



ENVIRONMENT
MEDIO AMBIENTE



<https://eqrcode.co/a/Y11irU>

ORIGINAL ARTICLE | ARTÍCULO ORIGINAL

Procedure for the Environmental Training of Hydro-Energy Professionals in Santiago de Cuba

Procedimiento para la formación ambiental de profesionales de Hidroenergía en Santiago de Cuba

MSc. Luís Ángel Paneque Pérez^I, Dr.C. Pedro Paneque Rondón^{II}, Dr.Cs. Homero Calixto Fuentes González^{III}, MSc. Liliana Kindelán Castellano^{IV}

^I Universidad de Oriente, Facultad de Ingenierías de Química y Agronomía, Santiago de Cuba, Cuba.

^{II} Universidad Agraria de La Habana, Centro de Mecanización Agropecuaria, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

^{III} Hospital Clínico-Quirúrgico Juan Bruno Sayas, Facultad de Ciencias Médicas, Santiago de Cuba, Cuba.

^{IV} Empresa Provincial de Producción de Materiales de Construcción del Poder Popular, EPROMAC, Santiago de Cuba, Cuba.

ABSTRACT. In the research, an action plan was developed to increase the environmental training of hydro-energy professionals in Santiago de Cuba. The limitations of environmental treatment in the hydro-energy context, associated with an insufficient environmental culture, affect the performance of professionals in the work of conservation and improvement of the environmental quality. To respond to the insufficiencies of these professionals, actions were implemented that allowed the formation of environmental knowledge in the hydro-energy professional practice, through the practice of professional work, with an integrating and systematizing relationship. Statistical processing of the results was performed by means of non-parametric analyzes of related samples and T-test analysis for related samples, using the SPSS software version 21.0, to know the behavior of the estimated variables of the sample studied in the research.

Keywords: Action Plan, Comprehensive Test, SPSS Software, Environmental Culture.

RESUMEN. En la investigación se desarrolló un plan de acciones para elevar la formación ambiental de los profesionales de Hidroenergía en Santiago de Cuba. Las limitaciones en el tratamiento ambiental en el contexto hidroenergético, asociado a una insuficiente cultura medio ambiental afecta el desempeño de los profesionales en las labores de conservación y mejoramiento de la calidad del ambiente. Para responder a las insuficiencias de los profesionales se implementaron acciones que permitieron la formación de conocimientos ambientales en el ejercicio profesional hidroenergético, mediante la práctica del trabajo profesional, con una relación integradora y sistematizadora. Se realizó el procesamiento estadístico de los resultados mediante los análisis no paramétricos de muestras relacionadas y el análisis de prueba T para muestras relacionadas, con la utilización de Software SPSS versión 21.0, para conocer el comportamiento de las variables estimadas de la muestra estudiada en la investigación.

Palabras clave: plan de acción, prueba íntegra, Software SPSS, cultura medioambiental.

INTRODUCTION

Comprehensive understanding of the environment is possible if it is started from the interpretation and contradictions

INTRODUCCIÓN

La comprensión integral del medio ambiente es posible si se parte de la interpretación y las contradicciones de los procesos

¹Autor para correspondencia: Luís Ángel Paneque Pérez, e-mail: luispaneque@uo.edu.cu, luispaneque@nauta.cu

Recibido: 12/01/2020.

Aprobado: 25/09/2020.

of natural processes that have taken place in the development of human society. At present, it is not possible to speak of environmental problems without considering the conflicts and damages caused by the modes or production systems that are directed to business development models followed up to the present which are based on the interaction of men in the labor context with impact on nature.

Taking these statements into account, the Santiago de Cuba Hydro Energy Company develops the hydro-energy process to provide electric energy service to rural communities located in areas with difficult access. To improve the availability of the hydro energetic process, reduce environmental impacts and save and take advantage of natural resources, it is essential to develop not only technologies, but also knowledge in the training of professionals, in order to incorporate a responsible environmental culture and contribute to the achievement of sustainable development. Knowledge is necessary for the application of various actions to know the factors of anthropogenic pressure and the environmental situation (Michel *et al.*, 2019).

These approaches allow analyzing that in order to achieve environmental training in an educational process, environmental knowledge must be developed to achieve responsible attitudes and behavior towards the environment.

To contribute to the development of an environmental quality, it is necessary to generate a new way of seeing the environment and educating people in the conceptual and attitudinal (Pérez *et al.*, 2019).

By these affirmations the processes of environmental training are developed with an intention to promote values, abilities and capacities in man to achieve a balance with the environment. Achieving a balance in the society-environment interrelation, allows man as a conscious being, to direct actions in accordance with moral principles to conserve the environment and take advantage of its resources in a sustainable way (Guzman and Pérez, 2019).

Environmental training must provide tools that allow knowledge and concepts to be used in achieving professional transformation. Environmental training and education allows tightening links between environment and man and reflecting on the need to move towards a new educational perspective that influences sustainable development (Orgaz, 2018).

Environmental education should be an activator of environmental awareness, aimed at promoting the active participation of education in the conservation, use and improvement of the environment (Bosque *et al.*, 2018).

In Cuba, the training of the hydraulic engineer is based on the unity of theory and practice, taking into account the professional's experience based on the scientific, technical and pedagogical development of the professional, and is based on the historical-cultural approach, from which they get professional problems (Gutierrez *et al.*, 2019).

For these reasons, the need to train professionals in hydro-energy professional practice is a priority for Hydro-energy, to achieve solutions to different environmental problems. Due to the importance of this process for

naturales, que han tenido lugar en el desarrollo de la sociedad humana. En la actualidad no se puede hablar de los problemas ambientales sin considerar los conflictos y afectaciones que han provocado los modos o sistemas de producción que están dirigidos a modelos de desarrollo empresarial seguidos hasta el presente, basado en el interactuar del hombre en el contexto laboral y su repercusión en la naturaleza.

Teniendo en cuenta estas afirmaciones la Empresa de Hidroenergía de Santiago de Cuba desarrolla el proceso hidroenergético para prestar servicio de energía eléctrica a comunidades rurales ubicadas en zonas de difícil acceso. Para mejorar la disponibilidad del proceso hidroenergético y reducir los impactos ambientales, así como el ahorro y aprovechamiento de los recursos naturales, es imprescindible desarrollar no solo las tecnologías, sino también los conocimientos en la formación de los profesionales, para lograr incorporar una cultura ambiental responsable y contribuir al logro de un desarrollo sostenible.

El conocimiento es necesario para la aplicación de diversas acciones que requieren de un estudio que permita conocer los factores de la presión antrópica y de la situación ambiental (Michel *et al.*, 2019).

Estos planteamientos permiten analizar que para lograr una formación ambiental en un proceso educativo se debe desarrollar el conocimiento ambiental para lograr actitudes y conductas responsables con el medio ambiente.

Para contribuir al desarrollo de una calidad ambiental es necesario cambiar en las personas una nueva manera de ver al medio y educar en lo conceptual y lo actitudinal (Pérez *et al.*, 2019).

Por estas afirmaciones se desarrollan los procesos de formación ambiental con una intencionalidad de fomentar valores, habilidades y capacidades en el hombre para lograr un equilibrio con el medio ambiente.

Lograr un equilibrio en la interrelación sociedad-medio ambiente, permite que el hombre como ser consciente pueda dirigir acciones en correspondencia con principios morales para conservar el medio y aprovechar sus recursos de forma sostenible (Guzmán y Pérez, 2019).

Se puede plantear que la formación ambiental debe proporcionar herramientas que permitan utilizar los conocimientos y concepciones para lograr la transformación del profesional.

La formación y la educación ambiental permite estrechar lazos entre el medio ambiente y el hombre y la reflexión sobre la necesidad de caminar hacia una nueva perspectiva educativa, que incida para lograr un desarrollo sostenible (Orgaz, 2018).

La educación ambiental debe ser un activador de la conciencia ambiental, encaminada a promover la participación activa de la enseñanza en la conservación, aprovechamiento y mejoramiento del medio ambiente (Bosque *et al.*, 2018).

En Cuba la formación del ingeniero hidráulico se fundamenta en la unidad de la teoría y la práctica teniendo en consideración la experiencia del profesional a partir del desarrollo científico, técnico y pedagógico por el profesional y se sustenta en el enfoque histórico-cultural, de donde se obtienen los problemas profesionales (Gutierrez *et al.*, 2019).

Por estas razones la necesidad de formar profesionales en el ejercicio profesional hidroenergético es una prioridad para Hidroenergía, para lograr soluciones a los distintos problemas ambientales.

hydro-energy development, a diagnosis was made of Hydro-energy professionals, which evidenced manifestations in environmental treatment in professional work practice, which affects performance in hydro-energy professional practice. For these affirmations and to contribute to reduce the insufficiencies in the environmental treatment of practicing professionals, the objective of this work is to develop actions to raise the environmental culture of professionals in the practice of professional exercise.

METHODS

The investigation was carried out in the Santiago de Cuba Hydro-energy Base Business Unit (Hidroenergía), which provides electricity to inhabitants in isolated areas of difficult access in Santiago de Cuba and to the National Electro-Energy System.

In the investigation, a diagnosis was made and the Census Technique was used (Torres, 2002), with non-probabilistic sample or directed sample, a controlled choice of study subjects with certain characteristics. Seventy-eight hydro-energy professionals were enrolled. Census: 78 professionals. Experimental design: a pre-experiment was applied, a design that is applied to the selected group or sample, a test prior to the experimental treatment (Diagnosis), the treatment is subsequently administered and finally a post-treatment test is applied. Thus, there is an initial reference (Pre-test-Diagnosis) to know the level of the group and a final reference (Post-test) after applying the stimulus or treatment to the variables. This design can be diagrammed according to Hernandez (2004) as follows:

$$G \ 0_1 \ X \ 0_2$$

where:

G- Group for pre-test and post-test;

0_1 - Dependent variable for the previous test (Pre-test);

0_2 - Dependent variable for the subsequent test (Post-test);

X- Stimulus or treatment of the variables.

Exploratory survey: To explore the level of environmental knowledge of professionals before and after treatment. Structured interview: To explore the level of knowledge in environmental training of specialists responsible for hydro-energy groups and complexes.

Statistical analysis: Source: SPSS Software version 21.0.

Non-parametric analysis of related samples: To determine the differences and make the comparison of the variables of the pre-test and the post-test.

T-Test analysis for related samples: To know the behavior of the estimated variables of the pre-test and the post-test in the sample studied in the investigation.

In the diagnosis (Pre-test) of the pre-experiment to know the level of environmental knowledge as an initial reference in the professionals of Hydro-energy, insufficiencies in the environmental treatment in the practice of professional work were evident, which affect performance in the exercise hydro-energy professional.

Por la importancia de este proceso para el desarrollo hidroenergético, se realizó un diagnóstico a los profesionales de Hidroenergía, que evidenció manifestaciones en el tratamiento ambiental en la práctica del trabajo profesional, que afecta el desempeño en el ejercicio profesional hidroenergético.

Por estas afirmaciones y para contribuir a reducir las insuficiencias en el tratamiento ambiental de los profesionales en ejercicio se plantea el objetivo; desarrollar acciones para elevar la cultura ambiental de los profesionales en la práctica del ejercicio profesional.

MÉTODOS

La investigación se ejecutó en la Unidad Empresarial de Base de Hidroenergía Santiago de Cuba (Hidroenergía), que presta servicio eléctrico a habitantes en zonas aisladas de difícil acceso en Santiago de Cuba y al Sistema Electroenergético Nacional.

En la investigación se realizó un diagnóstico y se utilizó la Técnica del Censo Torres (2002), muestra no probabilística o muestra dirigida, con una controlada elección de sujetos de estudio con determinadas características.

Se tomaron 78 profesionales de Hidroenergía.

Censo: 78 profesionales

Diseño experimental: Se aplicó el pre-experimento, diseño que se aplica al grupo o muestra seleccionada, una prueba previa al tratamiento experimental (Diagnóstico), se administra posteriormente el tratamiento y finalmente se aplica una prueba posterior al tratamiento. De esta manera existe una referencia inicial (Pre-prueba- Diagnóstico) para conocer el nivel del grupo y una referencia final (Post-prueba) después de aplicado el estímulo o tratamiento a las variables.

Este diseño puede diagramarse según Hernández (2004) de la siguiente manera:

$$G \ 0_1 \ X \ 0_2$$

donde:

G- Grupo para la prueba previa y prueba posterior;

0_1 - Variable dependiente para la prueba previa (Pre-prueba);

0_2 - Variable dependiente para la prueba posterior (Post-prueba);

X- Estímulo o tratamiento a las variables.

Encuesta exploratoria: Para explorar el nivel de conocimientos ambientales de los profesionales antes y posterior al tratamiento.

Entrevista estructurada: Para explorar el nivel de conocimientos en la formación ambiental de los especialistas responsables de grupos y complejos hidroenergéticos.

Análisis estadísticos: Fuente: SPSS Software versión 21.0.

Análisis no paramétricos de muestras relacionadas. Para determinar las diferencias y realizar la comparación de las variables de la pre-prueba y la post-prueba.

Análisis de Prueba T para muestras relacionadas. Para conocer el comportamiento de las variables estimadas de la pre-prueba y la post-prueba en la muestra estudiada en la investigación.

La realización del diagnóstico (Pre-prueba) del pre-experimento para conocer el nivel de conocimientos ambientales como referencia inicial en los profesionales de Hidroenergía, se evidenció insuficiencias en el tratamiento ambiental en la práctica del trabajo profesional, que afecta el desempeño en el ejercicio profesional hidroenergético.

In order to reduce the insufficiencies in the environmental treatment of professionals in the practice of professional exercise and to achieve transcendental changes in environmental culture, an action plan was implemented based on the environmental reality of professionals.

The action plan was applied to the entire environmental training process by systematizing in the practice of the professional work of environmental culture to achieve environmental training. In the stages, specific objectives and actions were present, which constituted the essence of transformative action in professionals. The action plan was developed with the implementation of the following stages:

- I. First Stage: Mobilization in environmental training.
 - 1.1 Approach and awareness.
 - 1.2 Mobilization and motivation.
- II. Second Stage: Socialization and involvement in environmental training.
 - 2.1 Involvement and participation.
 - 2.2 Confrontation and comparison.
 - 2.3 Elaboration and change.
- III. Third Stage: Developing in environmental training.
 - 3.1 Appropriation and deepening
 - 3.2 Transfer and transformation.

The formation of an environmental culture committed to the performance of professionals must be in correspondence with the environmental demands in their actions and performance in the hydro-energy context.

Development of the Stages in the Implementation of Actions for the Environmental Training of Professionals

I. First Stage: Mobilization in Environmental Training

In this stage, the training referents that professionals have on the environment, which have preceded in their social and university environment, were diagnosed and mobilized to energize and direct them from the cognitive and affective to environmental contents with the intention of an environmentalist training in Hydro-energy.

Specific objective: To diagnose the environmental problems that are identified in professional performance and to mobilize the environmental contents to a process of formation of the environmental hydro-energy culture.

1.1 Approach and Awareness

This first moment was to encourage professionals to approach the knowledge of environmental aspects, to raise sensitization for awareness and recognition of environmental problems, their identification in their area of action through diagnosis and understanding and repercussion of their risks and other environmental aspects that were identifiable. In this way, it was aimed at learning the significant environmental aspects, learning to know and achieve an approach to environmental reality in their professional performance.

Para contribuir a reducir las insuficiencias en el tratamiento ambiental de los profesionales en la práctica del ejercicio profesional y lograr las transformaciones de carácter trascendente en la cultura ambiental, se implementó un plan de acciones partiendo de la realidad ambiental de los profesionales.

El plan de acciones se aplicó a todo el proceso formativo ambiental mediante la sistematización en la práctica del trabajo profesional de la cultura ambiental para alcanzar la formación ambiental. En las etapas están presentes los objetivos específicos y las acciones, que constituyen la esencia en la acción transformadora en los profesionales.

El plan de acciones se desarrolló con la implementación de las siguientes etapas:

- I. Primera Etapa: Movilización en la formación ambientalista.
 - 1.1 Aproximación y sensibilización.
 - 1.2 Movilización y motivación.
- II. Segunda Etapa: Socialización e implicación en la formación ambientalista.
 - 2.1 Implicación y participación.
 - 2.2 Confrontación y comparación.
 - 2.3 Elaboración y cambio.
- III. Tercera Etapa: Desarrolladora en la formación ambientalista.
 - 3.1 Apropiación y profundización
 - 3.1 Transferencia y transformación

La formación de una cultura ambiental comprometida con el desempeño de los profesionales, debe estar en correspondencia con las exigencias ambientales en su actuación y accionar en el contexto hidroenergético.

Desarrollo de las etapas en la implementación de las acciones para la formación ambiental de los profesionales

I. Primera Etapa: Movilización en la formación ambientalista

En esta etapa diagnostican y movilizan los referentes formativos que tienen los profesionales sobre el ambiente, que han precedido en su ámbito social y universitario, para dinamizarlos y dirigirlos desde lo cognoscitivo y afectivo a contenidos ambientales con intención de una formación ambientalista en Hidroenergía.

Objetivo específico: Diagnosticar los problemas ambientales que se identifican en el desempeño profesional y movilizar los contenidos ambientales a un proceso de formación de la cultura hidroenergética ambiental.

1.1 Aproximación y sensibilización

En este primer momento se propicia incentivar la aproximación de los profesionales a la apertura del conocimiento de los aspectos ambientales, a la sensibilización para la concientización y el reconocimiento de los problemas ambientales, su identificación en su área de actuación mediante el diagnóstico y su comprensión y repercusión de los riesgos y aspectos ambientales que son identificables. De esta manera se dirige al aprendizaje de los aspectos ambientales significativos, aprender a conocer y lograr el acercamiento a la realidad ambiental en su desempeño profesional.

Actions

Interactive environmental meetings. Their aim was to promote an aesthetic vision of the environment and a favorable ethical space, through awareness and deep reflection on the characterization of the environment where the professionals work, to achieve an approach and familiarization of identifiable environmental aspects and awareness in their training.

1.2 Mobilization and Motivation

In a second moment, the environmental contents acquired in the approach and awareness step were mobilized and, from their own culture, they were encouraged to the identification of environmental risks in their socio-professional environment. This promoted the contradiction between what has been learned and what needs to be learned, in search of harmony with the environment, all under affective conditions and motivation towards environmental problems. The related allowed the movement of the environmental contents for the apprehension of the elements of the environmental reality with the problems identified in the profile of the professional and the availability for their solutions. In this way, the professional began to understand the phenomena generated about environmental problems in the field of their profession.

Actions

Environmental Conferences. In the conferences, professionals were be informed about the environmental problems that produce environmental risks and impacts of greater incidence in the different areas of hydroenergy process and their repercussion on the conservation of soils, surface waters, groundwater and flora and fauna in rural communities where hydro-energy service is provided.

Environmentalist Seminars. Seminars were given by the departments or work groups where topics related to environmental risks and impacts that can affect and be identified in each professional context of work were related. In the seminars, content related to the method of calculating the polluting load contributed to the environment, the environmentally rational management of hazardous wastes and the analysis of the water used in hydro-energy processes in rural communities were studied in depth.

Projection of Educational Videos. The professionals internalized and learned to recognize environmental problems and allowed the exchange of ideas, thoughts, visions, and contrasts that generate a climate of harmony between the participants and their awareness of the environment. Films of Cleaner Productions (PML), global warming and the incidences of professional technological activities, technological development and their influence on climate change and biological diversity in rural communities were presented.

Technical Visits to Hydro-energy Complexes. This activity provided an opportunity to integrate theoretical knowledge with practical knowledge in hydroelectric plants and an understanding of the link of natural and technological processes. The professional must develop a vision for the protection of species from

Acciones

Encuentros interactivos ambientalistas. Es la actividad que se realizó con la finalidad de propiciar una visión estética del ambiente y un espacio ético favorable, a través de la sensibilización y reflexión profunda de la caracterización del entorno del radio de acción donde labora el profesional, para lograr un acercamiento y familiarización de los aspectos ambientales identificables y la concientización en su formación.

1.2 Movilización y motivación

En un segundo momento se movilizan los contenidos ambientales adquiridos en la aproximación y sensibilización y desde su propia cultura dirigirlos a la identificación de los riesgos ambientales en su entorno socio profesional. Esto promueve la contradicción entre lo aprendido y lo que necesita aprender, en busca de armonía con el medio ambiente, todo bajo condiciones afectivas y de motivación hacia los problemas ambientales. Lo relacionado va a permitir el movimiento de los contenidos ambientales para la aprehensión de los elementos de la realidad ambiental con las problemáticas que se identifican en el perfil del profesional y la disponibilidad para sus soluciones. De esta forma el profesional va a comenzar a comprender los fenómenos que se generan sobre la problemática ambiental en el ámbito de su profesión.

Acciones

Conferencias ambientalistas. En las conferencias se exponen a los profesionales las problemáticas ambientales que producen los riesgos e impactos ambientales de mayor incidencia que se originan en las diferentes áreas en el proceso hidroenergético y su repercusión en la conservación de los suelos, aguas superficiales, subterráneas y la flora y fauna en las comunidades rurales donde se presta servicio hidroenergético.

Seminarios ambientalistas. Se imparten seminarios por los departamentos o grupos de trabajo donde se relacionaron temas con los riesgos e impactos ambientales que pueden incidir e identificarse en cada contexto laboral del profesional. En los seminarios se profundizaron contenidos referidos a método de cálculo de la carga contaminante aportada al medio ambiente, el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y el análisis de las aguas utilizadas en los procesos hidroenergéticos en las comunidades rurales.

Proyección de videos didácticos. Los profesionales interiorizaron y aprendieron a reconocer los problemas ambientales y permitió los intercambios de ideas, pensamientos, visiones, contrastaciones que van generando un clima de armonía entre los participantes y su concientización con el medio ambiente. Se presentaron los filmes de producciones Más Limpias (PML), el calentamiento global integral y las incidencias de las actividades tecnológicas del profesional, el desarrollo tecnológico y su influencia en el cambio climático y la diversidad biológica en comunidades rurales.

Visitas técnicas a complejos hidroenergéticos. Esta actividad brindó la oportunidad de integrar los conocimientos teóricos con los prácticos en las hidroeléctricas y la comprensión de los procesos naturales con el proceso tecnológico. El profesional debe

vegetation and fauna and the conservation of the community's soils, to be in correspondence with the hydro energetic process carried out in hydroelectric plants. The environmental projection was evidenced in the community scenario for the conservation of waters for human and agricultural consumption. In the practices of the hydro energetic process, analyzes were carried out in the exchanges, conversations, opinions, which allowed the understanding of the environmental aspects that intervene in the use of water as a source of electrical energy and the need to carry out the physical-chemical analyzes of this resource. In the hydro energetic process, the control of wastes, hazardous pollutants of the environment and other aspects related to the professional environmental context. In the community, the opportunity was presented to achieve direct contact with the environment and its inhabitants, to understand natural processes, agricultural development and the need to preserve and make the most of all natural resources.

II. Socialization and Involvement Stage in Environmental Training

It is the stage that formed the most solid and finished ideas of the professionals about the environment, in order to be able to emit criteria, creative ideas towards solutions, comparison and emission of judgments in professional practice. The environmental contents were related to the experiences and learning acquired in the previous stage and other contents that preceded the environmental culture, to concretize them in the environmental reality of the hydro-energy process.

Specific objective: To achieve an attitude of change through the involvement of Hydro-energy professionals in the formation of the environmental hydro-energy culture.

2.1 Involvement and Participation

In a first moment of this stage, direct action of professionals was fostered stimulating creativity, interaction in the construction of a change where high communication and dialogue prevailed, through the empowerment of spaces as means to develop their points of view on the environmental concept and the search for solutions of environmental problems management.

Actions

Environmental Scientific Activities. Actions were organized where the professionals participated in workshops, conferences, Science and Technology Forum, round tables to present their criteria, proposals and reflect the development in environmental issues.

Environmental Projection with External Factors. It allowed the link of Hydro-energy processes with institutions that are involved in the implementation of the Environmental Management System and the environmental training process. They were identified as institutions with high performance, which favored the exchange of experiences and environmental knowledge of hydroenergy professionals.

Community Environmental Projection. This activity focused its link with the rural communities that receive the

desarrollar una visión a la protección a las especies de la vegetación y la fauna y a la conservación de los suelos de la comunidad, para estar en correspondencia con el proceso hidroenergético que se realiza en las hidroeléctricas. Se evidenció la proyección ambiental en el escenario comunitario para la conservación de las aguas para el consumo humano y agrícola. En las prácticas del proceso hidroenergético se realizaron análisis en los intercambios, conversatorios, opiniones, que permitió la comprensión de los aspectos ambientales que intervienen en la utilización del agua como fuente de energía eléctrica y la necesidad de realizar los análisis físico-químicos a este recurso en el proceso hidroenergético, el control de desechos peligrosos contaminantes del medio y otros aspectos que se relacionaron con el entorno ambiental profesional. En la comunidad se presentó la oportunidad de lograr un contacto directo con el medio ambiente y sus habitantes, para comprender los procesos naturales, el desarrollo agrícola y la necesidad preservar y aprovechar al máximo todos los recursos que brinda la naturaleza.

II. Etapa Socialización e implicación en la formación ambientalista

Es la Etapa que se conformaron las ideas más sólidas y acabadas de los profesionales sobre el ambiente, para lograr emitir criterios, ideas creativas hacia las soluciones, de comparación y emisión de juicios en la práctica profesional. Los contenidos ambientales se relacionaron con las experiencias y el aprendizaje adquirido en la etapa anterior y otros contenidos que antecedieron de la cultura ambiental, para concretarlos en la realidad ambiental del proceso hidroenergético.

Objetivo específico: Lograr una actitud de cambio mediante la implicación de los profesionales de Hidroenergía en la formación de la cultura hidroenergética ambiental.

2.1 Implicación y participación

En un primer momento de esta etapa se propició la acción directa de los profesionales con el involucramiento hacia la creatividad, la interacción en la construcción de un cambio donde impere una elevada comunicación y el diálogo, mediante la potenciación de espacios como medios para desarrollar sus puntos de vista sobre la concepción ambientalista y la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales en la organización.

Acciones:

Actividades científicas ambientalistas. Se organizaron acciones donde el profesional participó en talleres, conferencias, Fórum de Ciencia y Técnica, mesas redondas para exponer sus criterios, propuestas y reflejar el desarrollo en temáticas ambientales.

Proyección ambiental con factores externos. Permitted the vinculación de Hidroenergía con instituciones que están involucradas en la implementación de Sistema de Gestión Ambiental y el proceso de formación ambiental. Se identificaron con un elevado desempeño, que favoreció el intercambio de experiencias y saberes ambientales de los profesionales hidroenergéticos.

Proyección ambiental comunitaria. Esta actividad centra su vinculación con las comunidades rurales que reciben el

hydroelectric power service, where conversations and communication with their inhabitants collected new experiences on environmental problems. Social awareness about the environmental protection established a scenario to design actions toward the preservation of the environment and other related achievements in mountain conditions.

Formation of an Environmental Committee. According to the knowledge and experiences acquired, the professionals developed an involvement process, where they selected a group of the most talented specialists to form an Environmental Committee in the entity, which allowed the exchange, reflection and analysis of environmental problems. The creation of this group allowed monitoring the dynamics of the environmental training of professionals in the organization.

2.2 Confrontation and Comparison

The second moment of the development of the stage was characterized by the promotion of spaces for the exchange of environmental knowledge that originated debates at group and individual level. The criteria of the professionals in a learning process of environmental contents were taken into account through debates and positions based on arguments that are applied in the professional exercise, which involved the confrontation to overcome social-environmental problems.

Actions

Assessment Workshops. In the workshops, topics based on operational instructions and procedures were presented, which provided controversy for professionals, with the exchange where their points of view were exposed for reflection on solutions to environmental problems identified in their work context. Topics were studied to establish the bases for environmental control and treatment in Hydro-energy procedures, environmental planning, updating and access to legal requirements, physical-chemical and bacteriological parameters of water, their permissible limits for human consumption and its usage as an energy source for the hydroenergetic process.

Video Debate. The projection of videos inserted the professionals into the comparison and debate with the environmental reality, with the environmental problems in Cuba, Latin America and in the world and the knowledge of incidences of the hydro-energy process on the environment. Short films about professionals' performance in hydroelectric plants in Latin American countries and other videos edited by Cuban television reporters were shown.

2.3 Elaboration and Change

A third moment of the stage was carried out on the basis of previous learning, which allowed the professionals to enrich their own universe from these learned arguments and propitiated they were creating their own thoughts regarding the environment. A climate of self-confidence and compromise with care for the environment in their job performance was created and assumed a change that allowed an evolution of creativity and skills.

servicio eléctrico de Hidroenergía, donde los conversatorios y la comunicación con sus habitantes recogen nuevas experiencias sobre los problemas ambientales. La sensibilización de la sociedad sobre el cuidado del medio ambiente, va establecer un escenario para diseñar acciones que conduzcan a la preservación y desarrollo de logros ambientales en condiciones de montaña.

La Formación de un Comité Ambiental. De acuerdo a los conocimientos y experiencias adquiridos, los profesionales desarrollaron un proceso de implicación, donde realizaron la selección de un grupo de especialistas más talentosos para la conformación de un Comité Ambiental en la entidad, que permitió el intercambio, la reflexión y el análisis de los problemas ambientales. La creación de este grupo permitió el seguimiento del desarrollo de la dinámica de la formación ambiental de los profesionales en la organización.

2.2 Confrontación y comparación

El segundo momento del desarrollo de la etapa se caracteriza por la promoción de espacios para el intercambio de saberes ambientales que originen debates a nivel grupal e individual. Se tuvo en cuenta los criterios de los profesionales en un proceso de aprendizaje de contenidos ambientales mediante debates y posturas sobre la base de argumentos que se aplican en el ejercicio profesional, formados por la confrontación para superar los problemas socio-ambientales.

Acciones:

Talleres de valoración. En el taller se expusieron temáticas que se fundamentan en instrucciones y procedimientos operacionales, que proporcionaron la polémica en los profesionales, con el intercambio donde se expusieron sus puntos de vista para la reflexión hacia las soluciones a los problemas ambientales localizables en el entorno donde se desempeña el profesional. Se estudiaron temas para establecer las bases para el control y tratamiento ambiental en Hidroenergía, los procedimientos, la planificación ambiental, la actualización y el acceso a los requisitos legales, los parámetros físico-químicos y bacteriológicos del agua, los límites permisibles para el consumo humano y el uso como fuente de energía para el proceso hidroenergético.

Video debate. La proyección de videos insertó al profesional a la comparación y el debate con la realidad ambiental, con los problemas ambientales que existen en Cuba, Latinoamérica y en el mundo y el conocimiento de incidencias del proceso hidroenergético sobre el ambiente. Se proyectaron filmes de corta duración del desempeño de profesionales en hidroeléctricas en países de Latinoamérica y otros videos editados por reporteros de la televisión cubana.

2.3 Elaboración y cambio

Un tercer momento de la etapa se realizó sobre la base del aprendizaje anteriormente, que permite que el profesional desde estos argumentos aprendidos enriquezca su propio universo y propicie que vaya elaborando sus ideas, creando sus propios pensamientos con relación al medio ambiente, se creó un clima de seguridad y pertenencia con el cuidado con el entorno en su desempeño laboral y asumió un cambio que le permitió una evolución de creatividad y habilidades.

Actions

Conferences of Ethical-Axiological Spaces. The themes presented in these activities opened spaces for the discussion of axiological aspects to constitute an ethical-environmental awareness for the professional activity, for their best performance, respect for the environment and understanding of the regulations in force in national environmental legislation. Topics on environmental education and environmental ethics, environmental responsibility in hydro-energy processes and their impact on agroecological processes in rural communities were discussed.

Reflection and Awareness Readings. This activity was presented so that the professional reflects and takes attitudes to become aware of environmental problems in their socio-professional environment through readings of environmental content. Readings and analyzes were conducted on environmental education, training and awareness of the processes that govern rural communities, identifiable risks in environmental performance, actions to rationally reduce the consumption of water, energy, pollutant load and environmental impacts that affect communities that provide hydro energy services.

III. Environmentalist Training Developing Stage

It was the most complex stage that allowed the appropriation of the deepest environmental contents and opened up a superior behavior and attitude in professionals in decision-making on specific environmental situations, where the deepening for transformation should be evident, through its development in professional practice, for the search for answers and alternatives to the identifiable environmental risks and impacts in the organization. The hydro-energetic professional should assume logical and independent thinking with reflective and critical positions that promote a higher stage in their environmental training, as a need to learn and do. At this stage, it was searched for the commitment to the realities of the environment where the professionals work, through the appropriation of an environmental conscience. Specific objective: To promote the development of knowledge and skills, allowing a transformation in professionals towards responsibility for environmental problems and a reflective capacity for decision-making.

3.1 Appropriation and Deepening

In the first moment of this stage, the deepening on environmental content from its contextual and systematization references influenced in achieving levels of appropriation and intensification. Environmental responsibility was presented, with an important implication in the professionals who became aware with the appropriation and deepening on their environment and its realities. The professionals generated ideas from the introduction of more complex knowledge about the environment, which allowed the apprehension of knowledge.

Actions

Scientific Working Groups. This activity allowed professionals to promote research in the hydro-energetic

Acciones:

Conferencias de espacios ético-axiológicos. Esta actividad presentó temáticas que posibilitó abrir los espacios que promovió la discusión de aspectos axiológicos, para constituir una conciencia ético-ambiental que van a desarrollar los profesionales en función de su actividad profesional, para su mejor desempeño, respeto al ambiente y la comprensión de las regulaciones vigentes en la legislación ambiental nacional. Se discutieron temas sobre la educación ambiental y la ética ambiental, la responsabilidad ambiental en los procesos hidroenergéticos y su repercusión en los procesos agroecológicos en las comunidades rurales.

Lecturas reflexión y concientización. Esta actividad se presentó para que el profesional reflexione y tome actitudes para la toma de conciencia sobre las problemáticas ambientales en su entorno socio-profesional a través de lecturas de contenidos ambientales. Se realizaron las lecturas y análisis sobre la educación, formación y concientización ambiental en los procesos que rigen en las comunidades rurales, riesgos ambientales identificables en el desempeño ambiental, acciones para reducir racionalmente el consumo de agua, energía, carga contaminante e impactos ambientales que inciden en las comunidades que prestan servicios hidroenergéticos.

III. Etapa Desarrolladora en la formación ambientalista

Es la etapa de mayor complejidad que permitió la apropiación de los contenidos ambientales más profundos y abrió en los profesionales un comportamiento y una actitud superior en la toma de decisiones sobre situaciones ambientales determinadas, donde se evidencia la profundización para la transformación, mediante su desarrollo en la práctica profesional, para las búsquedas de respuestas y alternativas a los riesgos e impactos ambientales identificables en la organización. El profesional hidroenergético asume un pensamiento lógico e independiente con posiciones reflexivas y críticas que van a propiciar un estadio superior en su formación ambiental, como una necesidad de aprender y hacer. En esta etapa se buscó lograr el compromiso ante las realidades del entorno donde labora el profesional, mediante la apropiación de una conciencia ambiental.

Objetivo específico: Propiciar el desarrollo de conocimientos y habilidades, que permita una transformación en los profesionales hacia la responsabilidad ante los problemas ambientales y una capacidad reflexiva para la toma de las decisiones.

3.1 Apropiación y profundización

En el primer momento de esta etapa incide la profundización de contenidos ambientales desde sus referentes contextuales y de sistematización, para lograr niveles de apropiación e intensificación. Se presenta la responsabilidad ambiental, con una implicación importante en los profesionales que se van a concientizar con la apropiación y profundización sobre el entorno y sus realidades. El profesional genera ideas a partir de la introducción de conocimientos más complejos sobre el ambiente, que permitió la aprehensión de conocimientos.

Acciones:

Grupos de trabajos científicos. Esta actividad permitió a los profesionales potenciar las investigaciones en el contexto

context, an educational space where the ideas formed were socialized, the elaboration of new concepts through workshops, scientific workshops, round tables and conversations through visits to rural communities.

Preparation of Environmental Projects. This activity initiated a process of systematic planning and projection with the participatory action of professionals who developed the acquired knowledge and pondered the efforts to achieve the proposed objectives.

Development of Procedures for the Environmental Management System. This activity allowed professionals to acquire deeper knowledge about the Environmental Management System (EMS), based on the Cuban Standard ISO 14001:2004 (2004), that they will apply in their work environment for the best professional performance. The analysis and reflection were carried out to prepare the EMS procedures applicable to the organization.

Presentation of the Environmental Legislation. This activity was carried out to develop elementary content on compliance with the Environmental Legislation on Hydroenergy, they need as a basis for their environmental training. They learned contents that have an environmental legal basis and whose essence lies in establishing the mechanisms that identify, update and guarantee access to the legal and other kind of requirements in force applicable to the activities carried out in Hydroenergy.

Discussion Workshop. This activity encouraged professionals to make reflections and explain their points of view regarding the content received in the preceding activities, which allowed the deepening and appropriation of environmental content applicable to the organization. The specialists showed a higher level of cognitive depth, through the exchange and the link with their professional performance.

3.2 Transfer and Transformation

In the second moment of this stage, a space for the deployment of relationships that revealed the different contexts was formed. There, the professionals influenced reflexively to transform and change, which provided greater environmental awareness and higher levels of development in the relationship professionals-environment. The professionals demonstrated their potential with a high level of creativity, applying the environmental content learned with independence, autonomy and a greater sense of belonging. It was the moment that the change that had been transiting since the previous stage was consolidated, presenting a level of commitment and responsibility towards the environment and adopting new positions with the transformation.

Actions

Environmental Risk Assessment. In this activity, spaces were created for the exchange of knowledge and experiences acquired from the preceding processes. During the debates promoted through workshops, the generation of environmental risks in activities in the workplace was discussed and identified for the analysis of possible negative

hidroenergético, espacio educativo donde se socializaron las ideas conformadas, la elaboración de nuevos conceptos a través de talleres, jornadas científicas, mesas redondas y conversatorios mediante visitas a comunidades rurales.

Elaboración de proyectos ambientales. Es la actividad que inicia un proceso de planeación, planificación y proyecciones de forma sistemática y con la acción participativa de los profesionales que desarrollaron los conocimientos adquiridos y ponderaron los esfuerzos para lograr objetivos propuestos.

Elaboración de procedimientos del Sistema Gestión Ambiental. Esta actividad permitió que los profesionales adquieran conocimientos de forma más profunda sobre el Sistema de Gestión Ambiental (SGA), basado en la Norma Cubana ISO 14001:2004 (2004), que van a aplicar en su ámbito laboral para el mejor desempeño profesional. El análisis y la reflexión se realizaron para la elaboración de los procedimientos del SGA aplicables a la organización.

Presentación de la Legislación Ambiental. Esta actividad se ejecutó para desarrollar contenidos elementales sobre el cumplimiento de la Legislación Ambiental en Hidroenergía, que deben profundizar como sustento para su formación ambiental. Se apropiaron de contenidos que poseen un basamento legal ambiental y su esencia radica en el establecimiento de los mecanismos que identifica, actualiza y garantiza el acceso a los requisitos legales y de otros tipos vigentes aplicables a las actividades que se realizan en Hidroenergía.

Taller debate. La actividad propició a los profesionales realizar reflexiones y explicar sus puntos de vista con respecto a los contenidos recibidos en las actividades que antecedieron, que permitió la profundización y la apropiación de contenidos ambientales aplicables a la organización. Los especialistas evidenciaron un mayor nivel de profundidad cognoscitiva, mediante el intercambio y el vínculo con su desempeño profesional.

3.2 Transferencia y transformación

En el segundo momento de la etapa se conformó un espacio de despliegue de relaciones que revelan los distintos contextos, donde el profesional incide para transformar y cambiar de manera reflexiva, que proporciona una mayor conciencia ambiental, con dirección a niveles mayores de desarrollo en la relación del profesional con el entorno. El profesional demuestra sus potencialidades con elevado nivel de creatividad, aplicando los contenidos ambientales aprendidos con independencia, autonomía y mayor sentido de pertenencia. Es el momento que se consolida el cambio que viene transitando desde la etapa anterior, presentando un nivel de compromiso y responsabilidad hacia el ambiente, adoptando nuevas posturas con la transformación.

Acciones:

Evaluación de riesgos ambientales. En esta actividad se crearon espacios para el intercambio de conocimientos y experiencias adquiridas de los procesos que antecedieron. Se propició el debate mediante talleres donde se discutieron e identificaron la generación de riesgos ambientales implicados en las actividades en el entorno laboral, para el análisis de posibles impactos ambientales negativos. Se crearon espacios de intercambio de conocimientos y experiencias para

environmental impacts. Spaces for the exchange of knowledge and experiences were created to deepen the issues with workshops and visits to hydroelectric plants.

Environmental Planning. This activity was carried out through workshops to establish fundamental criteria that encourage professionals to elaborate an environmental planning of socio-environmental activities. Environmental planning improves the capacity and decision-making of professionals to establish environmental commitments, objectives and goals through an Environmental Program (PA) and an Environmental Protection Plan (PPA) to analyze and deepen all significant environmental aspects in the activities where the professional works.

RESULTS AND DISCUSSION

Results of the Application of the Action Plan to Hydroenergy Professionals

To obtain the results of the application of the action plan, surveys and interviews were applied to the selected group or sample of professionals to perform the post-test (pre-experiment).

For the development of the pre-experiment, the transcription of the results of the surveys and the interviews applied in the pre-test (Diagnosis) and in the post-test to the professionals of Hydroenergy was carried out.

In this way, the Likert scale (1932) cited by the University and Society. APA. Sixth edition Cruz and Campano (2007), was applied to each professional surveyed. That is an attitude scale with the indicators and descriptive categories to develop the transcription process of the verbal chains of the surveys and interviews, to quantitative values of each corresponding category of the scale.

The results of the transcription of the surveys and the interviews applied to the professionals in the pre-test and post-test allowed the corresponding statistical analyzes to be carried out in the research:

Statistical Processing of Results

Statistical analyzes were performed on the selected sample using the Source: SPSS

Software version 21.0., with a test prior to the experimental treatment to know the initial level of knowledge of the group (Pre-test; variable 1), and a post-treatment test (Post-test; variable 2) to know the final level of professional group's knowledge (Tables 1 and 2).

Pre-test

la profundización de los temas con la realización de talleres y visitas a hidroeléctricas.

Planificación ambiental. Esta actividad se realizó mediante talleres, con el propósito de conformar criterios fundamentales que propicien en los profesionales la participación en la elaboración de una planificación ambiental, para el desarrollo de las actividades socio-ambientales. La planificación ambiental posibilita el mejoramiento de la capacidad y la toma de decisiones de los profesionales, para establecer las bases para los compromisos, objetivos y metas ambientales mediante un programa ambiental (PA) y un Plan de Protección Ambiental (PPA), que permite analizar y profundizar todos los aspectos ambientales significativos que están asociados a las actividades donde se desempeña el profesional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados de la aplicación del plan de acciones a los profesionales de Hidroenergía

Para obtener los resultados de la aplicación del plan de acciones se aplicaron las encuestas y las entrevistas al grupo o muestra seleccionada de profesionales para ejecutar la post-prueba (pre-experimento).

Para el desarrollo del pre-experimento se realizó la transcripción de los resultados de las encuestas y las entrevistas aplicadas en la pre-prueba (Diagnóstico) y en la post-prueba a los profesionales de Hidroenergía.

De esta forma cada profesional encuestado se le aplicó la escala Likert (1932) citado por Universidad y Sociedad. APA. Sexta edición Cruz y Campano (2007), escala de actitud con los indicadores y las categorías descriptoras para desarrollar el proceso de transcripción de los resultados de las cadenas verbales de las encuestas y entrevistas, a valores cuantitativos de cada categoría que corresponda de la escala.

Los resultados de la transcripción de las encuestas y las entrevistas aplicadas a los profesionales en la pre-prueba y post-prueba permitieron realizar los análisis estadísticos correspondientes en la investigación:

Procesamiento estadístico de los resultados

Se realiza los análisis estadísticos a la muestra seleccionada mediante la Fuente: SPSS

Software versión 21.0., con una prueba previa al tratamiento experimental para conocer el nivel inicial de conocimientos del grupo (Pre-prueba; variable 1), y una prueba posterior al tratamiento (Post- prueba; variable 2) para conocer el nivel final de conocimientos del grupo profesionales (Tablas 1 y 2).

Pre-prueba

TABLE 1. Results of the inter-element correlations of the evaluated indicators
TABLA 1. Resultados de las correlaciones inter-elementos de los indicadores evaluados

Inter-element correlations	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum/ Minimum	Variance
	0.886	0.645	1.000	0.455	1.836	0.016

Post-test

Post-prueba

TABLE 2. Results of the inter-element correlations of the evaluated indicators. TABLA 2. Resultados de las correlaciones inter-elementos de los indicadores evaluados

Inter-element correlations	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum/ Minimum	Variance
	0.947	0.771	1.000	0.229	1.297	0.004

The analysis of the results of the inter-element correlations evaluated presents in the pretest an average correlation coefficient of 0.886 with a range of 0.455 and variance of 0.016. In the post-test, the mean correlation coefficient is 0.947 with a range of 0.229 and variance of 0.004. The results of the correlations demonstrate that there is a high degree of inter-element relationship in the environmental contents evaluated, which were applied in the surveys and interviews with the professionals in the pre-test and post-test.

El análisis de los resultados de las correlaciones inter-elementos evaluados presenta en la pre prueba un coeficiente de correlación media de 0,886 con rango de 0,455 y varianza de 0,016. En la post-prueba el coeficiente de correlación media es de 0,947 con rango de 0,229 y varianza de 0,004. Los resultados de las correlaciones demuestran que existe alto grado de relación inter-elementos en los contenidos medio ambientales evaluados, que se aplicaron en las encuestas y entrevistas a los profesionales en la pre- prueba y la post-prueba.

T-Test Analysis for Related Samples

Table 3 expresses the behavior of the means of the two variables (variable 1-variable 2) estimated from a sample. It is observed that the mean of variable 2 (38.4) is higher than the mean of variable 1 (36.9).

Análisis de Prueba T para muestras relacionadas.

La Tabla 3 expresa el comportamiento de las medias de las dos variables (variable 1-variable 2) estimadas a partir de una muestra. Se observa que la media de la variable 2 38,4 es superior a la media de la variable 1 36,9.

Table 4 relates that variable 1 test 96.2 is lower in the results with respect to variable 2 test 111.0. It is expressed that, for a 95% confidence interval in variable 2, the lower-upper tests are 37.6–39.1 and, in variable 1, 36.1-37.7. In the analysis, higher values are presented in the tests of variable 2 of the post-test with respect to variable 1 of the pre-test.

La Tabla 4 relaciona que la variable 1 test 96,2 es inferior en los resultados con respecto a la variable 2 test 111,0. Se expresa que para un 95% intervalo de confianza en la variable 2 los test inferior-superior son 37,6–39,1 y en la variable 1 36,1-37,7. Se presenta en el análisis, valores superiores en los test de la variable 2 de la post-prueba con respecto a la variable 1 de la pre-prueba.

**TABLE 3. T Test for Related Samples
TABLA 3. Prueba T para muestras relacionadas**

	Mean	Typical deviation	Standard error of the mean
Variable 1	36.9333	1.48645	0.38380
Variable 2	38.4000	1.33898	0.34572

Variable 1- Pre-test indicators
Variable 2 - Post-test indicators

**TABLE 4. Difference between the means of the variables for the 95% confidence interval.
TABLA 4. Diferencia entre las medias de las variables para intervalo de confianza de 95%**

	t	gl	Sig. (Bilateral)	Mean difference	95% Confidence interval for the difference	
					Inferior	Superior
Variable1	96.231	14	0.000	36.93333	36.1102	37.7565
.	111.072	14	0.000	38.40000	37.6585	39.1415

It is shown that the results obtained in the post-test (variable 2) present a higher stage than the pre-test (variable 1). It is evident that professionals present a superior stage of environmental knowledge, reflection and analysis of environmental problems from the acquired environmental culture, to achieve a transformation process, from the environmental treatment with the implementation of the action plan.

Se demuestra entonces que los resultados obtenidos en la post-prueba (variable 2) presentan un estadio superior que la pre-prueba (variable 1). Se evidencia que los profesionales presentan un estadio superior de conocimientos ambientales, de reflexión y análisis de los problemas ambientales desde la cultura ambiental adquirida, para lograr un proceso de transformación, a partir del tratamiento ambiental con la implementación del plan de acciones.

The implementation of the Action Plan allowed the apprehension of environmental knowledge in professionals through a professional training process.

La implantación del Plan de Acciones permitió la apprehensión de conocimientos ambientales en los profesionales mediante un proceso de formación profesional.

From this statement Coronel and Lozano (2019), affirm that training, in addition to instructing, requires developing

Desde esta afirmación Coronel y Lozano (2019), afirma que la formación, además de instruir requiere desarrollar las

professional skills to ensure successful job performance, which leads to investigate into the essential aspects of the quality in the educational context.

Fuentes (2009), defines the training process for professionals, as the process that must have a conscious character and develop in the space of construction of meanings and senses by the subjects involved and expresses that environmental culture constitutes one of the expressions of the professional culture and for its appropriation requires the interactions between the diversity of subjects and the diversity of contexts.

The analysis of the results of the action plan through the application of surveys and interviews indicate that professionals in the practice of professional practice have acquired an environmental training with the apprehension of environmental knowledge, which have allowed cognitive changes in the face of environmental reality in Hydro-energy, greater creativity, reflection, criticism and analysis to solve the environmental problems in the technological process and their repercussion in the areas of vegetation and fauna in the communities where hydro-energy service is provided.

Taking these results into account Orellana (1996), expresses that, the dialectical unity between reflection and action, between theory and practice and the process developed through the survey, allows the transformation of the knowledge of a community into new knowledge, due to the critical and reflective analysis of reality that generates a process of rectification and reconstruction of knowledge, which identify the conceived solution routes, as a permanent process of study of reflection and transformation of reality.

Referring to these results Hernández *et al.* (2019), affirm that to form a responsible environmental conduct requires a change in the way of thinking in relation to the consequences of each decision or each action carried out and to assume with responsibility its results.

In this way, they present today a commitment to caring for the environment, to experiencing a change in thinking and responsibility to the environment, with attitudes that provide them with the understanding and appreciation of the mutual relationship between man, his culture and the surrounding environment, with decision-making that allows the formulation of codes of behavior regarding environmental quality to achieve the formation of an environmental culture. According to Marquez *et al.* (2017), acting in accordance with an environmental culture favors professional labor and social performance in sustainable development; that allows professionals to solve environmental problems derived from acting in a specific context in their professional area. Referring to these claims Molano & Herrera (2014), express that environmental training must rescue ancestral knowledge, integrate traditional practices with modern technological practices and return all knowledge produced to the communities.

In this way, professionals are able to identify and mitigate environmental risks in technological processes at hydroelectric plants in rural communities and are endowed with the knowledge to prepare community environmental projects, to generate

competencias profesionales para asegurar su desempeño laboral exitoso, lo que conlleva a profundizar en los aspectos esenciales de la cualidad en el contexto educativo.

Fuentes (2009), define el proceso de formación de los profesionales, como el proceso que debe tener un carácter consciente y desarrollarse en el espacio de construcción de significados y sentidos por los sujetos que intervienen y expresa que la cultura ambiental se constituye en una de las expresiones de la cultura profesional y para su apropiación se precisa de las interacciones entre la diversidad de sujetos y la diversidad de contextos.

El análisis de los resultados del plan de acciones mediante la aplicación de las encuestas y las entrevistas indican que los profesionales en la práctica del ejercicio profesional han adquirido una formación ambiental con la aprehensión de los conocimientos ambientales, que han permitido cambios cognitivos ante la realidad ambiental en Hidroenergía, mayor creatividad, reflexión, crítica y análisis para resolver los problemas ambientales que se originan en el proceso tecnológico y su repercusión en las áreas de la vegetación y la fauna en las comunidades donde se presta servicio hidroenergético.

Teniendo en cuenta estos resultados Orellana (1996), expresa que la unidad dialéctica entre la reflexión y la acción, entre la teoría y la práctica y el proceso desarrollado a través de la encuesta propone entonces la transformación del conocimiento de una colectividad en un nuevo conocimiento, producto del análisis crítico y reflexivo de la realidad, generando un proceso de rectificación y de reconstrucción de los conocimientos, que identifican las vías de solución concebida, como un proceso permanente de estudio de reflexión y de transformación de la realidad.

Referido a estos resultados Hernández *et al.* (2019), afirma que para formar una conducta ambiental responsable se requiere un cambio en la manera de pensar en relación con las consecuencias que tiene cada decisión o cada acción realizada y asumir con responsabilidad sus resultados.

De esta manera presentan en la actualidad un compromiso con el cuidado del ambiente, con la experimentación de un cambio en el pensamiento y la responsabilidad con el ambiente, con actitudes que le proporcionen la comprensión y apreciación de la relación mutua entre el hombre, su cultura y el medio circundante, con la toma de decisiones que permite formular códigos de comportamiento con respecto a la calidad ambiental para lograr la formación de la cultura ambiental.

Se analiza entonces según criterios de Márquez *et al.* (2017), que actuar en concordancia con una cultura ambiental, favorece el desempeño profesional, laboral y social en un desarrollo sostenible; que permite al profesional la solución de problemas ambientales derivados de la actuación en un contexto específico en su área profesional.

Referido a estas afirmaciones Molano y Herrera (2014), expresan que la formación ambiental debe rescatar saberes ancestrales, integrar las prácticas tradicionales con las prácticas tecnológicas modernas y volver con todo el conocimiento producido a las comunidades.

De esta manera los profesionales logran identificar y mitigar los riesgos ambientales en los procesos tecnológicos en las hidroeléctricas en las comunidades rurales y están dotados de

new experiences by introducing scientific research and searching for solutions to environmental problems in the workplace.

From the results obtained, it is interpreted that, the formation of the environmental culture of hydro-energy professionals is based on the cultural training process in their professional practice and the development of the transforming capacities of professionals, taking into account the hydro-energy culture and the environmental culture, which are synthesized in the environmental hydro energetic culture through the systematization process.

CONCLUSIONS

- The environmental training of hydro-energy professionals is based on the cultural training process and the transformative capacities of professionals in their professional practice.
- The formation of environmental culture leads Hydro-energy professionals to responsible behavior, in a space for building environmental knowledge, with attitudes that provide understanding and appreciation of the relationship among man, culture and the surrounding environment, to formulate codes of commitment to caring for the environment.
- The implementation of the action plan for professionals in the practice of professional work has allowed environmental training in the exercise of the profession that favors professional and work performance, with cognitive changes in the face of environmental reality in Hydro-energy, aimed at reflection, creativity, analysis and criticism to solve the environmental problems that originate in the technological process and its repercussion in rural communities.

REFERENCES

- BOSQUE, S.R.; OSORIO, A.A.; MERINO, G.T.: "Principales aportes de las tesis doctorales de educación ambiental y energética en la Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona", *Varona. Revista Científico Metodológica*, (66), 2018, ISSN: 1992-8238.
- CORONEL, G.; LOZANO, M.: "La formación de competencias y la realización pedagógica desde la educación ambiental en el contexto ecuatoriano", *Revista Conrado*, 15(67): 335, 2019.
- CRUZ, M.; CAMPANO, A.: *El procesamiento de la información en las investigaciones educacionales. Escala de Likert*, Ed. Centro de Estudios en Ciencias de la Educación, Dirección Ciencia y Técnica, MINED, Edición Educación Cubana. ed., La Habana, Cuba, 30 p., 2007, ISBN: 978- 959- 18- 05354- 2.
- FUENTES, H.: *La concepción científica holística configuracional. Una alternativa en la construcción del conocimiento científico. Su aplicación en la formación de los profesionales de la Educación Superior en la contemporaneidad*, Inst. Universidad de Oriente, CEES "Manuel F. Gran", Santiago de Cuba, Cuba, 2 p., 2009.
- GUTIERREZ, H.M.V.; CARVAJAL, J.; DARGEN, T.: "Génesis de la formación del ingeniero hidráulico en Cuba", *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 40(3): 116-125, 2019, ISSN: 1680-0338.
- GUZMÁN, R.J.D.; PÉREZ, B.M.: "Problemas de la educación rural colombiana generados a partir de la interpretación y uso de lo científico y tecnológico", *Varona. Revista Científico Metodológica*, (68), 2019, ISSN: 1992-8238.
- HERNÁNDEZ, N.M.; CASAÑA, S.L.; MIRANDA, A. del C.: "La formación ambiental. Una valoración, desde un enfoque psicológico, pedagógico y social", *Roca. Revista científico-educacional de la provincia Granma*, 15(1): 135-145, 2019, ISSN: 2074-0735.
- HERNÁNDEZ, R.: *Metodología de la investigación*, Ed. Editorial Félix Varela, La Habana, Cuba, 148-235 p., 2004.
- ISO 14001:2004: *Norma Cubana ISO 14001:1998 Sistema de Gestión Ambiental (SG)*, Oficina Nacional de Normalización (NC), La Habana, Cuba, Vig. de 2004.
- MÁRQUEZ, D.; CASAS, M.; JAULA, J.: "La Formación Ambiental en la universidad cubana", *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos. Universidad y Sociedad. APA. Sexta edición*, 9(3): 207-213, 2017, ISSN: 2218-3620.
- MICHEL, A.; SEJAS, W.; LINERA, C.; VARGAS, M.; SALAZAR, E.; LAFUENTE, E.: *Evaluación del uso de indicadores de biodiversidad en los estudios de evaluación de impacto ambiental (EIIAs) de los sectores más importantes de Bolivia*, Inst. Universidad Católica Bo-

los conocimientos para la elaboración de proyectos ambientales comunitarios, para generar nuevas experiencias mediante la introducción de investigaciones científicas y la búsqueda de soluciones a la problemática ambiental en el entorno laboral.

A partir de los resultados obtenidos podemos interpretar que la formación de la cultura ambiental de los profesionales de Hidroenergía, se sustenta en el proceso formativo cultural en el ejercicio profesional hidroenergético y el desarrollo de las capacidades transformadoras de los profesionales, teniendo en cuenta la cultura hidroenergética y la cultura ambiental, que se sintetizan en la cultura hidroenergética ambiental mediante el proceso de sistematización.

CONCLUSIONES

- La formación ambiental de los profesionales de Hidroenergía, está sustentada en el proceso formativo cultural y en las capacidades transformadoras de los profesionales en el ejercicio profesional hidroenergético.
- La formación de la cultura ambiental conduce a los profesionales de Hidroenergía a una conducta responsable, en un espacio de construcción de conocimientos ambientales, con actitudes que proporcionan la comprensión y apreciación de la relación entre el hombre, la cultura y el medio circundante, para formular códigos de compromiso con el cuidado del ambiente.
- La implementación del plan de acciones a los profesionales en la práctica del trabajo profesional ha permitido la formación ambiental en el ejercicio de la profesión que favorece el desempeño profesional y laboral, con cambios cognitivos ante la realidad ambiental en Hidroenergía, dirigidos a la reflexión, creatividad, análisis y crítica para resolver los problemas ambientales que se originan en el proceso tecnológico y su repercusión en las comunidades rurales.

liviana, Departamento de Ciencias Exactas e Ingeniería, Cochabamba, Bolivia, 23 p., 2019.

MOLANO, A.; HERRERA, J.: “La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria”, *Revista Luna Azul, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia*, 39: 188, 2014, ISSN: 1909-2474.

ORELLANA, I.: “Dos modelos pedagógicos en Educación Ambiental: La encuesta participativa y la investigación-acción para la resolución de los problemas comunitarios.”, En: *Seminario Internacional Educación Ambiental. Conceptos y praxis*, Cali, Colombia, p. 3, 1996.

ORGAZ, A.F.: “Educación ambiental: Concepto, origen e importancia. El caso de República Dominicana”, *DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 11(31): 24, 2018, ISSN: 1988-5245.

PÉREZ, D.N.; SUERO, G.L.; VELIZ, G.J.Á.; LINARES, G.E.M.; PÉREZ, R.E.: “Acciones estratégicas de educación ambiental en la comunidad La Majagua para su desarrollo local”, *Cooperativismo y Desarrollo*, 7(3): 406-419, 2019, ISSN: 2310-340X.

TORRES, R.E.: *Curso de Muestreo*, Ed. Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Escuela de Estadísticas, Venezuela, 3 p., 2002.

Luis Ángel Paneque Pérez, Profesor Auxiliar e Investigador Auxiliar de la Universidad de Oriente, Facultad de Ingenierías de Química y Agronomía, Santiago de Cuba, Cuba. CP: 90500, luispaneque@uo.edu.cu luispaneque@nauta.cu

Pedro Paneque Rondón, Profesor Titular, Universidad Agraria de La Habana, UNAH, Carretera de Tapaste y Autopista Nacional, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, CP 32700, panequerondon1940@gmail.com

Homero Calixto Fuentes González, Profesor Titular. Facultad de Ciencias Médicas. Hospital Clínico-Quirúrgico Juan Bruno Suya, Santiago de Cuba, Cuba. homero@hospcin.scu.sls.cu, [hfuentesgonzalez@yahoo.es](mailto:h fuentesgonzalez@yahoo.es)

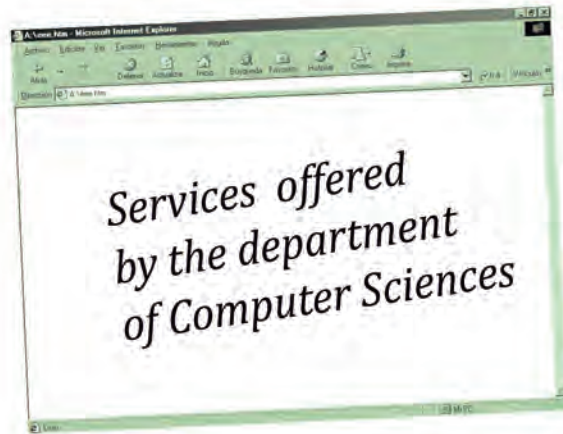
Liliana Kindelán Castellanos, Especialista medio ambiente, Especialista de Calidad, Empresa Provincial de Producción de Materiales de Construcción del Poder Popular, EPROMAC, Santiago de Cuba, Cuba, Zona Postal 90 100, lilianakc@nauta.cu

The authors of this work declare no conflict of interests.

This item is under license Reconocimiento-NoComercial de Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).

The mention of trademarks of specific equipment, instruments or materials is for identification purposes, there being no promotional commitment in relation to them, neither by the authors nor by the publisher.

AGRARIAN UNIVERSITY OF HAVANA



DESIGN AND ASSEMBLY OF NETWORK PROJECTS DESIGN AND ASSEMBLY OF EDUCATIONAL COMPUTER SCIENCES

Courses

- Web Page Desing
- Programing Under Web Environment
- Programaming Under Windows Environment
- Geoggraphic Information System
- Multimedia Desing
- Educational Television