



Fecha de presentación: diciembre, 2022 Fecha de aceptación: febrero, 2023 Fecha de publicación: abril, 2023

Capacitación a docentes en química ambiental para el perfeccionamiento de competencias en educación ambiental sostenible

Training of teachers in environmental chemistry to improve competences in sustainable environmental education

M. Sc. Osvaldo Linares Darías¹

osvlinares@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5231-7128>

M. Sc. Naivis Sardiñas Albellán²

naivissa711120@minsap.cfg.sld.cu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0191-334X>

M. Sc. Dulce María Jiménez Cárdenas³

duljimenez@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9492-843X>

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Linares Darías, O., Sardiñas Albellán, N. y Jiménez Cárdenas, D. M. (2023). Capacitación a docentes en química ambiental para el perfeccionamiento de competencias en educación ambiental sostenible. *Revista Mapa*, 7(31), 106- 125
<http://revistamapa.org/index.php/es>

¹ Profesor del Centro Universitario Municipal Aguada de Pasajeros, Cuba

² Metodólogo de salud del Centro Universitario Municipal Aguada de Pasajeros, Cienfuegos, Cuba

³ Profesor del Centro Universitario Municipal Aguada de Pasajeros, Cuba



RESUMEN

La capacitación en Química Ambiental es necesaria para mantener estándares de conocimientos que permitan un accionar de relevancia en la preparación de docentes cada vez más competentes y que cumplan las expectativas de la Educación Ambiental Sostenible. En consonancia con esta necesidad, los autores de este artículo, se propusieron valorar la contribución de un curso de capacitación sobre Química Ambiental en el perfeccionamiento de competencias en Educación Ambiental Sostenible en los docentes de Secundaria Básica del municipio Aguada de Pasajeros. Durante el estudio se emplearon métodos teóricos y empíricos como el analítico-sintético, inductivo-deductivo, histórico-lógico; análisis documental, la observación científica y la encuesta a docentes y directivos. Con la aplicación de estos se concluyó que; los docentes de Secundaria Básica que no se formaron en el área de ciencias naturales deben asumir una función que dé respuesta al perfil de egreso; lo cual hace necesario cimentar su potencial de conocimientos sobre la Química Ambiental, situación que se puede resolver desde la capacitación. La impartición del programa diseñado para el curso: La Química Ambiental reveló su contribución al perfeccionamiento de competencias en Educación Ambiental Sostenible, facilitando el desarrollo de esta desde los contenidos que imparten los profesionales matriculados.

Palabras claves: educación ambiental, capacitación, competencias, química ambiental

teachers and who meet the expectations of Sustainable Environmental Education. In line with this need, the authors of this article proposed to assess the contribution of a training course on Environmental Chemistry in the improvement of skills in Sustainable Environmental Education in Basic Secondary teachers of the Aguada de Pasajeros municipality. During the study, theoretical and empirical methods were used, such as analytical-synthetic, inductive-deductive, historical-logical; documentary analysis, scientific observation and the survey of teachers and managers. With the application of these it was concluded that; Basic Secondary teachers who were not trained in the area of natural sciences must assume a function that responds to the graduation profile; which makes it necessary to cement their knowledge potential on Environmental Chemistry, a situation that can be resolved from the training. The delivery of the program designed for the course: Environmental Chemistry revealed its contribution to the improvement of skills in Sustainable Environmental Education, facilitating its development from the contents taught by registered professionals.

Keywords: environmental education, training, skills, environmental chemistry

ABSTRACT

Training in Environmental Chemistry is necessary to maintain knowledge standards that allow relevant action in the preparation of increasingly competent



INTRODUCCIÓN

La sociedad global actual está íntimamente relacionada con los productos químicos y sus procesos. Debido a estos lazos y porque se conocen bien algunas de las interacciones adversas que muchos de ellos han tenido en el medio ambiente, la química está directamente relacionada con la declaración de Río de 1992 sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que en el principio 1 proclama que la sustentabilidad de nuestra civilización depende de si podemos suministrar fuentes de energía, alimentos y productos químicos a la creciente población sin comprometer la salud de nuestro planeta a largo plazo.

Décadas después, y ante la gravedad de los problemas a los que todavía se enfrenta el planeta, la ONU proclamó la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014) como “una invitación a repensar nuevas políticas educativas, nuevos programas y nuevas prácticas pedagógicas para que la educación pueda jugar el papel que le concierne en el desarrollo de las capacidades de todos los miembros de la sociedad con el fin de trabajar juntos en la construcción de un futuro durable”.

Cuba ratifica y asume las orientaciones y acuerdos del Programa de acción mundial de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) como seguimiento al Decenio de las Naciones Unidas de la EDS, después de 2014, que establece como meta: “Generar y aumentar la acción en todos los niveles y esferas de la educación y el aprendizaje a fin de acelerar los progresos hacia el logro del desarrollo sostenible”.

Para alcanzar estas metas la educación, en su sentido más amplio es la inversión más rentable, para transformar este panorama y desarrollar los sentimientos, actitudes y valores necesarios para lograr la conciliación más inteligente entre medio ambiente y desarrollo, y así elevar la calidad de la vida, como condición de supervivencia. (Colectivo de autores, 2017).

En este sentido el Ministerio de Educación (MINED-MES) parte del presupuesto que la solución de los problemas ambientales y de la crisis ecosistémica que padece nuestra especie, no pertenecen a ninguna ciencia en particular. Su solución está en la integración de saberes, en el cambio de concepción que el hombre tiene de sí mismo. En la medida en que el docente se apropie de saberes y competencias que regulen su conducta en todos los sentidos y específicamente con el medio ambiente estaremos en el camino de la solución de los problemas ambientales. (Colectivo de autores, 2017).



Es así que en su estudio, Bastida, et al, (2020) consideran que la propia institución educativa es un espacio esencial para la formación continua del profesorado, que es en ella donde profesores en formación y profesores en ejercicio aprenden unos a formarse como profesores y otros a consolidar el ejercicio de su profesión sobre los nuevos desafíos a los que deben enfrentarse, las competencias y sus múltiples conceptualizaciones incluidas en ellas las formas de enseñar y aprender los cuales inducen a pensar en cambios en su formación continua para institucionalizarlas, incentivarlas, alcanzarlas y redimensionarlas, es decir, el constituirse en nociones necesarias para la actualización y profesionalización docente desde la capacitación y superación postgraduada de manera sistemática.

Para orientar el proceso educativo en esta dirección, los docentes deben contar con las herramientas que le posibiliten la transmisión de conocimientos y el desarrollo de normas de conducta y comportamientos éticos ante el medio ambiente por lo que adquiere un significado especial incrementar las acciones de capacitación en Química Ambiental aplicada al estudio de los problemas y la conservación del medio ambiente, perfeccionando las competencias docentes con el conocimiento de los procesos que afecten y alteren las reacciones químicas que subyacen a los equilibrios ecológicos de la naturaleza. Solo así, podrán responder a las necesidades de los programas que imparten e implementar acciones contextualizadas de Educación Ambiental Sostenible.

Formaron parte del estudio 35 docentes de Secundaria Básica del municipio que estudiaron carreras que no están relacionadas con las ciencias naturales, con previa autorización de la Dirección Municipal de Educación, las direcciones de las Secundarias Básicas y el consentimiento informado de todos ellos para participar en la investigación; durante el desarrollo del mismo se emplearon métodos teóricos como el analítico-sintético, inductivo-deductivo, histórico-lógico para valorar información proveniente de las fuentes bibliográficas consultadas. Para sistematizar los postulados teóricos, se tomó como eje de articulación al sistema categorial de las ciencias de la educación. En el orden empírico se utilizó el análisis documental, la observación científica y la encuesta a docentes y directivos para la recogida de la información y el paquete estadístico SPSS versión 23 para el procesamiento de la información.

Entre la literatura consultada son varios los estudios relacionados con el tema, todos dirigidos al perfeccionamiento, la evolución conceptual y metodológica de la educación ambiental hacia los objetivos del desarrollo sostenible, a la identificación de los problemas contextuales que se presentan en el entorno de actuación del profesional, y a facilitar la inserción del desarrollo sustentable y reflexionar sobre la educación ambiental; todas dirigidas a la

enseñanza primaria, preuniversitaria y superior por lo que no existen evidencias de estudios relacionados con los docentes de Secundaria Básica en el municipio donde solamente existen referencias del trabajo de, Linares, et al.,(2022) sobre la capacitación sobre Química del medio Ambiente a los docentes del Centro Universitario Municipal, a través de talleres pedagógicos, lo cual ratifica la importancia del tema objeto de la investigación tomando como base la relación que se ha establecido en los últimos años respecto al tema de la educación ambiental y la Química Ambiental la cual aporta la respuesta a ¿qué se aborda de lo ambiental?, ¿cómo se aborda lo ambiental? y ¿por qué se aborda lo ambiental?

Las evidencias empíricas obtenidas a través de la aplicación de los métodos descritos, confirmaron que aún existen dificultades en las competencias de los docentes de Secundaria Básica que no son egresados del área de las ciencias naturales para desarrollar la Educación Ambiental Sostenible desde la signatura que imparten comprobado por, un insuficiente vínculo del proceso de enseñanza-aprendizaje con la vida; inducido por el escaso conocimiento que tienen para implementar estrategias de prevención, mitigación, evaluación y control de la contaminación ambiental, basados en el origen de las principales especies químicas contaminantes, su transporte, transformación y depósito final en el aire, agua y suelo, así como los efectos que causan en los ecosistemas, la salud humana y los materiales, dentro del marco legislativo cubano, lo que limita la significatividad conceptual, vivencial y afectiva de estos, traducida posteriormente en una falta de interés y motivación hacia el perfeccionamiento de competencias en Educación Ambiental Sostenible, por lo que el estudio se desarrolló con el objetivo de valorar la contribución de un curso de capacitación sobre Química Ambiental al perfeccionamiento de competencias en Educación Ambiental Sostenible en los docentes de Secundaria Básica.

DESARROLLO

Breve descripción de la relación entre Educación Ambiental y la Química Ambiental

La primera Conferencia Mundial del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) realizada en Estocolmo, arrojó los primeros lineamientos de la Educación Ambiental atendiendo a sus aspectos interdisciplinarios y éticos bajo el paraguas del desarrollo sostenible.

Por último, en el año 2014 la UNESCO publicó un documento de posición sobre la educación después de 2015. En él se recomienda a sus Estados Miembros como posible objetivo global de la educación “lograr para todos por

igual una educación de calidad y un aprendizaje durante toda la vida para 2030”, encaminado a construir sociedades justas, inclusivas, pacíficas y sostenibles.

Se destacan asimismo unos principios rectores y unos imperativos que se tendrán que tener en cuenta en los próximos años. En lo relativo a la sostenibilidad y educación hay que destacar los principios rectores 3 y 4:

3) La educación es base de la realización humana, la paz, el desarrollo sostenible, el crecimiento económico, un trabajo digno, la igualdad entre los sexos y la ciudadanía mundial responsable.

4) La educación es un factor clave en la reducción de las desigualdades y la pobreza, pues ofrece las condiciones y genera las posibilidades de existencia de sociedades mejores y más sostenibles.

Actualmente, la educación constituye un lugar central en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) promovidos desde Naciones Unidas y propuestos en la Agenda 2030 de 2015. Desde esta perspectiva según, Duarte (2020), la educación se ve beneficiada, resaltando como necesidad instrumental para el cumplimiento de la agenda 2030, potenciándose así la investigación como herramienta de estudio y de construcción de ideas y aportes a una sociedad, sobresaliendo el papel de la educación como un eje transformador, en este caso en particular adquiriendo un enfoque ambiental.

Ante esta situación adquiere un significado especial la capacitación de docentes los cuales tienen el encargo social de contribuir a la Educación Ambiental de niños, adolescentes y jóvenes.

El cuidado de la naturaleza como sistema, dependerá en buena parte del conocimiento de las alteraciones físico-químicas que en ella sucedan y a partir de las cuales, día a día, se generan grandes cantidades de productos industriales necesarios para el sostenimiento de la economía de los diferentes países, así como niveles importantísimos de energía sin los cuales sería imposible concebir la “vida moderna”. La minimización en la producción de residuos es solo una arista de la situación ambiental, en la que todos, como seres sociales, tenemos una gran responsabilidad.

Las tendencias actuales de la Educación Ambiental promueven la generación de actitudes favorables hacia la ciencia y la tecnología y fomentan una responsabilidad social hacia el ambiente para un futuro sustentable. En este contexto, la educación debe encontrar alternativas para conocer y transformar creencias, conocimientos, actitudes, valores y en general las costumbres que tengan como resultado cambios sociales y culturales benéficos para la sociedad y el ambiente.

En los últimos años han trabajado la Educación Ambiental varios investigadores como: Velázquez (2021) que realizó acciones en la Empresa Constructora de obras varias. Se consultaron, además, otros autores como Salas (2021), quién enseña cómo desarrollar la educación en los ecosistemas para protegerlos.

Al referirse a la Educación Ambiental, (Llopiz et al., 2020), plantean que “es concebida en la actualidad como una educación para el Desarrollo Sostenible que permite la creación de condiciones materiales, culturales y espirituales, propiciando la elevación de la calidad de vida de la sociedad donde exista una relación armónica entre los procesos naturales y sociales, así como relaciones de equidad y justicia social entre los hombres”. (p.2)

Es así que Márquez, et al., (2021) la definen como un proceso continuo y permanente de aprendizaje que se dirige a favor de que los individuos y las colectividades comprendan la complejidad de la problemática ambiental y actúen en su solución, a partir de que se apropien de nuevos conocimientos, habilidades, valores y actitudes, diferentes, a los que conforman la actual racionalidad social.

En la Ley del sistema de los recursos naturales y el medio ambiente,(2022) donde se considera que la Educación Ambiental es un “proceso continuo y permanente, constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos y comunidades, orientada a la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades y actitudes en la formación de valores, que propicien la adopción de nuevos estilos de vida y prácticas de consumo, compatibles con el desarrollo sostenible”. Artículo 141.1. (p. 79)

Atendiendo a estos planteamientos, la Educación Ambiental se concibe en vínculo con las problemáticas del entorno natural, social y el construido, en el que se evidencia la responsabilidad de los distintos sectores sociales.

De ahí que, Márquez, et al., (2021): plantean que la concepción de la EA no se reduce a formar una ciudadanía para conservar la naturaleza, concienciar personas o cambiar conductas, se le asigna una tarea retadora: es educar para cambiar la sociedad asumiendo la responsabilidad en la formulación y gestión de políticas públicas para el desarrollo, pero con un sentido real de participación democrática.

Los autores de la investigación asumen entonces, coincidiendo con, (Duarte, 2020), la Educación Ambiental como un proceso dirigido a la comprensión desde una mirada, social, cultural y científica de las interacciones del ser humano con sí mismo, y con el contexto que lo rodea, que conlleve a la adquisición de actitudes que se ven reflejadas en la proposición de resolución de problemas ambientales, entendiendo ambiente como el individuo y el contexto en el cual se ve involucrado y se relaciona.

Concepto que plantea la importancia del carácter sistémico y sistemático de este proceso, dirigido a todos los niveles y tipos de enseñanza, así como la formación o desarrollo de conocimientos, conciencia, aptitudes, actitudes y valores que posibiliten un comportamiento dirigido a la participación activa del sujeto. (Casaña y Méndez, 2021)

Por su parte, Musitu-Ferrer, et al., (2020), sostienen que la educación ambiental es “un gran recurso para el beneficio óptimo de las relaciones del ser humano con su medio, a través del conocimiento, sensibilización, promoción de estilos de vida saludables y comportamientos proambientales”. (p.251) por lo tanto, deja de ser competencia de determinadas áreas científicas para afrontar el reto de formar, al inducir cambios en el comportamiento individual y colectivo, lo cual implica una transformación que afecta el estilo de vida individual en el consumo, la salud, el civismo y la responsabilidad.

Por la diversidad de escenarios que incorpora, esta aporta herramientas para el análisis, reflexión y solución de la situación ambiental actual, fortaleciéndose de la transversalidad con las ciencias naturales, es así que, con la Química Ambiental, se genera un vínculo, si se tiene en cuenta que maneja temáticas propias del estudio del medio ambiente propicio para darle nuevos enfoques desde la educación.

Este concepto ha sido definido por varios autores entre los cuales refieren que la Química Ambiental trata de las reacciones, los destinos, el transporte y las fuentes de emisión de los compuestos químicos en el aire, el agua y el suelo y que se hace indispensable acompañar este tipo de comportamientos y estrategias con el conocimiento de los procesos que afecten y alteren las reacciones químicas que subyacen a los equilibrios ecológicos de la naturaleza. (Baird y Cann, 2014, Caycedo y Trujillo, 2017), y Duarte. 2020)

Los investigadores concuerdan con, Duarte (2020) al entender el contenido en Química Ambiental como el conocimiento científico mediante el cual esta se orienta y ejerce partiendo de la educación dirigida al individuo tomando como referencia las esferas donde conviven. De este modo, se plantea que la Química Ambiental desde su contenido da respuesta a: ¿qué se aborda de lo ambiental?, ¿cómo se aborda lo ambiental? y ¿por qué se aborda lo ambiental?

De acuerdo con, Duarte (2020), se asume que teóricamente la relación entre la Educación Ambiental y la Química Ambiental se plantea desde la respuesta a ¿cómo se aborda lo ambiental? y ¿por qué se aborda lo ambiental?, donde respectivamente desde el contenido se involucra al individuo en lo discursivo por medio de las corrientes y el conocimiento científico que aportan las esferas y a su vez requiere del estudio por parte del individuo.

Una muestra de esto se plantea en el trabajo desarrollado por (Duarte, 2020), donde afirma que “debido a su carácter holístico entendiendo holístico como un todo con propiedades que se estudian como un solo sistema, la Educación Ambiental permite integrar el trabajo (de tipo investigativo) con los contenidos químicos” (p. 49) , lo cual hace una invitación directa a contribuir a una transformación ambiental desde la educación y la preparación teórica y metodológica que aporta la Química Ambiental. Resaltando la importancia de la educación como un eje dinamizador en la transformación social y de la sensibilización hacia las problemáticas sobre la sostenibilidad ambiental.

En este sentido, al surgir la EA como paradigma revolucionario y remediador de las consecuencias heredadas de la educación moderna e industrial, estamos obligados a plantear como relevante la discusión de las competencias de un educador ambiental. (Casaña y Méndez, 2021).

En el marco de este análisis los autores asumen el concepto aportado por, Casaña y Méndez, (2021), en el que abordan las competencias como procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético.

En esta línea se coincide con estos autores, los cuales proponen que la preparación del docente debe orientarse al desarrollo de dos grupos de competencias:

- a. Las competencias de una persona educada ambientalmente
- b. Las competencias profesionales de un educador ambiental.

De acuerdo con lo anterior, el docente, para un adecuado desempeño pedagógico ambiental deberá dominar:

- El conjunto de conceptos y teorías que permiten integrar la realidad que lo rodea, lo que influye en el qué y cómo se enseña.
- Los principios filosóficos, sociológicos, psicológicos y didácticos que le permita a los alumnos interpretar su medio ambiente en toda su complejidad.

En este caso los investigadores comparten el criterio de, Casaña y Méndez, (2021), los que promueven que en cuanto al dominio de principios y leyes de la didáctica con este fin, es necesario entonces el desarrollo de competencias didácticas, las que definieron como: capacidad del docente, determinado por el conjunto de conocimientos, aptitudes, habilidades y actitudes didácticas requeridas en un espacio temporal académico determinado, cuya finalidad es contribuir a un adecuado desempeño profesional pedagógico.

El proceso de adquisición y/o desarrollo de las competencias en Educación Ambiental Sostenible en el ámbito educativo requiere que éstas se prevean a través de logros o metas. Esto quiere decir que debería hacer explícito con claridad lo que el docente debe saber, lo que debe saber hacer y las actitudes académicas y profesionales que debe conseguir como resultados de aprendizaje, ya que, no se trata de aplicar conocimientos a problemas que se puedan resolver tecnológicamente. Aunque la ciencia puede ayudar, más bien es una invitación al debate y a la reflexión sobre la pertinencia del tipo de tecnología y organización social que permitan a la sociedad vivir en armonía, unos y otros con el medio natural. Este nuevo enfoque requiere de un cambio de perspectiva que sea atendido en forma global.

De acuerdo con, Caycedo y Trujillo (2017), aquí subyace la importancia y la necesidad de preparar profesionales ambientales con una sólida formación y apropiación de los conceptos y significados químicos para que con los argumentos que le brinda dicha formación interpreten los procesos naturales como reacciones dentro de los ciclos mencionados y puedan plantear caminos que minimicen la producción de residuos. Es aquí donde juega un papel preponderante la capacitación de los mismos sobre la Química Ambiental en nuestro contexto.

En Cuba se considera a la capacitación como el conjunto de acciones de preparación que desarrollan las entidades laborales, dirigidas a mejorar las competencias, calificaciones y recalificaciones para cumplir con calidad las funciones del puesto de trabajo y alcanzar los máximos resultados productivos o de servicios. Este conjunto de acciones permite crear, mantener y elevar los conocimientos, habilidades y actitudes de los trabajadores para asegurar su desempeño exitoso, según la Resolución No. 29/2006 (MTSS, 2006).

En el Decreto Ley no. 350/17 de 2018 “de la capacitación de los trabajadores” artículo 3; se denomina capacitación al conjunto de acciones de preparación, continuas y planificadas, en correspondencia con las necesidades de la producción, los servicios y los resultados de la evaluación del trabajo, concebida como una inversión, dirigida a mejorar las calificaciones y recalificaciones de los trabajadores, para cumplir con calidad las funciones de los cargos y asegurar su desempeño exitoso con máximos resultados.

Sobre esta, Enríquez, et al, (2018) exponen que la capacitación, vista de forma general, es una actividad que debe ser sistémica, planeada, continua permanente; tiene el objetivo de proporcionar el conocimiento y desarrollar los conocimientos, habilidades y valores necesarios para que los docentes puedan desplegar sus funciones y cumplir con sus responsabilidades de manera pertinente, ajustadas a las necesidades que demanda la sociedad actual.

Concordando con las definiciones anteriores, los autores asumen que la capacitación constituye un proceso planificado, continuo y permanente, que en cada organización debe constituir tarea de primer orden, como vía para preparar al individuo en el desempeño de las funciones inherentes a su puesto de trabajo.

La capacitación representa un factor que influye de manera determinante en el funcionamiento de las organizaciones, las cuales necesitan de recursos humanos capaces de adaptarse con una visión profunda y con las competencias profesionales necesarias para enfrentar los problemas complejos del contexto

actual. Este proceso no debe realizarse de forma aleatoria, sin una orientación definida, ya que crearía desconcierto y desorganización; de ahí, la necesidad de que sea planificada, organizada y controlada en función del logro de los resultados esperados. (Labrador, et al., 2019)

Por su parte, (Valencia y Carmentes, 2022), proponen que a la capacitación se le ha considerado como un complemento del sistema educativo, ya que forma parte del proceso, no solo de desarrollo de personal, sino del crecimiento de la organización en la que el individuo trabaja.

Al respecto los autores de la investigación tienen el siguiente criterio: los docentes de Secundaria Básica que no se formaron en el área de ciencias naturales deben asumir una función que dé respuesta al perfil de egreso; lo cual hace necesario cimentar su potencial de conocimientos sobre la Química Ambiental, situación que se puede resolver desde la capacitación.

Constatación del estado de la situación inicial

Con vista a la determinación de comportamiento de los docentes en el desarrollo de acciones de Educación Ambiental Sostenible desde sus asignaturas se emplearon métodos científicos entre los que se encuentran el muestreo de documentos, la observación científica, y la encuesta a docentes y directivos, los resultados arrojados fueron los siguientes:

En un primer momento se efectuó el muestreo a las evaluaciones en las que se pudo apreciar en 29 de ellas recomendaciones relacionadas con la salida a la Educación Ambiental desde los contenidos de las asignaturas; a los planes de clase en los cuales 28 docentes que representan el 80 % no planifican acciones según las posibilidades del contenido para garantizar la salida a la educación ambiental.

En las observaciones a clases de 25 en 20 que representan el 80 % se pudo constatar que; se desarrollaron acciones con poca profundidad sobre Educación Ambiental lo cual impide la noción de las causas provocando la desmotivación por el conocimiento del tema; no se realizaron debates grupales, para el intercambio de ideas y la cooperación en la solución de los problemas; se situaron pocas tareas docentes que promovieran el pensamiento, la reflexión, la motivación, la significatividad sobre el medio ambiente y un insuficiente vínculo del proceso de enseñanza-aprendizaje con la vida, que limita la significatividad conceptual, vivencial y afectiva del alumno, traducida posteriormente en una falta de interés y motivación hacia el desarrollo de una educación ambiental.

Tomando como base estos elementos se aplicó una encuesta a los docentes y directivos para constatar el estado de las competencias sobre Educación Ambiental Sostenible obteniéndose los resultados.

Del análisis de esta encuesta se puede comprobar que en el 100% de las preguntas el mayor por ciento responde que no por lo que, se puede concluir como regularidad, que no están preparados para enfrentar el proceso de Educación Ambiental desde la asignatura que imparten evidenciando un bajo nivel de competencias para el desarrollo de esta actividad.

Los aspectos planteados anteriormente constituyen un punto de partida para la proyección de la superación profesional; confirmando la necesidad de elaborar un curso de capacitación sobre Química Ambiental para los docentes de Secundaria Básica donde se aprovechen las potencialidades que brindan los conocimientos que aporta esta y se suplan las carencias de conocimientos sobre este tema que tienen estos docentes, propiciando el perfeccionamiento de las competencias de los mismos en Educación Ambiental Sostenible y en este sentido se proyecta el curso de capacitación que se propone a continuación.

Curso de capacitación.

Título: La Química Ambiental.

Fundamentación.

El curso de Química Ambiental forma parte del proceso de superación del personal docente de Secundaria Básica que no proviene de carreras del área de ciencias naturales que se impartió de manera semipresencial en el que los participantes desarrollarán competencias relacionadas con el origen, transporte, transformación y depósito final de los principales contaminantes del ambiente; y los efectos que éstos contaminantes ocasionan a los ecosistemas, la salud humana y los materiales y sobre la legislación ambiental. El diseño del mismo se basó en la valoración de los cursos organizados por diferentes autores, de los cuales se emplearon aquellos elementos que a juicio de los autores se relacionan con las necesidades de los docentes objeto de estudio.

Objetivo General del Curso.

Adquirir conciencia crítica ante los problemas ambientales para implementar estrategias de prevención, mitigación, evaluación y control de la contaminación ambiental, mediante el conocimiento sobre el origen de las principales especies químicas contaminantes, su transporte, transformación y depósito final en el aire, agua y suelo, así como los efectos que causan en los

ecosistemas, la salud humana y los materiales, dentro del marco legislativo cubano.

Perfil del aspirante o requisitos de ingreso

- Podrán matricular los docentes de Secundaria Básica y el resto de las enseñanzas interesados en profundizar sus conocimientos relacionados con la Química Ambiental para el perfeccionamiento de competencias en Educación Ambiental Sostenible.

➤ Perfil del Egresado

El curso contribuirá a que el egresado adquiera una perspectiva sustentable al conocer la estructura y la composición de la atmósfera, hidrosfera y litosfera; describir e interpretar las reacciones fundamentales que pueden darse en la atmósfera, hidrosfera y litosfera; describir y predecir los riesgos generales de destrucción de las esferas terrestres; describir y proponer las medidas básicas de protección y recuperación de las esferas terrestres.

➤ Requisitos de Permanencia y Obtención del Certificado:

1. Haber asistido como mínimo al 90% de las actividades programadas.
2. Realizar las actividades académicas que determina el programa de estudio en los plazos requeridos.
3. Aprobar las evaluaciones establecidas.

Organización y duración del Curso.

El programa está compuesto por seis temas a desarrollarse en 96 horas en la modalidad semipresencial, de las cuales 24 serán presenciales y 72 horas no presenciales, para las que se asignarán actividades independientes relacionadas con revisión bibliográfica de forma independiente por los cursantes.

Distribución por temas.

- Introducción a la Química Ambiental
- Química del Agua
- Química del Aire
- Energía
- Química del Suelo
- Residuos Peligrosos

Distribución de los contenidos por temas.**Tema # 1. Introducción a la Química Ambiental**

Introducción a la química ambiental. Términos generales. Desarrollo sustentable. Química Verde. Definición de química ambiental. Transporte y destino químico de los contaminantes en la atmósfera, hidrosfera y geosfera.

Tema#2: Química del Agua,

El agua, propiedades físicas y químicas, usos. Contaminación del agua, contaminantes físicos, químicos orgánicos e inorgánicos y biológicos. Efectos de los contaminantes del agua en la salud humana, los ecosistemas y los materiales. Métodos generales de muestreo y análisis. Tratamiento del agua, primario secundario y terciario. Legislación.

Tema #3: Química del Aire

Atmósfera, constituyentes químicos, propiedades físicas y químicas de sus constituyentes. Contaminación del aire, clasificación de los contaminantes del aire. Efectos de los contaminantes del aire en la salud humana, los ecosistemas y los materiales. Métodos de muestreo y análisis. Métodos de control de la contaminación del aire. Legislación.

Tema #4: Energía

Combustibles convencionales y sus consecuencias ambientales. Combustibles alternativos y sus consecuencias ambientales. Energías Convencionales: Energía Termoeléctrica. Energías alternas: solar, nuclear, eólica, hidroeléctrica, maremotriz, undimotriz y geotérmica ventajas y desventajas. Predicciones acerca del calentamiento global: Uso de energía y niveles de CO₂. Consecuencias potenciales del calentamiento global.

Tema #5. Química del Suelo

Origen del suelo, composición química y características del suelo. Tipos de suelo. Propiedades físicas y químicas de sus principales constituyentes. Usos del suelo. Contaminantes del suelo. Efectos de los fertilizantes, herbicidas e insecticidas en los ecosistemas y la salud humana. Métodos de muestreo y análisis. Métodos de recuperación de suelos. Legislación.

Tema #6. Residuos peligrosos.

Naturaleza de los residuos peligrosos. Clasificación de residuos. Fuentes y producción de residuos peligrosos. Manejo, almacenamiento, transporte y transferencia de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial. Reciclado de residuos sólidos urbanos (papel, neumáticos y plásticos) Tecnologías para el tratamiento de residuos peligrosos. Confinamiento controlado para residuos peligrosos.

Habilidades

Buena comunicación oral y escrita. Capacidad de identificar potencialidades del programa de la asignatura para introducir elementos relacionados con el cuidado y protección del medio ambiente. Comprensión de consecuencias.

Actitudes y Valores

Responsabilidad. Atención al entorno. Sensibilidad. Perspectiva sustentable. Visión de futuro.

Sistema de evaluación.

En el curso se realizarán evaluaciones frecuentes y parciales, basadas en la autovaloración de los participantes los que deben elaborar y presentar un trabajo al final de cada tema relacionado con las potencialidades del programa de la asignatura para introducir elementos relacionados con el mismo.

Bibliografía básica:

Manahan, S. E. (2011). Introducción a la Química Ambiental. México, D.F.

Editorial Reverté-UNAM.

Baird, C. (2009). Química Ambiental. Barcelona, España. Editorial Reverté.

DISCUSIÓN y RESULTADOS

Una vez concluido el desarrollo del curso se muestrearon nuevamente los planes de clase en los cuales se pudo constatar que en 32 los cuales representan el 92% se planifican actividades que demuestran que son capaces de proponer y aplicar con criterio las medidas más adecuadas de protección y recuperación de las esferas terrestres y que poseen conocimientos avanzados en diferentes campos de la Química Ambiental para trabajar la Educación Ambiental y sostenible desde la asignatura que imparten; a diferencia del primer momento en que el 80 % no planificaban acciones según las posibilidades del contenido.

En las observaciones a clases de 32 en 30 que representan el 93,7 % se pudo comprobar que al ejecutar las actividades planificadas los docentes demostraron que: saben interpretar y predecir cualquier tipo de reacción que pueda darse en la atmósfera, hidrosfera y litosfera; conocen en profundidad la importancia y el interés social y económico de la Química Ambiental y Sostenible; poseen conocimientos avanzados y saben interpretar la estructura, composición e interacción entre la atmósfera, hidrosfera y litosfera y tienen criterio para evaluar los riesgos de destrucción de las esferas terrestres; en las restantes se evidenció que las actividades pueden desarrollarse con una mayor profundidad.

Más adelante se aplicó nuevamente la encuesta a los docentes y directivos con el objetivo de constatar el estado de las competencias sobre Educación Ambiental Sostenible obteniéndose los resultados.

Del análisis de esta encuesta se puede comprobar que en el 100% de las preguntas el mayor por ciento responde que si por lo que se puede concluir como regularidad que están preparados para enfrentar el proceso de Educación Ambiental desde la asignatura que imparten, evidenciando un alto nivel de competencias para el desarrollo de esta actividad.

Por último, se aplicó la encuesta a los docentes y directivos, con el objetivo de conocer la contribución del curso de capacitación sobre Química Ambiental en el perfeccionamiento de competencias en educación ambiental.

En cuanto a la utilidad del conocimiento de la Química Ambiental el 100 % de los encuestados (35 docentes), lo consideran como muy importante, hecho que apoya la razón para que este tema fuera abordado en la investigación. El 100 % reconocen el curso de capacitación sobre la Química Ambiental como la vía más propicia para el conocimiento profundo de los procesos químicos que contribuyen al deterioro del medio ambiente y al reforzamiento del cambio climático ya que este contenido no estaba en los planes de estudios que ellos cursaron y ven esta opción como una alternativa para lograr su preparación en este sentido y garantiza la respuesta a ¿qué se aborda de lo ambiental?, ¿cómo se aborda lo ambiental? y ¿por qué se aborda lo ambiental? revelando el alto grado de contribución del curso para el perfeccionamiento de competencias en Educación Ambiental Sostenible facilitando el desarrollo de esta desde los contenidos que imparten.



CONCLUSIONES

Los docentes de Secundaria Básica que no se formaron en el área de ciencias naturales deben asumir una función que dé respuesta al perfil de egreso; luego tienen que estar preparados pedagógicamente para ese reto, lo cual hace necesario cimentar su potencial de conocimientos sobre la Química Ambiental, situación que se puede resolver desde el postgrado, en la modalidad de curso de capacitación fundamentalmente

Se reconoció por parte de los docentes el alto grado de contribución del curso para el perfeccionamiento de competencias en Educación Ambiental Sostenible facilitando el desarrollo de esta desde los contenidos que imparten.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baird, C. y Cann, M. (2014). QUÍMICA AMBIENTAL. Segunda edición. Editorial Reverté. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=685348>
- Bastida Lugones, L., Valdés Abreu, L. y Cuellar Gutiérrez, M. (2020). La formación continua del profesorado como contenido de la actividad pedagógica profesional de los directivos en las instituciones educativas: reflexiones necesarias. *Revista Mapa*, 9(19), 156- 166. Recuperado de <http://revistamapa.org/index.php/es>
- Casaña García, S. L. y Méndez Santos, I. E. (2021). La competencia didáctica para la Educación Ambiental en la formación del profesor de Biología. *Revista Conrado*, 17(80), 363-370. Disponible en <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1855>
- Caycedo, L. y Trujillo, D. M. (2017). Apropiación de conceptos y significados en Química Ambiental. Un aporte al sentido de la sostenibilidad. *Revista Boletín Redipe*, 6(1), 33–36. Recuperado a partir de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/169>
- Colectivo de autores (2017). Perfeccionamiento de la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible en el sistema nacional de educación. Centro Nacional de Áreas Protegidas. La Habana, Cuba.
- Decreto Ley No, 350/17 de (2018). De la capacitación de los trabajadores. Disponible en <http://www.gacetaoficial.cu/docentes>. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación. pp. 19- 21. Disponible en <https://cuba.vlex.com/vid/decreto-ley-no-350-702761753>



Duarte, M. d. (2020). *Análisis sobre la relación Educación Ambiental y Química Ambiental en trabajos de grado de licenciatura en química en Colombia periodo 2015-2019*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12753>.

Enríquez Villarreal, M. J. F., Teneda Garcés, M. V. O., & Baute Álvarez, D. C. L. M. (2018). La capacitación pedagógica en el docente universitario: necesidad e importancia para los docentes de la carrera técnica en seguridad penitenciaria. *Revista Conrado*, 14(63), 66-74. Recuperado a partir de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/719>

Labrador Machín, O., Bustio Ramos, A., Reyes Hernández, J., Carvalhais Cionza Villalba, E.L. (2019) "Gestión de la capacitación y capacitación para una mejor gestión en el contexto socioeconómico cubano" COODES Vol. 7 No. 1 (enero-abril) p. 64-73 Disponible en: <http://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/222>

Ley del sistema de los recursos naturales y el medio ambiente (2022). Definición de Educación Ambiental. Artículo 141.1. (p. 79) Disponible en <https://www.parlamentocubano.gob.cu/sites/default/files/documento/2022-11/goc-2022-o116.pdf>

Linares, O. Sardiñas, N. y García, A. (2022) Talleres pedagógicos de capacitación sobre los procesos químicos que ocurren en el medio ambiente. *Revista Pedagogía Universitaria* Vol. XXVII No. 2 2022. p 60=73 Disponible en <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/view/905/920>

Llopiz Guerra, K., Santos Abreu, I., Marín Llaver, L., Ramos Vera, R. P., Ramos Vera, M. J., Tejada Arana, A. A., Núñez Lira, L. A., & Alberca Pintado, N. E. (2020). La Educación ambiental en los niños con necesidades educativas especiales. Retos y perspectivas de desarrollo. *Propósitos y Representaciones*, 8(3), 1-10. Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2307-79992020000400001&script=sci_arttext

Manahan, S.E. (2011). *Fundamentals of Environmental Chemistry*. CRC pres. Kindle Edition https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_en|lang

Márquez Delgado, D. L., Hernández Santoyo, A., Márquez Delgado, L. H., & Casas Vilardell, M. (2021). La educación ambiental: evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible. *Revista Universidad y Sociedad*, vol.13, n.2, pp.301-310. Disponible en



http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202021000200301

MTSS. (2006) Reglamento para la planificación, organización, ejecución y control del trabajo de la capacitación y desarrollo de los recursos humanos en las entidades laborales, Resolución No. 29/2006. Gaceta Oficial, 2006-03-06, núm. 003 (Extraordinaria), págs. 59-63, Disponible en https://www.ilo.org/dyn/natlex/natlex4.detail?p_isn=73289&p_lang=es

Musitu Ferrer, D., Esteban Ibáñez, M., Leon Moreno, C., Callejas Jerónimo, J.E. y Amador Muñoz, L.V. (2020). Fiabilidad y validez de la escala de actitudes hacia el medio ambiente natural para adolescentes (Aman-a). Revista de humanidades, 39, 247-270. <https://doi.org/10.5944/rdh.39.2020.25471>.

Salas-Canales, H. J. (2021). Educación ambiental y su contribución al cuidado y protección del ecosistema. Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia, 21(21), 229-246. Disponible en http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2071-081X2021000100013&script=sci_arttext

Valencia Benítez, J. C., y Carmenates Barrios, O. A. (2022). Capacitación a los actores comunitarios: necesidad para garantizar una cultura agraria y sostenible en Ecuador. Universidad Y Sociedad, 14(5), 451-464. Disponible en <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3241>