carreira, através de um pré-experimento envolvendo 22 estudantes e 11 professores. As técnicas utilizadas para a coleta das informações foram a pesquisa, a entrevista e o teste pedagógico. Os resultados obtidos mostram a eficácia da proposta, uma vez que seu uso permitiu transformar as ações do corpo docente e discente no ano letivo e a apropriação integrada de conteúdos relativos ao meio ambiente. Essa experiência é generalizável para outros anos e carreiras universitárias, por isso recomenda-se partir dos problemas profissionais relacionados à educação ambiental que as futuras gerações formadas devem resolver, de acordo com seu perfil, e garantir a preparação metodológica prévia do corpo docente das diferentes disciplinas para o trabalho interdisciplinar e cooperar com projetos do ano.

Palavras-chave: Educação ambiental; abordagem integradora; interdisciplinaridade; projeto ano.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Introducción

La educación ambiental de todas las personas cobra hoy singular interés dada la situación de emergencia planetaria en que vive la humanidad, lo que ha llevado a tomar conciencia sobre la importancia de este proceso en el enfrentamiento a la crisis medioambiental que amenaza la continuidad de todas las formas de vida en la Tierra.

En este propósito, es de suma importancia la formación de profesionales de la educación, por el rol social que juegan en la formación integral de las actuales y futuras generaciones, donde la educación ambiental aparece como uno de sus componentes o dimensiones más importantes. Todo esto exige la adecuada preparación de dichos grupos profesionales, tanto desde su formación inicial como permanente, para que puedan conducir, de manera exitosa, este proceso educativo en correspondencia con las actuales tendencias de la pedagogía y la didáctica.

Expresión de lo anterior son las acciones que realiza la UNESCO con el objetivo de encaminar los esfuerzos de los educadores y las educadoras de todos los países en función de formar una ciudadanía consciente de la gravedad de los problemas globales y preparada para participar de manera responsable en su solución, como es el caso de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (Resolución 57/254) entre los años 2005 y 2014 (NU, 2003) y más reciente las "Metas educativas 2021" aprobadas por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI, 2010) en diciembre de 2010 en Mar del Plata, Argentina, que responden a las demandas planteadas desde las Cumbres de la Tierra de Río de Janeiro en 1992 y de Johannesburgo en el 2002, no resueltas hasta el momento (Eschenhagen, 2006).

Cuba, participante activa en el seno de la comunidad internacional de naciones y signataria de tratados, convenciones, protocolos y acuerdos internacionales que en materia de medio ambiente existen, ha convertido la educación ambiental en un objetivo clave en todos los niveles educativos y en una necesidad impostergable en la formación del profesorado. De esta forma, la universidad cubana se ubica en el centro de la solución de uno de los problemas más apremiantes que demanda la humanidad.

En la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA), elaborada por el Ministerio de Ciencia Tecnología y del Medio Ambiente (CITMA, 2010), y en el proyecto "Perfeccionamiento de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en el Sistema Nacional de Educación" del (MINED, Cuba, 2016) se identifican los principales problemas ambientales y se ofrece una propuesta del contenido ambiental con la metodología para su incorporación en el currículo de las enseñanzas del Sistema Nacional de Educación.

De acuerdo con lo anterior, en los objetivos del *Modelo del profesional para la formación del profesorado de matemática y física* se declara la necesidad de preparar a dichos grupos profesionales para la formación en sus estudiantes de una cultura general integral y, en



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

consecuencia, ambientalista, para orientar de conjunto con los demás agentes educativos la formación integral de adolescentes y jóvenes, sobre la base de la elaboración e implementación de estrategias educativas en este sentido, y para “enseñar a formular y resolver problemas relacionados con diferentes aspectos de la realidad económica, política y social y donde se manifiesten las relaciones ciencia-tecnología-sociedad-ambiente, utilizando contenidos de la Física y la Matemática” (MINED, Cuba, 2010, p. 11).

A pesar de existir comprensión sobre la necesidad de la educación ambiental y de haberse elaborado diferentes programas y propuestas para su implementación, la práctica indica que aún no se logran los propósitos declarados para este proceso. En este sentido, en la evaluación realizada sobre la educación ambiental en Cuba –Enea, 2010-2015– (CITMA, 2010) se plantea:

La falta de integralidad en la preparación de los docentes no permite la conducción adecuada de los procesos de aprendizaje ambiental en los diferentes subsistemas educacionales. Asimismo, es insuficiente el enfoque interdisciplinario de la educación ambiental en los programas del Sistema Nacional de Educación, así como en los planes de estudio y de formación ambiental inicial y continua de profesionales de [la educación]. Por otro lado, no se dispone de textos especializados y otros recursos didácticos destinados a la educación ambiental para la escuela cubana. (p. 7)

La formación del profesorado de matemática y física no escapa de esta realidad; el diagnóstico realizado por este equipo en la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”, a partir de encuestas, entrevistas y de una prueba pedagógica, aplicadas a una muestra de 132 estudiantes de diferentes años de la carrera y de 23 docentes, reveló insuficiencias en la preparación que reciben en su formación, tanto en el orden de sus conocimientos, como de las habilidades profesionales y actitudes. Dentro de estas se encuentran las siguientes:

- Bajo dominio, integración y aplicación de contenidos de la física en situaciones prácticas, lo que limita la comprensión de los problemas ambientales.
- Pobre nivel de actividad científico-investigativa estudiantil relacionada con temáticas de educación ambiental.
- Bajo nivel de desarrollo de habilidades para la dirección del trabajo educativo en función de la educación ambiental desde su práctica pre-profesional en las escuelas.
- *Manifestaciones de comportamientos incoherentes en su relación con los componentes del medio ambiente.*

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>URL: <http://www.una.ac.cr/educare>CORREO: educare@una.cr

Estas insuficiencias en el aprendizaje son el resultado de limitaciones teóricas y metodológicas en la dirección pedagógica y didáctica del proceso de educación ambiental en el marco de la formación inicial de profesionales, que no logra el enfoque integrador que debe poseer en cada año académico. El colectivo pedagógico muestra insuficiente preparación metodológica para contribuir con la educación ambiental desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus asignaturas y en el aprovechamiento de las potencialidades que brindan el resto de los componentes de la formación (laboral, investigativo y extensionista) para la preparación del estudiantado.

Con el propósito de contribuir a revertir esta situación, en el presente trabajo se muestra una experiencia realizada en la carrera antes mencionada, en la cual se enfrenta la solución de la problemática planteada a partir de profundizar en el enfoque integrador del proceso de educación ambiental en cada año académico con el uso de proyectos de año, lo que permitió involucrar, de manera coherente, a toda la comunidad universitaria en este proceso, sobre la base del trabajo metodológico interdisciplinar. La validez práctica de la propuesta fue evaluada a partir de su introducción parcial en el primer año de la carrera mediante un pre-experimento, lo que permitió constatar cambios en el accionar del profesorado y del estudiantado en el año académico y la apropiación integrada de los contenidos medioambientales determinados para este nivel de la formación.

Marco teórico

El término educación ambiental ha sido definido por muchos estudios desde diferentes propósitos investigativos. La definición general de este concepto ha ido evolucionado junto a la visión del ser humano sobre el medio ambiente.

La Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, marcó un importante momento en este sentido, al incorporar al concepto de medioambiente el componente económico – social, así como al destacar la necesidad de iniciar acciones para el logro de la educación ambiental y establecer las pautas para ello ([Eschenhagen, 2006](#)).

A finales del milenio, la educación ambiental comienza a considerarse como un proceso educativo permanente y sus definiciones resaltan su relación con la formación integral de toda la ciudadanía, potenciando el componente axiológico de este proceso, como condición para la inserción responsable de todas las personas en el desarrollo socio - económico en armonía con la naturaleza. Tal es el caso de la definición dada en la Ley 81 sobre el Medio Ambiente de la República de Cuba ([Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba, 1997, Capítulo II conceptos básicos, párr. 12](#)), que la define como:



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades y actitudes y en la formación de valores, se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible.

En el ámbito educativo escolar se han elaborado definiciones en diferentes textos cubanos y de otras latitudes, como los de [González-Gaudio \(2000\)](#), [Mc Pherson \(2004\)](#), [Novo \(1998\)](#), [Santos y Villalón \(2012\)](#) y [Valdés \(1996\)](#), dentro de ellas se destaca el concepto de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EApDS), dado por [Santos \(2009, citado en Casas, 2012\)](#), quien la definen como:

El proceso educativo, que incorpora de manera integrada y gradual las dimensiones económicas, político-social y ecológica del desarrollo sostenible a la educación de los estudiantes y docentes del Sistema Nacional de Educación y se expresa en modos de pensar, sentir y actuar responsables ante el medio ambiente. (p. 3)

De forma general, las definiciones dadas sobre educación ambiental en este ámbito resaltan el carácter integral que debe tener este proceso, el rol que en ello le corresponde a la escuela como institución social encargada de la formación de las actuales y futuras generaciones y, sobre todo, la importancia de la asimilación de conocimientos, habilidades y valores ambientales, que permitan sostener actitudes y comportamientos responsables y amigables con el medio ambiente, como condición para poder construir proyectos sociales prósperos y sostenibles.

Lo anteriormente dicho se convierte en exigencia básica para la formación del profesorado de todos los niveles educativos y, al mismo tiempo, marca el carácter profesional de dicha formación, ya que son los profesores y profesoras quienes tienen a cargo dirigir los procesos educativos y, en particular, la educación ambiental de sus estudiantes, teniendo en cuenta las potencialidades de la escuela y de su entorno sociocultural.

En cuanto a la formación del profesorado, el concepto de la educación ambiental ha sido menos tratado. En el presente trabajo se parte de la definición dada por [Santos et al. \(2011\)](#), concebida como un "proceso que incluye e integra concepciones gnoseológicas, metodológicas y éticas de la problemática ambiental y acciones pedagógicas; con un enfoque socio histórico, axiológico y holístico desde los componentes de formación (académico, laboral, investigativo y extensionista) y que se exprese en su desempeño profesional pedagógico ambiental" (p. 39).

Esta definición tiene en cuenta los componentes de la formación profesional y resalta el carácter axiológico e integrador del proceso, pero no se hace mención explícita a los agentes

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

y escenarios educativos que permiten su concreción práctica y en la cual la comunidad universitaria del año académico juega un papel esencial como parte del eslabón de base, donde debe tener lugar la integración horizontal de los contenidos de las disciplinas y las estrategias curriculares (Horruitiner, 2007).

En cuanto a las investigaciones realizadas sobre el tema, se estudiaron propuestas de varias investigaciones cubanas, como es el caso de la estrategia metodológica para la incorporación de la dimensión ambiental al currículo de la formación inicial del profesorado (Mc Pherson, 2004), la estrategia de formación continuada en educación ambiental para docentes (Santos, 2002), el modelo didáctico de la educación energética en la formación de docentes de ciencias exactas (Paula, 2011) y la concepción didáctico-metodológica para el desarrollo de la cultura energética en la formación de profesorado para secundaria básica (Parra, 2007).

Todas estas propuestas parten de la necesidad de integrar la educación ambiental al proceso formativo y se plantean la interdisciplinariedad y el trabajo metodológico cooperado como vías para la integración de los saberes, pero el énfasis fundamental se hace en lo curricular y lo didáctico, desde lo académico, a partir del trabajo con los ejes trasversales de la formación, la elaboración de estrategias curriculares y el diseño de tareas integradoras, que potencian el contenido de las disciplinas y asignaturas. Si bien de alguna forma se plantea el uso de proyectos, no quedan suficientemente explicados y explotados.

Los estudios consideran que estas limitaciones no han permitido, en la práctica educativa, la concreción del enfoque integrador que debe tener la educación ambiental, a partir de integrar todos los espacios y componentes de la formación y su articulación desde el año académico.

De acuerdo con lo anterior, se hace necesario incorporar nuevas cualidades al concepto de educación ambiental para el caso específico de la formación inicial de profesorado de matemática y física, por lo que es necesario definirla como un proceso pedagógico con enfoque integrador, que tiene su concreción en la comunidad universitaria del año académico desde los diferentes componentes y escenarios que inciden en la formación inicial de profesionales, a partir del empleo de proyectos de año, con el fin de que dichos grupos docentes se apropien de los contenidos medioambientales y profesionales (conocimientos, habilidades y valores), que les permitan la dirección pedagógica de este proceso en las condiciones de la escuela para la cual se preparan.

Esta definición constituye el punto de partida de la experiencia realizada, pero resulta insuficiente para la instrumentación del proceso de educación ambiental en la práctica desde una concepción novedosa, por lo que es necesario profundizar en el enfoque integrador que debe tener este proceso como una de sus cualidades esenciales.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

La necesidad de dicho enfoque parte de la propia complejidad del medio ambiente y de la necesaria comprensión holística de la problemática ambiental. Por ello, la educación ambiental como proceso deberá estar basada en metodologías interdisciplinarias que promuevan el análisis totalizador de la realidad ambiental, entendida esta realidad como el conjunto de relaciones e interacciones que se establecen entre el sistema natural y el sistema social y en el que la cultura juega un papel de mediación a diferentes niveles (Santos y Villalón, 2012).

En correspondencia con ello, el enfoque integrador de la educación ambiental presupone su tratamiento pedagógico como problema profesional por todos los agentes educativos y desde todos los componentes de la formación, solo así se podrá lograr la comprensión y apropiación gradual de los conocimientos, habilidades y valores medioambientales, así como culturales y profesionales por el estudiantado, como aspectos que se condicionan mutuamente sobre la base de la interdisciplinarietà, al asumir a estos contenidos como nodos de articulación entre las disciplinas y los componentes de la formación desde el trabajo con proyectos de año.

Como se desprende de lo anterior, el trabajo con proyectos de año constituye la vía para la instrumentación práctica del enfoque integrador que se propone para la educación ambiental. En la educación superior este método se ha considerado como una herramienta didáctica que le permite al colectivo de docentes concretar el enfoque integral y sistémico de la formación, ya que el estudiantado asume un papel protagónico que estimula su implicación en la realización de las tareas, creando un clima favorable para el aprendizaje, así como los compromisos y niveles de responsabilidad necesarios (Horruitiner, 2007; Páez, 2010; Paula, 2011).

De manera general, la mayoría de investigaciones consultadas, independientemente de la definición que brindan, han coincidido en que los rasgos que caracterizan los proyectos como método en educación son los siguientes:

- Se mueve por intereses que plantea el propio estudiantado, al participar en la propuesta del proyecto a realizar, se logra mayor motivación y responsabilidad.
- Es una pedagogía activa que promueve el aprendizaje y el desarrollo personal por medio de actividades dinámicas, significativas y correlacionadas de interacción entre personas, con el medio ambiente y el material de estudio.
- Facilita la integración de los contenidos de las distintas asignaturas y áreas curriculares en función de la solución de las tareas.
- Se inicia al estudiantado en el proceso de investigación, y conforme lo va profundizando logrará desarrollar un adecuado proceso científico de trabajo.
- Se desarrolla la organización y cooperación del trabajo en grupo y las distintas formas de comunicación que facilitan la apropiación del contenido de la enseñanza.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

De acuerdo con esto, y teniendo en cuenta las ideas de Paula (2011) y Fernández (2009), los proyectos de año para la educación ambiental se conciben como un conjunto de tareas debidamente interrelacionadas, que permiten dar coherencia al accionar de docentes y estudiantes del año académico en los diferentes componentes de la formación, a partir de la solución de un problema profesional asociado a la educación ambiental, con lo se logra la sistematización de contenidos ambientales, culturales generales y pedagógicos.

Aquí es importante comprender que el año académico constituye un nivel de dirección y de integración del proceso formativo universitario, que es conducido por un profesor o una profesora principal y está integrado por el personal docente que desarrolla las asignaturas, el guía de cada grupo, el de tutorías y representantes de las organizaciones estudiantiles. Estos componentes conjuntamente deben lograr la integración de los aspectos educativos e instructivos desde un trabajo interdisciplinario que va más allá de lo propiamente curricular, al concretar la relación de los componentes del plan de estudios (académico, laboral e investigativo) con otros procesos que se dan a nivel de la universidad como es el extensionista.

Metodología

Para el desarrollo del trabajo se utilizaron diferentes métodos de la investigación educativa, tanto del nivel teórico como empírico y matemático-estadísticos. En este sentido, se resalta la modelación y el método sistémico estructural que permitieron la concepción del proceso de educación ambiental y el establecimiento de las regularidades que determina su enfoque integrador.

Para la recolección de la información se usó la encuesta y la entrevista con el profesorado y estudiantado de la carrera donde se realizó la experiencia. A este último grupo también se le aplicó una prueba pedagógica con el objetivo de constatar los niveles de apropiación de los contenidos ambientales.

Dentro de los métodos matemático-estadísticos usados se encuentra la estadística descriptiva con el empleo de tablas de distribución de frecuencias porcentuales y gráficos, para comprobar el comportamiento de los indicadores que se muestran más adelante. Para determinar los niveles de satisfacción de docentes y estudiantes se utiliza la técnica de IADOV (López y González, 2002 y Vázquez, 2014).

En la evaluación de la validez de la propuesta realizada se empleó el método del experimento pedagógico, en su variante del pre-experimento (pretest - intervención - postest) y para ello se trabajó con una muestra, seleccionada de manera intencional, de 11 docentes del colectivo de primer año de la carrera Matemática-Física y 22 estudiantes de dicho grupo.

El diagnóstico inicial se realizó en los dos primeros meses del curso escolar y para el caso del profesorado se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores:



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

1. Nivel de conocimiento de las normas legales y resoluciones relacionadas con el medioambiente.
2. Nivel de conocimiento de las estrategias de educación ambiental nacional y provincial.
3. Nivel de conocimiento de las funciones fundamentales en el orden metodológico del año académico.
4. Nivel de conocimiento de cómo su asignatura puede dar tratamiento a la temática medioambiental.
5. Nivel de participación en actividades del proyecto relacionadas con el medioambiente.
6. Nivel de satisfacción por el tratamiento de problemas medioambientales en sus clases.

En el caso de los estudiantes fueron evaluados los indicadores siguientes:

1. Nivel de conocimientos básicos sobre medioambiente y problemas ambientales.
2. Nivel de identificación y solución de problemas medioambientales en la unidad docente donde realiza su práctica laboral.
3. Nivel de participación en actividades del proyecto relacionadas con el medioambiente.
4. Nivel de adopción de posturas críticas hacia manifestaciones irresponsables sobre el medioambiente.
5. Nivel de satisfacción por la realización de actividades relacionadas con el medioambiente.

Resultados, análisis y discusión

El enfoque integrador del proceso de educación ambiental en la formación inicial de profesorado de matemática-física, cuya definición fue abordada en el marco teórico, constituye el resultado principal del presente trabajo.

De acuerdo con la definición dada, dicho enfoque se estructura en el marco del proceso formativo a partir de cuatro componentes básicos:

- Niveles de integración en la apropiación del contenido medioambiental.
- Etapas por las que transcurre el proceso de educación ambiental
- Estructura de los proyectos de años para la educación ambiental
- Exigencias generales que deben cumplir las asignaturas

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

La determinación de estos componentes y sus relaciones constituyen los aspectos novedosos que marcan la diferencia de la nueva concepción propuesta para el proceso de educación ambiental, respecto a las investigaciones previas realizadas por otros estudios.

Los niveles de integración en la apropiación del contenido determinan el carácter gradual de la educación ambiental como proceso, el cual se va enriqueciendo en la medida que el estudiantado avanza en su formación y enfrentan los problemas profesionales. Estos niveles son:

Primer nivel: Integración de contenidos básicos curriculares y medioambientales con perspectiva profesional como punto de partida del proceso, donde se comienza la orientación en valores medioambientales mediante la realización de tareas concretas.

Segundo nivel: Integración de contenidos pedagógicos, didácticos y medioambientales para la actividad profesional en función de la futura actividad laboral.

Tercer nivel: Integración de contenidos de la educación ambiental, físicos y matemáticos en la dirección del proceso educativo en la actividad profesional, como la máxima aspiración del proceso, ya que se corresponde con su mayor grado de complejidad.

La determinación de los niveles de apropiación del contenido permite, a su vez, la identificación de las etapas por las que debe transitar el proceso de educación ambiental para su instrumentación en la práctica. Estas etapas aprovechan las potencialidades que ofrece el currículo en cuanto a la distribución de las disciplinas y asignaturas por cada uno de los años académicos.

Primera etapa: se desarrolla en el primer y segundo año, y está dirigida a la creación de bases para la integración del proceso de educación ambiental a partir de los significados de contenidos, fenómenos y normativas para su tratamiento que aportan las asignaturas del currículo de formación general y de la especialidad.

Segunda etapa: se desarrolla en el tercer año, donde se imparten las asignaturas de Didáctica de la Física y la Matemática, su objetivo es la consolidación de las bases para la integración del proceso de educación ambiental a partir de la preparación pedagógica y didáctica inicial para la actividad profesional, donde debe enfatizarse en la necesidad del diagnóstico pedagógico, que incluye al alumnado, al grupo, y el resto de los factores de la escuela, la familia y la comunidad, como punto de partida para la elaboración de las actividades docentes, extradocentes y extraescolares desde las asignaturas de Física y Matemática, que permiten el tratamiento de la educación ambiental.

Tercera etapa: se desarrolla en el cuarto y quinto años y se dirige a la solidificación de las bases para la integración del proceso de educación ambiental a partir de su preparación académica y profesional que se materializa en la práctica laboral en la escuela. En esta etapa se



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

alcanza el máximo nivel de integración, a partir de hacer el énfasis en la planificación sistémica e interdisciplinaria del proceso de enseñanza–aprendizaje de las asignaturas de Matemática y Física, donde el profesorado que se forma debe ser capaz de elaborar y evaluar proyectos para el trabajo con la educación ambiental.

Las características y el objetivo de cada etapa determinan el tipo de proyecto de año que se usará en cada una de ellas y el nivel de participación e independencia que tendrá el estudiantado. En las dos primeras etapas se enfatiza en el aprendizaje por proyectos, donde tiene un peso esencial la participación mediadora del colectivo pedagógico, sobre todo en el primer, lo que va disminuyendo en la medida que se avanza al tercer año de la carrera. En la cuarta etapa el trabajo es orientado a proyectos con el propósito de que el estudiantado elabore sus propios proyectos para ser usados en la escuela.

Independientemente de la etapa en que se encuentre el proceso, los proyectos de año deben ser estructurados a partir de los siguientes componentes:

- El problema profesional: se formula en términos de la necesidad de la preparación de las futuras generaciones docentes en los contenidos de la educación ambiental para su labor profesional en la escuela y debe ser determinado para cada uno de los años, en correspondencia con los niveles de integración del contenido medioambiental y las potencialidades del currículo de la formación.
- El objetivo general del proyecto: se elabora de acuerdo con la etapa en que se encuentra el proceso y debe dejar claridad en cuanto al nivel de integración del contenido que se necesita para explicar la problemática medioambiental global desde una visión integral y profesional, así como para sumir la dirección de este proceso educativo, a partir de la sistematización de los contenidos que aportan las disciplinas y componentes de la formación en cada año.
- Las tareas generales y específicas: se derivan del problema inicial y se conforman según la lógica de su solución. Su estructura contiene la forma en que deberá ser expresado el resultado que se espera del estudiantado.
- El cronograma de solución: organiza la actividad a realizar durante la ejecución del proyecto en el tiempo establecido, a partir de las tareas y las acciones específicas para cada una de ellas.
- La presentación y evaluación de los resultados: se precisan las formas en que serán presentados y defendidos los resultados del proyecto, así como las vías que se utilizarán para la evaluación del trabajo estudiantil individual y colectivo.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

El trabajo con cada proyecto de año para la educación ambiental plantea un grupo de exigencias generales que debe cumplir el colectivo pedagógico (Paula, Marrero y Travieso, 2010). Estas exigencias son:

- La articulación de los objetivos y contenidos de cada asignatura con los definidos para la educación ambiental en la escuela.
- El planteamiento y solución de problemas y tareas profesionales asociadas a la educación ambiental y el desarrollo sistemático de las habilidades profesionales necesarias.
- El trabajo con los documentos correspondientes a la educación ambiental y libros de texto de la escuela.
- La colaboración y el trabajo en equipos para la búsqueda e integración de información actualizada sobre la temática ambiental, la socialización de los resultados, el análisis integral y crítico, la reflexión y el debate.
- El planteamiento de tareas sobre educación ambiental donde estén englobados los procesos sustantivos universitarios, los componentes de la formación y los escenarios educativos donde se forma el profesional.
- La labor metodológica interdisciplinaria en el colectivo de año para la integración de los contenidos de la educación ambiental a partir de su salida en los distintos componentes de la formación.
- La concreción de la relación entre las estrategias educativas de cada año y los proyectos integradores para la educación ambiental.
- La concepción sistemática de la evaluación de los resultados de la educación ambiental de estudiantes en cada asignatura.

La estructura del enfoque integrador de la educación ambiental explicado se sintetizan en el esquema de la [Figura 1](#), donde se resalta la relación entre los niveles de integración en la apropiación del contenido, las etapas por las que transita el proceso y los tipos de proyectos de año que deben ser usados en cada una para lograr los propósitos planteados.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

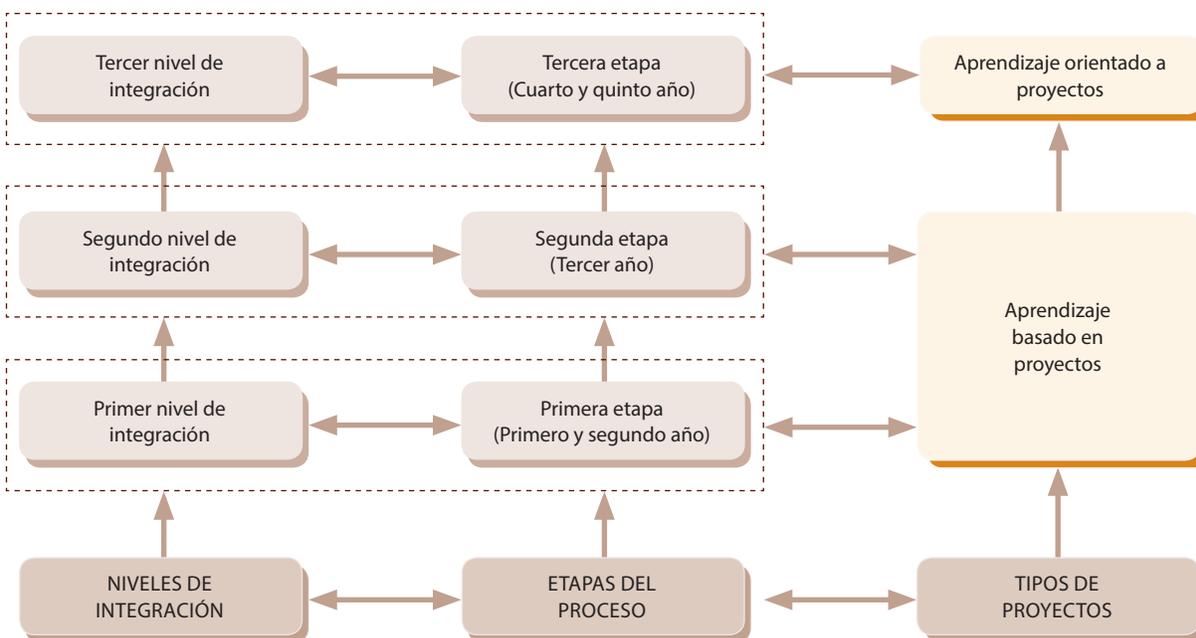


Figura 1: Esquema de las relaciones entre los niveles de integración, etapas del proceso y tipos de proyectos para el desarrollo de la educación ambiental con enfoque integrador.

Nota: Elaboración propia.

Para la evaluación de la validez práctica de la propuesta realizada se efectuó su introducción parcial en el primer año de la carrera a través de un pre-experimento.

En este año se plantea como problema profesional la aprehensión de normativas, significados de contenidos y fenómenos relacionados con el medio ambiente, con lo cual se comienza la orientación en valores medioambientales con una perspectiva profesional, a partir de considerar la articulación de los contenidos relacionados con la educación ambiental, los que aportan las asignaturas del currículo y los relacionados con las actividades que se desarrollan en el resto de los componentes de la formación. Por ello, en este año de la formación solo se avanza en el primer nivel de apropiación integrada del contenido medioambiental y en la primera etapa.

En correspondencia con esto se elaboró por la comunidad universitaria del año académico el proyecto usado en la experiencia ([ver Apéndice A](#)). La presentación de los resultados parciales y finales alcanzados por cada equipo se realizó desde el propio sistema de evaluación de las asignaturas y en los seminarios integradores planificados al final de cada semestre y del curso. Para ello, cada equipo elaboró una carpeta o portafolio donde integró los resultados de las tareas desarrolladas, con ayuda de la informática y de otros medios como maquetas, instalaciones experimentales, esquemas, etcétera.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Después del trabajo con el proyecto se evaluaron de nuevo los indicadores utilizando la misma muestra anteriormente seleccionada.

En el caso del profesorado se incluyó, como parte del pre-experimento, un sistema de actividades metodológicas que permitieron su preparación para el trabajo con proyectos de año y para desarrollar el proceso de educación ambiental con enfoque integrador desde cada una de las asignaturas, articulados con los componentes de la formación, donde la disciplina principal integradora jugó un papel esencial, dadas sus potencialidades para la integración de lo académico, laboral e investigativo.

La valoración de los instrumentos aplicados muestra que los resultados en el diagnóstico final son superiores en cuanto a los indicadores evaluados de Alto o Medio como refleja la [Figura 2](#):

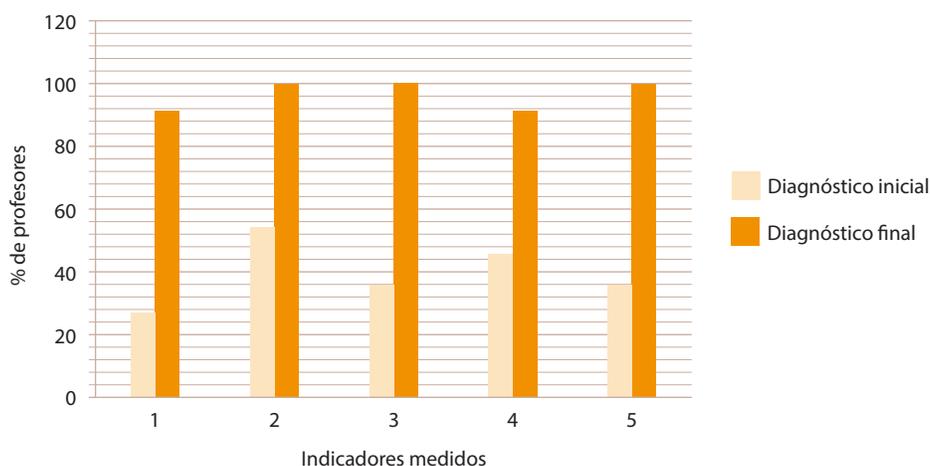


Figura 2: Porcentaje de profesores con categoría de Alto o Medio al inicio y al final del pre-experimento.

Nota: Elaboración propia.

En el indicador 5 se consideraron evaluados de Medio en el diagnóstico inicial un grupo de 4 docentes que había tenido experiencias previas en el trabajo con proyectos, el resto no había trabajado con este método, por lo que constituyó uno de los primeros temas en las actividades metodológicas de preparación desarrolladas.

El cambio más significativo en el caso del profesorado estuvo en los niveles de conocimientos de las normativas sobre el medio ambiente y las estrategias de educación ambiental, desde el nivel nacional hasta la carrera, lo que le permitió una mejor contribución desde sus asignaturas al proceso de educación ambiental de sus estudiantes y una mejor articulación con los componentes laboral, investigativo y extensionista.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Al aplicar la técnica de IADOV al profesorado al final del pre-experimento se obtuvo un índice de satisfacción grupal igual a 0.7, lo que demuestra una máxima satisfacción por el tratamiento de aspectos medioambientales en sus clases a partir de las nuevas ideas propuestas, comparado con el $-0,45$ obtenido inicialmente.

En el caso de estudiantes, el diagnóstico final también mostró resultados superiores en cada uno de los indicadores, pues el porcentaje de estudiantes que se evaluó de Alto o Medio aumentó considerablemente en todos los casos como muestra la [Figura 3](#).

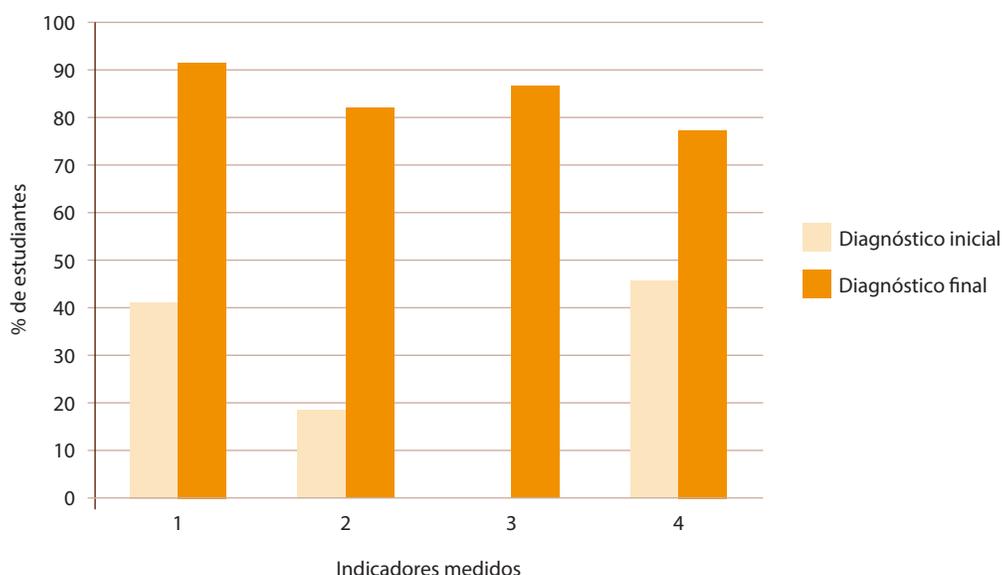


Figura 3: Porcentaje de estudiantes con categoría de Alto o Medio al inicio y al final del pre-experimento.

Nota: Elaboración propia.

En este caso no existían experiencias previas de estudiantes en cuanto a su participación en proyectos (indicador 3), por lo que fue necesario el entrenamiento en este método desde las primeras actividades, lo que permitió una rápida y efectiva inserción en este tipo de trabajo, y lograr los niveles de protagonismo y de independencia necesarios.

Resulta significativo el avance estudiantil en sus conocimientos sobre el medio ambiente, los problemas ambientales y sobre todo en la identificación de problemas ambientales locales, indicador muy deprimido en el diagnóstico inicial. También resultaron muy positivos los resultados logrados en cuanto a sus valoraciones sobre la importancia de la educación ambiental para su formación profesional y para su futura actividad educativa en la escuela una vez que se gradúan.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

La aplicación de la técnica de IADOV en el diagnóstico final dio un valor del índice de satisfacción grupal de 0,8, superior al $-0,37$ obtenido inicialmente, lo que demuestra que el estudiantado también está altamente satisfecho cuando trata los problemas medioambientales con coherencia desde su proceso formativo.

Estos resultados muestran diferencias significativas respecto a los que se habían obtenido hasta el momento, lo que confirma la validez teórica y práctica del enfoque integrador propuesto para la educación ambiental en la formación inicial de profesorado de matemática y física, que incorpora elementos novedosos, no abordados por las propuestas anteriores con la claridad necesaria, como es el caso del tratamiento de la educación ambiental como problema profesional, la determinación de los niveles de apropiación integrada del contenido medioambiental, la estructuración del proceso en etapas que aprovechan las potencialidades del currículo, y el empleo gradual del método de proyectos como herramienta didáctica que facilita la articulación, no solo de las disciplinas y asignaturas, sino también, de todos los componentes y espacios de la formación.

Conclusiones

La realización del trabajo permitió a este equipo de investigación llegar a las siguientes conclusiones:

- El proceso de formación inicial de profesorado de Matemática y Física de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca" muestra insuficiencias en la educación ambiental de sus estudiantes, expresada en un bajo dominio de los contenidos medioambientales básicos y en las limitaciones para el tratamiento de dicho proceso en la escuela, lo que exige el perfeccionamiento de la labor pedagógica del colectivo de docentes que se encargan de la formación de este grupo profesional.
- Las investigaciones previas realizadas sobre el tema brindan aportes importantes para la integración de la educación ambiental al proceso formativo de profesionales desde posiciones didácticas interdisciplinarias, pero el énfasis se ha puesto en lo académico y no ha quedado suficientemente revelada la integración de todos los componentes de la formación y el papel del año académico en este proceso.
- El perfeccionamiento de la educación ambiental en la formación inicial de docentes de matemática y física exige que este proceso sea desarrollado con un enfoque integrador, que aproveche las potencialidades de los diferentes componentes de la formación y de cada año académico. Esto es posible a partir del trabajo con proyectos de año, lo que exige a su vez la adecuada preparación metodológica del profesorado sobre la base del trabajo interdisciplinar.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

- La experiencia realizada con el primer año de la carrera de Matemática-Física de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca" permitió verificar la validez teórica y práctica de las afirmaciones anteriores. Los resultados obtenidos muestran la efectividad del enfoque integrador sobre la base del trabajo con proyectos de año para la educación ambiental, ya que fue posible la transformación del accionar de docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la apropiación integrada con una perspectiva profesional de los contenidos de la educación ambiental desde los diferentes componentes de la formación y escenarios educativos.

Recomendaciones

- Para la generalización de la propuesta en otras carreras universitarias se debe partir de la determinación y derivación previa de los problemas profesionales relacionados con la educación ambiental que debe resolver el estudiantado, lo que permitirá, junto al análisis del currículo de la formación, el ajuste de los niveles de integración del contenido y el alcance de las etapas del proceso.
- Para continuar perfeccionando el enfoque integrador de la educación ambiental en el ámbito abordado, recomendamos trabajar en la estructuración de los proyectos de año, como componente más dinámico del proceso, con énfasis en el carácter integrador de las tareas que resuelven los grupos de estudiantes, vinculadas a todos los componentes y escenarios de la formación.

Referencias

- Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba. (11 de julio de 1997). Ley N.º 81 del medio ambiente del 11 de julio de 1999. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, N.º7, 47. Recuperado de <http://aula08.aulas.rimed.cu/2011/06/21/ley-no-81-del-medio-ambiente-gaceta-oficial-de-la-republica-de-cuba/>
- Casas, G. (2012). La educación ambiental en el manejo integrado costero. Experiencias en la zona oeste de Villa Clara. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 1-11. Recuperado de <http://xn--caribea-9za.eumed.net/wp-content/uploads/educacion-ambiental.pdf>
- Eschenhagen, M. L. (2006). Las cumbres ambientales internacionales y la educación ambiental. *Oasis*, 12, 39-76. Recuperado de <http://revistas.uexternado.edu.co/index.php/oasis/article/view/2412/2052>
- Fernández, C. L. (2009). *Una concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el 8º grado del municipio Pinar del Río* (Tesis doctoral). Pinar del Río, Universidad "Hermanos Saiz".

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

- González-Gaudio, É. (2000). La transversalidad de la educación ambiental en el currículum de la enseñanza básica. Recuperado de http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2000-edgar-gonzalez_tcm30-163529.pdf
- Horruitiner, P. (2007). La universidad cubana: Un modelo de formación. Cuba: Editorial Félix Varela.
- López, A. y González, V. (2002). La técnica de ladov. Una aplicación para el estudio de la satisfacción de los alumnos por las clases de educación física. *Efdeportes.com*, 8(47). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd47/iadov.htm>
- Mc Pherson, M. (2004). La dimensión ambiental en la formación inicial de docentes en Cuba. Una estrategia metodológica para su incorporación (Tesis de doctorado). Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, La Habana, Cuba.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2010). *Estrategia nacional de educación ambiental 2010-2015 Cuba*. La Habana, Cuba: CITMA Y CIGEA Recuperado de http://www.pnuma.org/educamb/reunion_ptosfocales_CostaRica/Cuestionarios_Politiclas/Politiclas/CUBA.pdf
- Ministerio de Educación de la República de Cuba. (2010). *Plan de estudios D. Modelo del profesional. Carrera de Licenciatura en Educación Matemática-Física*. La Habana: Autor.
- Ministerio de Educación de la República de Cuba. (2016). *Perfeccionamiento de la educación ambiental para el desarrollo sostenible en el Sistema Nacional de Educación*. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
- Naciones Unidas. (21 de febrero de 2003). Resolución de la Asamblea General de Naciones Unidas, A/RES/57/254. Decenio de las Naciones Unidas de la educación para el desarrollo sostenible. París.
- Novo, M. (1998). *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid: Editorial Univesitas.
- OEI. (2010). 202. *Metas educativas. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. Madrid. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/metas2021/libro.htm>
- Páez, B. (2010). *Modelo pedagógico para la formación del modo de actuación profesional pedagógico interdisciplinario, en los estudiantes en formación como docentes, para la Secundaria Básica de Pinar del Río* (Tesis doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas Rafael María de Mendive, Cuba, Pinar del Río.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

- Parra, R. (2007). *Concepción didáctico-metodológica para el desarrollo de una cultura energético para el primer año de la carrera de PGISB* (Tesis de maestría). Granma: I.S.P., Blas Roca Calderío.
- Paula, C. A. (2011). *Modelo didáctico para contribuir a la educación energética en la etapa intensiva de la formación inicial de profesores de ciencias exactas* (Tesis doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas Rafael María de Mendive, CUBA, Pinar del Río.
- Paula, C., A., Marrero, I. y Travieso, P. (Marzo, 2010). La formación energética de los PGISB. Contribución desde las asignaturas de Ciencias Naturales en la etapa intensiva de la formación inicial. En *VI Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. XI Taller Internacional sobre la Enseñanza de la Física*. Ciudad de la Habana: Ministerio de Educación e Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.
- Santos, C. I. y Villalón, G. (2012). La formación ambiental del profesional de la educación: Un reto para la sostenibilidad. *Revista Congreso Universidad*, 1(1), 1-12. Recuperado de <http://www.congresouniversidad.cu/revista/index.php/rcu/article/view/878/817>
- Santos, C. I., Villalón, C. G., Moré, C. M., Pérez, C. T., Rodríguez, C. R. y Pérez, C. E. (2011). *La formación ambiental del profesional de la educación ante los retos del siglo XXI. Curso 56*. La Habana: Sello Editor Educación Cubana. Recuperado de <http://www.cubaeduca.cu/media/www.cubaeduca.cu/medias/pdf/2835.pdf>
- Santos, I. (2002). *Estrategia de formación continuada en educación ambiental para docentes* (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico Félix Varela, Villa Clara, Cuba.
- Valdés, O. (1996). *La educación ambiental en el proceso docente educativo en las montañas de Cuba* (Tesis doctoral). Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, La Habana, Cuba.
- Vázquez, M. R. (2014). Clima docente en los estudiantes de la "Misión Sucre" de la Universidad Deportiva del Sur. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, 11, 165-178. Recuperado de <http://www.revistareid.net/revista/n11/REID11art9.pdf>

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>URL: <http://www.una.ac.cr/educare>CORREO: educare@una.cr*Apéndice A**Proyecto integrador de año para la educación ambiental usado en la experiencia*

Problema profesional. Necesidad de la preparación de futuros grupos profesionales en la aprehensión de conocimientos acerca de la problemática ambiental contemporánea a diferentes escalas, manifestada en las relaciones del ser humano con la naturaleza y la sociedad, y de los contenidos básicos que permiten su explicación, con una perspectiva profesional.

Objetivo general. Explicar la problemática medioambiental global desde una visión integral y con una perspectiva profesional, a partir de la sistematización de los contenidos que aportan las disciplinas de la formación en el año.

Disciplina generadora del proyecto. Fundamentos de la Física Escolar.

Propuesta de temas para el trabajo por equipos. Una vez seleccionados los principales temas relacionados con la problemática medioambiental, en taller de la comunidad universitaria del primer año académico, estos son asignados a los equipos conformados, siguiendo alguna de las técnicas conocidas para este propósito.

Equipo 1. Estocolmo 1972.

Equipo 2. Seminario de Belgrado 1975.

Equipo 3. Taller Subregional de Educación Ambiental, Chosica 1975.

Equipo 4. Tbilisi 1977.

Equipo 5. Congreso internacional de Moscú 1987.

Equipo 6. Cumbre de Río 1992.

Equipo 7. Foro social paralelo (sociedad civil) 1992.

Equipo 8. Johannesburgo, Sudáfrica 2002.

Equipo 9. Cumbres sobre cambio climático (Cima Kids 2012, Quito, Ecuador; Cima Kids 2014, Bucaramanga, Colombia; París 2015, Francia).

Equipo 10. Ley 81 1997. Cuba.

Equipo 11. Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA), Cuba y Estrategia Provincial de Educación Ambiental de Pinar del Río.

Tareas generales y específicas que desarrollarán los equipos para cada una de las temáticas.

1. Creación del mural o rincón de Educación Ambiental del grupo, con la participación de todos los equipos.
 - 1.1 Actualización sistemática con noticias relevantes sobre la temática que se derivan del trabajo de los equipos.
2. Elaboración de un cuadro resumen con la cronología de cómo ha evolucionado a nivel internacional la problemática medioambiental y la educación ambiental, así como su importancia para preservar la vida humana.
3. Elaboración de un cuadro resumen con las principales regulaciones relacionadas con el medioambiente a escalas internacional y nacional.
4. Realización de actividades extracurriculares y de extensión universitaria para apoyar el trabajo con las tareas del proyecto por las asignaturas implicadas en cada semestre.
 - 4.1 Ambientación de la residencia estudiantil con afiches alegóricos a la problemática medioambiental.
 - 4.2 Visita a la Sala de Energía de la Facultad de Educación Media y a las diferentes plazas de la Sede.
 - 4.3 Visita a los principales sitios culturales de la comunidad donde está enclavada la facultad de Educación Media.
 - 4.4 Visita a los laboratorios de Física, Química y Biología de la Facultad de Educación Media y unidades docentes.
 - 4.5 Visita al bioterio "Armando de Jesús Urquiola Cruz", de la Facultad de Educación Media.
5. Elaboración de esquemas, dibujos, afiches o maquetas que expresen la contaminación ambiental y los problemas sociales, ecológicos y climáticos que afectan a la humanidad.
 - 5.1 Construcción de un texto con las ideas que fundamentan la importancia de la educación ambiental y del papel de la escuela, personal educativo y de las instituciones sociales.
 - 5.2 Elaboración de un cuadro con los contenidos de los programas y libros de texto por educación y grados que permiten el tratamiento de la Educación Ambiental en las unidades docentes.
6. Elaboración de un listado con los beneficios que desde el punto de vista social, económico, ecológico y climático implican la preservación del medioambiente.
7. Confección de un listado de medidas que permiten mejorar el entorno escolar y así contribuir con una mejor calidad de vida.
8. Conformación de la carpeta final del trabajo de cada equipo y socialización en el grupo.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Cronograma para la solución de las tareas	
Tareas	Fecha de realización
Creación del mural de la educación ambiental del grupo.	Septiembre
Ambientación de la residencia estudiantil con afiches alegóricos a la problemática medioambiental.	Octubre
Elaboración de un cuadro resumen con la cronología de cómo ha evolucionado a nivel internacional la problemática medioambiental y su importancia para preservar la vida humana. Elaboración de un cuadro resumen con las principales regulaciones relacionadas con el medioambiente a nivel internacional y nacional.	Noviembre-diciembre
Elaboración de esquemas, dibujos, afiches o maquetas, que expresen la contaminación ambiental y los problemas sociales, ecológicos y climáticos que afectan a la humanidad.	Febrero
Elaboración de un cuadro con los contenidos de los programas y libros de texto por educación y grados que permiten el tratamiento de la educación ambiental.	Marzo-abril
Elaboración de un listado con los beneficios que, desde el punto de vista social, económico, ecológico y climático, implican la preservación del medioambiente. Confección de un listado de medidas que permiten mejorar el entorno escolar y así contribuir con una mejor calidad de vida.	Abril
Conformación de la carpeta por equipos y socialización de los resultados.	Mayo-junio
<p>Formas de presentación de los resultados La presentación de los resultados se realizará en el marco de los proyectos de curso de Ética e Ideario Martiano en el primer semestre y en Fundamentos de la Física Escolar II en el segundo semestre; posteriormente, en seminarios integradores planificados. Para ello, cada equipo elaborará una carpeta donde se integren los resultados de las tareas desarrolladas, y se apoyarán en el uso de la informática y de otros medios elaborados como maquetas, instalaciones experimentales, esquemas, etcétera.</p>	
Presentación y evaluación de los resultados	Fecha
1. Proyecto de curso de Ética e Ideario Martiano.	Diciembre
2. Proyecto de curso de Fundamentos de la Física Escolar II.	Enero
3. Seminarios integradores para la presentación de la carpeta final de cada equipo y evaluación integral del proyecto.	Junio

