

III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

Título: Estrategia pedagógica de educación ambiental con enfoque integrador en la formación inicial de profesores de Física

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

Autor (es): Dr. C. Caridad Amado Paula Acosta; Dr. C. Jesús Pérez López; Lic. Iris Marrero Mojena

Dirección de correo electrónico: amado.paula@upr.edu.cu

Entidad laboral de procedencia: Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca".

Resumen

En el presente trabajo se aborda el proceso de educación ambiental en la formación inicial de profesores de Física de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", debido a las insuficiencias que muestra su estado actual, tanto en el tratamiento didáctico por el colectivo pedagógico de cada año, como en los resultados de la preparación de los estudiantes para concebir dicho proceso en las escuelas donde realizan su práctica laboral. El trabajo se plantea como objetivo presentar la estrategia pedagógica de educación ambiental elaborada como solución a dicha problemática, la cual se caracteriza por su enfoque integrador, al concebirse desde el año académico y basada en el trabajo con proyectos, lo que permite articular los componentes de la formación y el trabajo interdisciplinar. La validez de la estrategia quedó demostrada con su introducción en la práctica educativa, a partir de un pre-experimento en el primer año de la carrera, donde participaron 22 estudiantes y 11 profesores. Los resultados obtenidos muestran la efectividad de la propuesta, ya que su empleo permitió transformar el accionar de los profesores y estudiantes en el año académico y fue posible la apropiación integrada de los contenidos medioambientales. El contenido del trabajo se estructura de forma tal que se parte del enfoque integrador de la educación ambiental basada en proyectos como fundamento esencial para la determinación de las fases, etapas y acciones que conforman la estrategia, que permiten acercar el estado actual del proceso de educación ambiental al deseado.

Palabras clave: educación ambiental, enfoque integrador, proyecto de año académico

Abstract

This work deals with the process of environmental education in the initial training of Physics teachers at the University of Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", due to the insufficiencies shown in its current state, both in the didactic treatment by the pedagogical collective of each year, and in the results of the preparation of students to conceive such process in the schools where they carry out their work practice. The objective of this work is to present the pedagogical strategy of environmental education elaborated as a solution to this problem, which is characterized by its integrating



III ENCUESTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

approach, since it is conceived from the academic year and based on the work with projects, which allows articulating the components of the formation and the interdisciplinary work. The validity of the strategy was demonstrated by its introduction into educational practice, starting with a pre-experiment in the first year of the degree, in which 22 students and 11 teachers participated. The results obtained show the effectiveness of the proposal, since its use allowed the transformation of the teachers' and students' actions during the academic year and the integrated appropriation of environmental contents was possible. The content of the work is structured in such a way that it starts from the integrated approach of environmental education based on projects as an essential foundation for the determination of the phases, stages and actions that make up the strategy, which allow the current state of the environmental education process to be brought closer to the desired one.

Key words: environmental education, integrative approach, academic year project

Introducción

La educación ambiental 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 el planeta.

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 a 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 sociedad.

En la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA) del 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, 2016) se ofrece una propuesta del contenido ambiental con la metodología para su incorporación en el currículo de las enseñanzas del Sistema Nacional de Educación.

En correspondencia con ello, en el Modelo del Profesional para la formación del profesorado de Física se declara la necesidad de preparar a dichos profesionales para la formación en los educandos de una cultura general integral y en consecuencia ambientalista, para orientar de conjunto con los demás agentes educativos la formación integral de los adolescentes y jóvenes, sobre la base de la elaboración e implementación de estrategias educativas y de tareas teóricas y experimentales relacionadas 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 (MES, 2016).



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

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. La formación del profesorado de Física no escapa de esta realidad; el diagnóstico inicial realizado 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 profesores, reveló insuficiencias en la concepción pedagógica de la educación ambiental por parte del colectivo pedagógico y en la preparación que reciben los estudiantes, tanto en el orden de sus conocimientos, como de las habilidades profesionales y actitudes. Dentro de estas insuficiencias se encuentran las siguientes:

- Bajo nivel de apropiación por parte de los estudiantes de los contenidos medioambientales e interpretación de fenómenos de la naturaleza.
- La estrategia curricular de la carrera no deja suficiente claridad en cuanto al accionar del colectivo de año en este proceso al hacer el énfasis fundamental en la preparación de los colectivos de carrera y disciplinas.
- Insuficiente calidad en la preparación metodológica de los profesores para contribuir al proceso de educación ambiental.
- Limitado carácter profesional e interdisciplinar del proceso de educación ambiental en su tratamiento desde las clases
- Bajo nivel de articulación de los componentes de la formación, los procesos sustantivos y los escenarios educativos para el tratamiento del proceso de educación ambiental desde el año académico.
- Bajo nivel de preparación profesional de los estudiantes para concebir el proceso de educación ambiental en la escuela.

En el estudio de las investigaciones realizadas sobre el tema, se analizaron propuestas de varios investigadores cubanos, dentro de los que se encuentran Santos, 2002; Mc. Pherson, 2004; Parra, 2007 y Paula, 2011. Todas estas propuestas parten de la necesidad 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 transversales 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.

Las insuficiencias teóricas y prácticas planteadas revelan contradicciones en el proceso de educación ambiental en la formación inicial de profesores de Física y al mismo tiempo justifican la necesidad de profundizar en este proceso. Es por ello que en el presente trabajo se plantea como objetivo presentar una estrategia de educación ambiental con enfoque integrador desde el año académico, basada en el trabajo con proyectos integradores, que permita articular en cada año académico los componentes de la formación y el trabajo interdisciplinar, en aras de perfeccionar el proceso de educación ambiental y con ello la formación integral de los profesores de Física.



III ENCUESTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

Desarrollo

La educación ambiental y su enfoque integrador en la formación inicial de profesores de Física.

En cuanto a la definición del término educación ambiental, la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, marcó un importante momento, 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).

De esta forma, la educación ambiental comienza a considerarse como un proceso educativo permanente y sus definiciones resaltan su relación con la formación integral de todos los ciudadanos, 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:

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, las definiciones dadas de educación ambiental han resaltado 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 (Mc Pherson, 2004; Novo, 1996; Santos y Villalón, 2012, y Valdés, 1996).

Lo anteriormente dicho se convierte en exigencias 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 los encargados de dirigir los procesos educativos y en particular la educación ambiental de sus alumnas y alumnos, teniendo en cuenta las potencialidades de la escuela y de su entorno socio-cultural.

En el presente trabajo se parte de la definición dada por Santos y Villalón et al. (2012), que la concibe la educación ambiental en la formación de profesores como:

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).



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

Esta definición tiene en cuenta los componentes de la formación y el carácter axiológico e integrador de la educación ambiental, pero no se hace mención explícita a los agentes y escenarios educativos que permiten su concreción práctica, donde la comunidad universitaria del año académico juega un papel esencial, ya que es donde tiene lugar la integración horizontal de los contenidos de las disciplinas y las estrategias curriculares (Horruitiner, 2007).

De acuerdo con esto, se hace necesario incorporar nuevas cualidades al concepto de educación ambiental para el caso específico de la formación inicial de profesores de 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 del profesional, a partir del empleo de proyectos de año, con el fin de que dichos profesores 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.

La definición dada constituye el punto de partida del enfoque integrador que debe tener el proceso de educación ambiental en la formación inicial de profesores de Física. Este enfoque presupone el tratamiento pedagógico de dicho proceso 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, como aspectos que se condicionan mutuamente sobre la base de la interdisciplinariedad, 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.

De lo anterior se desprende, que 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 profesores concretar el enfoque integral y sistémico de la formación, ya que los estudiantes asumen 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 y Paula, 2011).

Estos proyectos se conciben como un conjunto de tareas debidamente interrelacionadas, que permiten dar coherencia al accionar de los profesores 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, logrando la sistematización de contenidos ambientales, culturales generales y pedagógicos (Fernández, 2009 y Paula, 2011).

El enfoque integrador de la educación ambiental se estructura en el marco del proceso formativo del profesional 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



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

- Exigencias generales que deben cumplir las asignaturas

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 autores.

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 los estudiantes avanzan 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.

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, 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, el grupo, 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.

Tercera etapa: se desarrolla en el cuarto año 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 alcanza el máximo nivel de integración, a partir de hacer el énfasis en la planificación sistémica e interdisciplinaria del proceso de enseñanza–aprendizaje, donde los profesores que se forman deben 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 tendrán los estudiantes. Independientemente de la etapa en que se encuentre el



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

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 del futuro profesional en los contenidos de la educación ambiental para su labor profesional en la escuela y debe ser determinado para cada uno de los años.
- 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 asumir la dirección de este proceso educativo.
- 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 de los estudiantes.
- 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 individual y colectivo de los estudiantes.

El trabajo con cada proyecto de año para la educación ambiental plantea un grupo de exigencias generales que debe cumplir el colectivo pedagógico. 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 interdisciplinar 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.



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

- 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 los estudiantes en cada asignatura.

La estructura del enfoque integrador de la educación ambiental explicado se sintetizan en el esquema del anexo 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.

Estrategia pedagógica de educación ambiental con enfoque integrador en la formación inicial de profesores de Física.

La estrategia pedagógica posee como fundamento teórico esencial las ideas abordadas anteriormente sobre el enfoque integrador de este proceso y se plantea como objetivo general, instrumentar un accionar pedagógico por parte de la comunidad universitaria del año académico, sobre la base del trabajo interdisciplinar y de la elaboración y ejecución de proyectos integradores, que permita la concreción del proceso de educación ambiental con enfoque integrador y su tránsito por las etapas y niveles de integración determinados para la apropiación gradual del contenido por los estudiantes.

De esta forma, la estrategia se estructura en las fases, etapas y acciones siguientes:

Primera fase diagnóstico y preparación (primer semestre de primer año).

- Taller metodológico del colectivo pedagógico del primer año para la concepción y planificación de las acciones de diagnóstico inicial.
- Aplicación de los instrumentos seleccionados por las asignaturas responsabilizadas según cronograma.
- Taller metodológico del colectivo pedagógico para el análisis de los resultados y precisión de las potencialidades, debilidades individuales y colectivas, y responsabilidades de las asignaturas.
- Taller interdisciplinar para la socialización de los resultados del diagnóstico y presentación de la estrategia elaborada.
- Taller de la asignatura Fundamentos de la Física Escolar para la explicación de las características del trabajo con proyectos.

Segunda Fase: ejecución del proceso de educación ambiental.

Primera etapa (primer año): creación de las bases para la integración del proceso de educación ambiental, a partir de los significados de contenidos, fenómenos y normativas para su tratamiento, con una perspectiva profesional.

- Presentación y caracterización de la problemática ambiental del primer año.
- Taller interdisciplinar para la elaboración del proyecto integrador de año en correspondencia con el problema profesional formulado.



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

- Tratamiento de los contenidos que fundamentan el problema medioambiental global y su comprensión de acuerdo al alcance de las asignaturas implicadas.
- Realización de actividades extradocentes y extensionista concebidas dentro de las tareas del proyecto por las asignaturas implicadas por año.
- Presentación del informe final del trabajo por cada equipo y evaluación de los resultados.
- Taller del colectivo pedagógico para la evaluación integral del proyecto desarrollado en cada año.

Segunda etapa (tercer año): consolidación de las bases para la integración del proceso de educación ambiental a partir de la preparación pedagógica y didáctica inicial para la actividad pre-profesional.

- Elaboración del proyecto de año en taller interdisciplinar.
- Talleres de las asignaturas responsabilizadas con las temáticas para la elaboración de las tareas específicas a partir del diseño general.
- Tratamiento del contenido para el desarrollo de las temáticas y tareas del proyecto según necesidades de preparación de los estudiantes.
- Desarrollo del sistema de consultas por las asignaturas para el desarrollo de las tareas.
- Presentación por cada equipo de los resultados parciales y finales de las tareas del proyecto según cronograma.
- Taller del colectivo pedagógico para la evaluación integral del proyecto de año y de la etapa correspondiente de la estrategia.

Tercera etapa (cuarto año): solidificación de las bases para la integración del proceso de educación ambiental a partir de la preparación académica y profesional de los estudiantes, lo que se materializa en la práctica laboral.

- Elaboración del proyecto integrador correspondiente al año con la participación de los profesores de las asignaturas correspondientes a las disciplinas principal integradora.
- Tratamiento del contenido de las asignaturas del año y del componente laboral e investigativo para el desarrollo de las tareas del proyecto.
- Solución de las tareas del proyecto integrador de acuerdo con el cronograma para cada semestre y desarrollo del sistema de consultas por las asignaturas.
- Presentación y evaluación de los resultados parciales y finales del proyecto por equipos en seminarios integradores.

Tercera Fase: evaluación y rediseño de la estrategia (al finalizar el 4to. año).

- Taller metodológico del colectivo pedagógico del año para la concepción y planificación de las acciones para la evaluación final.



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

- Aplicación de los instrumentos seleccionados para la evaluación final según cronograma elaborado.
- Taller metodológico del colectivo pedagógico de la carrera para el análisis de los resultados de la evaluación final y para la valoración de propuestas que permitan el perfeccionamiento de la estrategia desarrollada.
- Taller interdisciplinar, con la participación de los estudiantes y profesores seleccionados, para la socialización de los resultados de la evaluación final y perfeccionamiento de la estrategia.
- Reelaboración de la estrategia de acuerdo con los resultados y las propuestas realizadas.

Resultados de la aplicación práctica de la estrategia pedagógica

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 profesores del colectivo de primer año de la carrera y 22 estudiantes de dicho grupo.

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 estos últimos también se le aplicó una prueba pedagógica con el objetivo de constatar los niveles de apropiación de los contenidos ambientales.

En el caso de los profesores se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores:

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.

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.



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

En el primer año se plantea como problema profesional la aprehensión de significados de contenidos, fenómenos y normativas relacionados con el medio ambiente, con la 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. Es por ello que 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 ello se elaboró por la comunidad universitaria del año académico el proyecto usado en la experiencia (anexo 2). 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 integraron los resultados de las tareas desarrolladas, con ayuda de la informática y de otros medios como maquetas, instalaciones experimentales, esquemas, etcétera. Después del trabajo con el proyecto se evaluaron de nuevo los indicadores utilizando la misma muestra anteriormente seleccionada.

En el caso de los profesores 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 se refleja en el gráfico del anexo 3.

En el indicador 5 se consideraron evaluados de Medio en el diagnóstico inicial un grupo de 4 profesores que habían tenido experiencias previas en el trabajo con proyectos, el resto de los profesores no habían 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 de los profesores 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 les permitió una mejor contribución desde sus asignaturas al proceso de educación ambiental de los estudiantes y una mejor articulación con los componentes laboral, investigativo y extensionista.

Al aplicar la técnica de IADOV a los profesores 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 los estudiantes el diagnóstico final también mostró resultados superiores en cada uno de los indicadores, pues el porcentaje de estudiantes evaluados de Alto o Medio aumentó considerablemente en todos los casos como muestra en el gráfico del anexo 4.



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

En este caso no existían experiencias previas de los estudiantes en cuanto a su participación en proyectos, 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, logrando los niveles de protagonismo y de independencia necesarios.

Resulta significativo el avance de los estudiantes 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 graduados.

La aplicación de la técnica de IADOV en el diagnóstico final arrojó un valor del índice de satisfacción grupal de 0,8, superior al $-0,37$ obtenido inicialmente, lo que demuestra que los estudiantes también están altamente satisfechos cuando tratan 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 práctica de la estrategia pedagógica elaborada y del enfoque integrador con que se concibió, lo que permitió incorporar elementos novedosos en el proceso de educación ambiental en la formación inicial de profesores de Física, no abordados por las propuestas anteriores con la claridad necesaria, como es el caso del tratamiento de este proceso 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

- El proceso de formación inicial de profesores de Física de la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca” muestra insuficiencias en la educación ambiental de los 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 profesores que se encarga de la formación de este profesional.
- Las investigaciones previas realizadas sobre el tema brindan aportes importantes para la integración de la educación ambiental al proceso formativo del profesional 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 profesores de Física es posible a partir de concebir una estrategia pedagógica que tenga como base el enfoque integrador de este proceso y que aproveche las potencialidades de los diferentes componentes de la formación y de cada



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

año académico a partir del trabajo con proyectos integradores, lo que exige una adecuada preparación metodológica de los profesores sobre la base del trabajo interdisciplinar.

- La experiencia realizada con el primer año de la carrera de Física de la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”, permitió verificar la efectividad práctica de la estrategia elaborada. 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 los profesores 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.

Bibliografía

- Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba. (11 de julio de 1997). Ley No. 81 del medio ambiente del 11 de julio de 1999. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, No. 7, p. 47. Recuperado de <http://aula08.aulas.rimed.cu/2011/06/21/ley-no-81-del-medio-ambiente-gaceta-oficial-de-la-republica-de-cuba/>
- 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 8vo grado del municipio Pinar del Río (Tesis Doctoral). Pinar del Río, Universidad “Hermanos Saíz”.
- Horrutiner, P. (2007). La universidad cubana: Un modelo de formación. Cuba: Editorial Félix Varela.
- 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: Recuperado de http://www.pnuma.org/educamb/reunion_ptosfocales_CostaRica/Cuestionarios_Politicas/Politicas/CUBA.pdf
- Ministerio de Educación Superior (2016). Modelo del Profesional. Plan de Estudios E. Carrera Licenciatura en Educación. Física. República de Cuba
- 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.



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

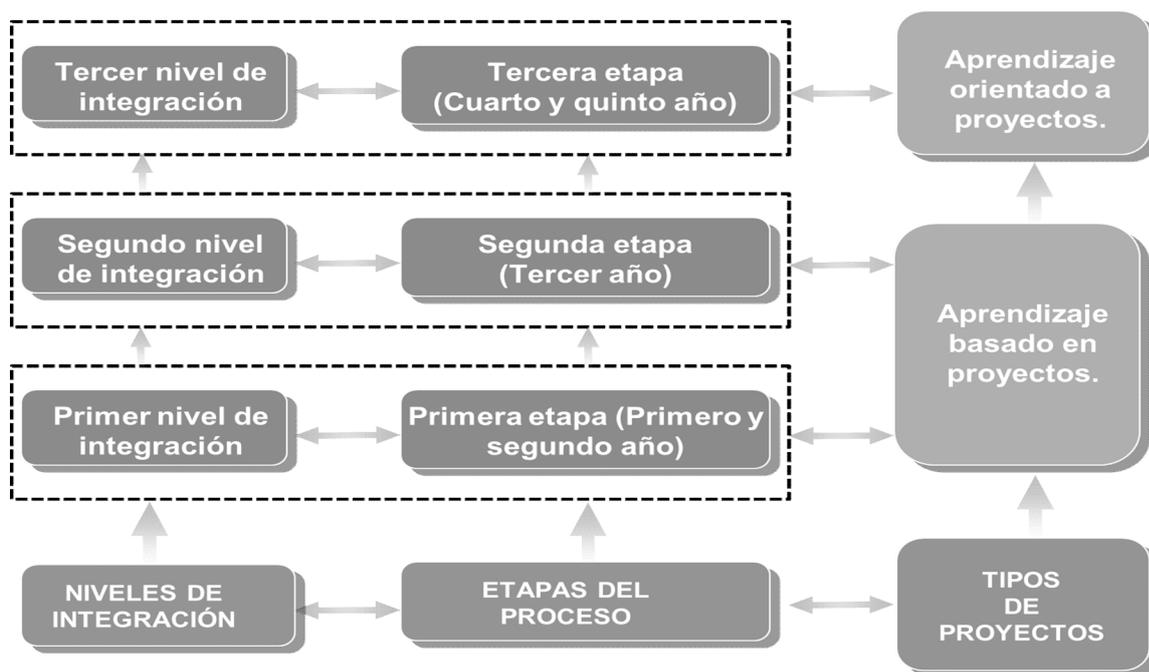
- Novo, M. (1996) La Educación Ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios. *Revista Iberoamericana de educación*, 11, 75 -102.
- Parra, R. (2007). Concepción didáctico-metodológica para el desarrollo de una cultura energética para el primer año de la carrera de PGISB (Tesis de Maestría). Granma: I.S.P. "Blas Roca Caldario".
- 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.
- Pérez, J. (2017). Modelo pedagógico de educación ambiental con enfoque integrador en la formación inicial de profesores de Matemática – Física. Tesis doctoral. UPR "Hermanos Saíz Montes de Oca". Cuba.
- 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, 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.
- Valle, A. D. (2012). La investigación pedagógica. Otra mirada. La Habana: Pueblo y Educación.
- Vigotsky, L. S. (1981). Introducción a la Psicología. Ciudad Habana: Pueblo y Educación.

Anexos.

Anexo 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.



**III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**



Anexo 2. Proyecto integrador de año usado en el pre-experimento (primer año).

Problema profesional. Necesidad de la preparación del futuro profesional 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: Disciplina de Física Básica.

Asignaturas implicadas: Introducción a la especialidad, Laboratorio escolar, Seguridad nacional, Defensa nacional, Pedagogía I y II, Matemática superior, Psicología I y Filosofía marxista leninista.

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 año académico, estos son asignados a los equipos conformados siguiendo alguna de las técnicas conocidas para este propósito.

Posibles temas por equipos:

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.

III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

Equipo 6. Cumbre de Río 1992.

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

Equipo 8. Johannesburgo, Sudáfrica 2002

Equipo 9 Cumbre sobre cambio climático. Paris 2015

Equipo 10. Ley 81 1997.

Equipo 11. Estrategia Nacional y Provincial de Educación Ambiental.

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

1. Creación del mural, o rincón, de la 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 cronológica 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 cuadro resumen con las principales regulaciones relacionadas con el medioambiente a nivel 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 por 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 nuestro campus.
 - 4.3. Visita a los principales sitios culturales de la comunidad donde está enclavada nuestra 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, los educadores 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.



**III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**

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.

Cronograma para la solución de las tareas.

No.	Tareas	Fecha de realización
1	Creación del mural de la Educación Ambiental del grupo	Septiembre
2	Ambientación de la residencia estudiantil con afiches alegóricos a la problemática medioambiental.	Octubre
3	Elaboración de un cuadro resumen con la cronológica de cómo ha evolucionado a nivel internacional la problemática medioambiental y su importancia para preservar la vida humana. Elaboración de cuadro resumen con las principales regulaciones relacionadas con el medioambiente a nivel internacional y nacional.	Noviembre-diciembre
4	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
5 y 6	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
7	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
8	Conformación de la carpeta por equipos y socialización de los resultados.	Mayo-junio

Formas de presentación de los resultados.

La presentación de los resultados se realizará en el marco de las asignaturas de Física Básica en ambos semestres, en seminarios integradores planificados. Para ello cada

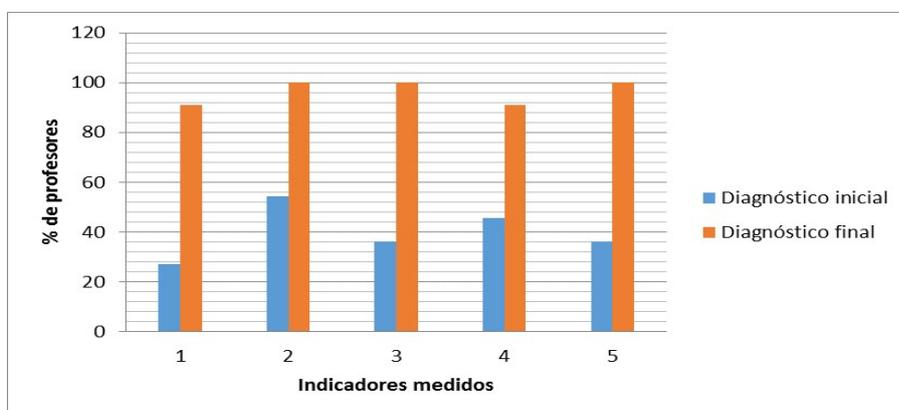


III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

equipo elaborará una carpeta (file) donde se integran los resultados de las tareas desarrolladas y se apoyará en el uso de la informática y de otros medios elaborados como maquetas, instalaciones experimentales, esquemas, etc.

Presentación y evaluación de los resultados.	Fecha
1. Seminario integrador de Física Básica I.	Diciembre
2. Seminario integrador de Física Básica II	Enero
3. Seminario integradores para la presentación de la carpeta final de cada equipo y evaluación integral del proyecto.	Junio

Anexo 3. Porcentaje de profesores con categoría de Alto o Medio al inicio y al final del pre-experimento.



Anexo 4. Porcentaje de estudiantes con categoría de Alto o Medio al inicio y al final del pre-experimento.

