



ESTRATEGIA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL QUE INCLUYE TIEMPO, CLIMA Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA DOCENTES DE CARRERAS AGROPECUARIAS

ENVIRONMENTAL TRAINING STRATEGY THAT INCLUDES WEATHER, CLIMATE AND ATMOSPHERIC POLLUTION FOR TEACHERS OF AGRICULTURAL CAREERS

 ALMARA SÁNCHEZ DÍAZ^{1*}

Centro de Contaminación y Química de la Atmósfera, Instituto Nacional de Meteorología (INSMET), Cuba.

* almarasanchezdiaz@gmail.com

Palabras clave:

tiempo
clima
contaminación
enseñanza técnico profesional (ETP)

Resumen

La solución a los actuales problemas educacionales - medio ambientales, constituye un paso fundamental para el desarrollo de la vida con sentido de sostenibilidad. La satisfacción de tal aspiración, es condicionada en buena medida por el insuficiente conocimiento que presentan los docentes de carreras agropecuarias de la ETP, especialidad Agronomía, con respecto a la temática que se analiza. El artículo describe el proceso de capacitación ambiental relacionado con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica, en aras de formar profesional con mayor conocimiento del tema para apoyar la toma de decisiones en el sector agropecuario y eliminar las carencias cognitivas que existen sobre la atmósfera y los procesos que ocurren en ella. Este trabajo tiene el objetivo de diseñar una estrategia de capacitación ambiental que prepare a los docentes de carreras agropecuarias, para impartir contenidos relacionados con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica que permitan la búsqueda de soluciones a las dificultades existentes, además, de nuevas formas de transmitirlos. Se le da salida a la estrategia mediante actividades desarrolladas en un curso que contempla conferencias y talleres metodológicos de acorde a las demandas de preparación de los docentes para dar respuesta a las problemáticas ambientales. Se justifica su realización teniendo en cuenta los contenidos que se imparten en la asignatura BPA relacionados con la temática anteriormente mencionada; su importancia actual frente a la variabilidad y cambio climático, su vinculación con los procesos socio productivos existentes en el sector agropecuario, en búsqueda de la sostenibilidad.

Key words:

weather
climate
pollution
vocational technical education (TVE)

Abstract

The solution of the current problems in the educational-environmental field is a fundamental step for the development of a life with a sense of sustainability. The satisfaction of such aspiration is to a great extent conditioned by the insufficient knowledge of teachers of agricultural professions of ETP, specialty agronomy, with respect to the analyzed subject. The article describes the environmental training process related to weather, climate and atmospheric pollution, in order to train professionals with greater knowledge of the subject to support decision making in the agricultural sector and to eliminate the cognitive deficiencies that exist about the atmosphere and the processes that occur in it. The objective of this work is to design an environmental training strategy that prepares teachers of agricultural professions to teach contents related to weather, climate and atmospheric pollution, allowing the search for solutions to existing difficulties as well as new ways of transmitting them. The strategy is implemented through activities developed in a course that includes lectures and methodological workshops according to the requirements of preparing teachers to respond to environmental problems. Its realization is justified taking into account the contents taught in the GAP course related to the above mentioned subject and its importance in the teaching of environmental education.

Recibido: 16 de octubre de 2024

Aceptado: 28 de octubre de 2024

Conflicto de intereses: El autor declara que no existen conflictos de intereses.

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Introducción

La educación ambiental es tarea de todas las instituciones de la sociedad, ya que en ocasiones, los seres humanos, participan de manera irracional en el uso y manejo de los adelantos científico-técnicos alcanzados, lo que provoca, afectaciones de manera creciente, originan preocupación permanente en la colectividad; por lo que, se deben adoptar medidas y alternativas inmediatas, que posibiliten atenuar los efectos negativos que se manifiestan en los procesos productivos, ambientales, sociales; macro y micro localizados.

Tales procesos se reflejan porque en la naturaleza nada ocurre de forma aislada; como expresó Engels (1861), (...) cada fenómeno afecta a otro, es a su vez, influenciado por éste; y es generalmente el olvido de este movimiento y de esta interacción universal lo que impide a nuestros naturalistas percibir con claridad las cosas más simples (...). Manifestándose en la ley de la integridad se hace referencia en esta investigación a la contaminación atmosférica; estrechamente vinculada a las alteraciones climáticas.

En dicha relación armoniosa las universidades producen conocimientos que le permite al ser humano lograr disminuir el impacto de su estilo de vida e incluso, modificar la lógica civilizatoria que ha producido los problemas ambientales; más que problemas ambientales, son problemas sociales, lo que implica entender y mejorar la compleja relación hombre - naturaleza (Estermann, 2012).

De esta forma, se induce al educando a pensar en el encadenamiento existente entre los fenómenos y los procesos de la vida diaria. El carácter de estas interrelaciones es cada vez más complejo, donde desempeña una función fundamental la acción humana sobre los componentes naturales de primer orden, el agua, el aire, el suelo, las plantas y los animales.

La humanidad con sus malas prácticas ha provocado alteraciones en el clima y para atenuarlas, hay que lograr profesionales capaces de realizar estudios de sus consecuencias socio-económicas para enfrentarlo; por tal razón, es necesario focalizar en los programas actuales que se imparten en los centros de la Educación Técnica y Profesional (ETP) con carreras agropecuarias; no solo la visión del saber, sino hay que profundizar desde la perspectiva del saber hacer relacionado con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica.

Aun cuando existen diversos estudios a nivel mundial y en Cuba en particular, se aprecia que la capacitación ambiental para los docentes de carreras agropecuarias, todavía no satisface la transformación que se necesita en la actualidad, lo que conllevó a determinar la siguiente situación problemática:

- Limitada integración de los contenidos relacionados con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica en

el programa de la asignatura Base de la Producción Agropecuaria (BPA) de la especialidad Agronomía en la ETP.

- Escaso tratamiento interdisciplinario por parte de los docentes de dichas carreras.
- Insuficientes materiales metodológicos que orienten el cómo hacer, a los docentes que imparten clases en la asignatura BPA, de la especialidad Agronomía en la ETP.
- Escasas actividades metodológicas relacionadas con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica que incide de manera indirecta en la solución de los problemas ambientales del contexto escolar.

A partir de lo antes expuesto y el problema a resolver se plantea el siguiente

objetivo de investigación:

- Elaborar una estrategia de capacitación que incluya los contenidos ambientales conexos con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica, orientada a docentes de carreras agropecuarias de la ETP en la especialidad Agronomía, que contiene en su estructura conceptos, definiciones, vías, actividades y fundamentos, para ampliar los contenidos ambientales conexos con el tema que se trata, desde la asignatura anteriormente mencionada. El resultado tributa al proyecto de investigación: capacitación en educación ambiental para la adaptación y mitigación al cambio climático en comunidades vulnerables, del Centro de Estudios de Educación Ambiental-Gea y se han socializados en eventos nacionales e internacionales: Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, entre otros.

Materiales y Métodos

La presente investigación se concibe dentro del enfoque mixto. Se emplea un diseño anidado concurrente de modelo dominante cualitativo, enriquecido con datos cuantitativos descriptivos de la muestra. Por tanto, convergen en esta investigación un sistema de métodos teóricos y empíricos que permiten penetrar en la esencia del objeto de estudio.

Para la realización de la investigación se pone en práctica el método general dialéctico materialista que permitió el conocimiento de leyes, principios, categorías universales que operan en la realidad objetiva y posibilitan la aplicación de los métodos teóricos, empíricos y estadísticos que se relacionan a continuación.

Métodos teóricos: histórico-lógico, análisis-síntesis, análisis documental, inducción-deducción, y sistémico estructural.

Métodos empíricos: se partió de un conjunto de instrumentos para diagnosticar y valorar la situación problemática que se plantea en el estudio, como: documentos normativos y legislativos, el banco de problemas del centro, el plan de trabajo metodológico del departamento, el programa de la asignatura BPA y los planes de clases de los docentes. De igual manera, se realizaron observaciones a clases y actividades, se aplicó encuestas, entrevista a profundidad, consulta a especialistas, test de satisfacción, y se aplicó la escala de *Osgood*, con el fin de valorar los resultados finales de la estrategia propuesta, teniendo en cuenta, las opiniones y criterios de los docentes con experiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura BPA con la escala referida.

Ubicación del área

El área donde se realizó el estudio fue en el politécnico “Tranquilino Sandalio de Noda”, ubicado a 10 km de la ciudad pinareña, en la carretera “La Coloma”, municipio Pinar del Río, es considerado el más antiguo del país y destina más de 15 áreas a la producción de alimentos.

Población y muestra de la investigación

El Politécnico “Tranquilino Sandalio de Noda” cuenta con 143 trabajadores docentes y no docentes que inciden de manera directa e indirecta en los procesos productivos que se desarrollan en la institución educativa. En esta investigación se realizó un muestreo aleatorio simple (MAS), se seleccionó una población de 105 docentes que están en los distintos departamentos donde se desarrollan procesos formativos en diferentes asignaturas técnicas que pertenecen a la carrera de Agronomía y una muestra de 45 docentes que representan el 43 % de la población, que imparten directa o indirectamente la asignatura BPA. A todos se les aplicó una encuesta para evaluar los conocimientos que poseían sobre capacitación ambiental y contenidos conexos con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica.

Resultados

Resultados del diagnóstico inicial

El análisis de documentos tuvo como objetivo comprobar la actualización de los contenidos ambientales, conexos con el tiempo, clima y contaminación atmosférica específicamente, los relacionados con la legislación ambiental nacional.

De igual forma, se consideró prudente la revisión de documentos que forman parte del currículo de la formación del profesional de nivel medio en la especialidad Agronomía, que en las condiciones actuales corresponde al modelo del profesional avalado por la Resolución Ministerial de planes y programas del 2014 y los programas de las diferentes asignaturas del diseño curricular.

Con relación a la utilización de los documentos legales que respaldan la legislación ambiental del país y la capacitación, que favorecen la actualización y adquisición de conocimientos se analizaron: los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución (2012) hasta el actual (2016-2021), como documento rector, se constató que los lineamientos 98, 133, 138 y 145, reflejan la necesidad de continuar perfeccionando la educación ambiental permanente del profesional de la educación, así como sostener y desarrollar los resultados alcanzados en las tecnologías sociales y educativas.

En el documento **objetivos priorizados del Ministerio de Educación para el período (2012-2016)**, se comprobó que aparece de forma implícita como direcciones principales de trabajo y procesos a priorizar la educación ambiental del profesional de la educación y la orientada a elevar la calidad del proceso pedagógico, donde se destaca el fomento de la educación ambiental aunque no se declara la capacitación orientada hacia el desarrollo sostenible y de manera explícita el impacto del tiempo, clima y la contaminación atmosférica en los procesos agropecuarios.

Por su parte, en el “Plan de Estado para el enfrentamiento al Cambio Climático” (**Tarea Vida, 2017**), constituye una propuesta integral, en la que se presenta una primera identificación de zonas y lugares priorizados, se explicitan los objetivos de la educación para el desarrollo sostenible, ya que tiene la misión de gestionar el conocimiento y la innovación que favorezca el medio ambiente, la prevención de riesgos, peligros, y la adaptación al cambio climático; contribuyendo al desarrollo sostenible, específicamente la tarea número nueve dirigida al desarrollo e implementación de actividades de educación ambiental sobre, el agua, el bosque, la salud, animal, vegetal, además del comportamiento de la sequía.

Sus tareas y acciones, vistas anteriormente, promueven el desarrollo de programas y proyectos de capacitación ambiental, del profesional de la rama agropecuaria para incorporar los conocimientos en su preparación; lo que indica la necesidad de asumir la tarea de la formación de los técnicos medios y obreros calificados en múltiples especialidades, dentro de las que se encuentra la agropecuaria la que intervendrá directamente en el proceso de preservación del sistema de producción agrícola con vista a cumplir los objetivos planteados, en este sentido se destacan los contenidos conexos con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica.

En la revisión realizada al **Programa Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (2016-2020)**, se plantea reflexionar en las estrategias de educación ambiental, las nuevas corrientes educativas de la región y responder a compromisos internacionales, como la Agenda 2030 (2015), el “**Plan de Acción Mundial de la Educación para el Desarrollo Sostenible**”, promovido por la UNESCO, el **Acuerdo de París de la COP 21 en 2015 sobre**

Cambio Climático y la Decisión 3 Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible aprobada en la XX Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de **América Latina y El Caribe en 2016**.

La **ley 150 del Sistema de Recursos Naturales y Medio Ambiente (2023)**, acentúa que la capacitación ambiental se organiza y desarrolla mediante un enfoque interdisciplinario y transdisciplinario, desarrolla el pensamiento crítico, la conciencia, la ética y la cultura ambiental, la participación y la responsabilidad ciudadana, en torno a los problemas del medio ambiente y su solución, a partir de la integración de lo ambiental en la educación y la capacitación así como y no menos importante dirigir, controlar y evaluar la vigilancia meteorológica, del clima (...) y de la contaminación general de la atmósfera, entre otras.

Además, se revisó el banco de problemas del centro, el cual refleja de manera implícita esta problemática, aunque no cuenta con una estrategia de capacitación ambiental, que contenga de forma explícita los problemas conexos con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica, por lo que es insuficiente su tratamiento.

En cuanto a los programas de estudio de las asignaturas del departamento, como otro de los documentos estudiado, se comprobó que en los objetivos generales aparece explícito el tratamiento de la educación ambiental, pero no su orientación hacia el desarrollo sostenible.

En el modelo del profesional se evaluó las cualidades a formar y el fin y objetivos que en este sentido se orienta a la formación de un profesional comprometido con los principios de la Revolución, donde se destaquen la responsabilidad, laboriosidad y compañerismo, amor por la profesión y el mantenimiento de las tradiciones campesinas. Otros elementos que enfatiza el modelo es la actuación del profesional con una visión integradora del desarrollo de la producción agrícola teniendo como objetivo la producción de alimentos de manera sostenible y el manejo racional de los recursos naturales.

Para el análisis de los programas de las diferentes asignaturas se tuvo en cuenta el realizado para Base de la Producción Agropecuaria, que tiene concebido los contenidos ambientales de manera explícita, se expresa desde los objetivos generales y las orientaciones metodológicas, aunque es insuficiente la orientación hacia el desarrollo sostenible y la incidencia de algunas variables climáticas; sobre todo la contaminación atmosférica.

Discusión

El programa, a consideración de quien realiza esta investigación, posee una adecuada distribución del contenido ya que en el ciclo de formación básica se encuentra ubicado en el primer año de estudio, y aunque en los objetivos generales y específicos se utilizan términos relacionados con el medio ambiente, no siempre se

es consecuente con ello en los restantes componentes del programa de las asignaturas (sistema de contenidos, orientaciones metodológicas, evaluación) y en muchos casos no se hace un tratamiento desde la profesión.

Se valora de positivo al procedimiento que se le da desde el programa de la asignatura BPA a la temática medio ambiental, por ser esta, la que inicia el ciclo de formación básica específica y por contar además con una temática dedicada a “Los organismos y su interacción con el medio ambiente”, coincidiendo con (Delis, 2009).

Otro aspecto asumido en el análisis del programa estuvo dirigido a las orientaciones metodológicas donde no se tuvo en cuenta de manera explícita las relaciones interdisciplinarias dirigidas específicamente a las variables climáticas objetos de investigación.

En relación con el plan de trabajo metodológico se puede resumir que:

1. Es insuficiente la planificación y desarrollo de temas ambientales desde la preparación metodológica en los departamentos docentes, específicamente el de Agronomía.
2. Es escaso el establecimiento de temas planificados que potencien las relaciones interdisciplinarias para el tratamiento de los contenidos relacionados con el tiempo, clima y la contaminación atmosférica desde el sistema de clases metodológicas que debe impartir un profesor del departamento una vez al mes.
3. Desconocimiento de conceptos claves de temas relacionados con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica que posibilite una preparación metodológica efectiva en el departamento docente.

Lo antes expuesto ratifica la necesidad de acercar más la ciencia al campo, para que sea sostenible, para que no hallan impactos negativos y esto se logra con la educación, la promoción y la capacitación; se trata de habilitar a las personas para que desempeñen constantemente tareas amigables con el medio ambiente y generar la motivación necesaria para la reflexión crítica medioambiental y elevar los conocimientos acerca de todos los problemas que ha provocado realizar malas prácticas.

Por su parte se llevó a cabo la observación a clases, cuyos resultados muestran que es inadecuado la integración de los contenidos relacionados con el tiempo el clima y la contaminación atmosférica en el programa de la asignatura BPA de la especialidad Agronomía en la ETP. Poco adecuado el nivel de orientación y tratamiento para la adquisición de conocimientos y habilidades. Aunque es adecuada la proyección y profesionalidad de los docentes en el aula, es poco adecuada la frecuencia de aparición de temas relacionados con la temática anteriormente mencionada en la carrera Agronomía e inadecuado el número de acciones relacionadas con la solución de problemas ambientales en el vínculo escuela-familia-comunidad.

Aunque se realizan actividades metodológicas de preparación se pudo observar que es poco adecuado el grado de ejecución de programas de capacitación en el departamento docente donde no se integran ni evidencian los avances de la ciencia y la técnica. En este mismo orden de ideas se valoró el dominio por parte del docente del contenido de la asignatura, pero se evidencia un escaso dominio de contenidos relacionados con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica, por lo que se valora de inadecuado y se vinculan los aspectos observados con los indicadores definidos para obtener el grado de afectación en cada uno de ellos.

De las 25 clases observadas a los docentes que representa el 28 % del total, se constata que existe un limitado conocimiento de las variables climáticas, tiempo, clima y contaminación atmosférica, no siempre utilizan las potencialidades del contenido para la integración de los resultados científicos y avances de la ciencia y la técnica que en este sentido vincule el contenido a tratar con los procesos agropecuarios y los problemas ambientales locales que inciden en el desarrollo agrícola y alimentario de la comunidad y se valora de inadecuado. En 15 clases prácticas visitadas, que representan el 17 %, no se aprecia el vínculo de la asignatura con los contenidos de otras de las especialidades como Geografía y Química.

Los docentes utilizan medios tradicionales de enseñanza, pero solamente cinco, el 30 %, mencionan y utilizan los datos ofrecidos por el boletín informativo del estado del tiempo televisivo y radial para el día; el resto que significa el 70 % muestra bajo nivel de conocimientos y habilidades dirigidas al trabajo en la estación agroclimática del politécnico y la puesta en práctica de las experiencias en agrometeorología, pues se valora de poco adecuado la sabiduría de las potencialidades del contenido para el tratamiento de elementos del clima, el tiempo y la contaminación atmosférica. De igual forma, sucede con las limitaciones en la integración de los contenidos relacionados con el tema anteriormente mencionado en el programa de la asignatura BPA.

Además, se evidencia escaso tratamiento interdisciplinario por parte de los docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía que imparten la asignatura BPA en la ETP e insuficiente utilización de materiales metodológicos que orienten el cómo hacer,

a los docentes que imparten clases en la asignatura anteriormente mencionada, así como las escasas actividades metodológicas y de capacitación relacionadas con el tema en estudio que incide de manera indirecta en la solución de los problemas ambientales del contexto escolar. De manera general, aunque aparecen indicadores con elementos adecuados se observa que la mayoría se encuentran entre el rango de poco adecuados a los inadecuados.

La encuesta, en este caso apoyada en el instrumento cuestionario fue posible comprobar los conocimientos que poseen los docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía de la ETP, para la introducción del tema; el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica. También, fue posible conocer las orientaciones recibidas y las actividades que realizan para su mejoramiento.

De la encuesta aplicada a los 105 docentes se pudo obtener los siguientes resultados; evidenciaron falta de conocimiento 40 docentes que representa el 38 %, constatado por las respuestas, respondieron no tener ningún conocimiento sobre el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica de su provincia y localidad y 60 que representa el 57 % evidencian tener poco y los 5 restantes que representan el 5 % sí demostraron poseer muchos saberes sobre contenidos conexos con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica en la provincia y su localidad (ver [tabla 1](#)).

Con respecto a la interrogante número dos, referida a la importancia que le atribuyen al estudio y aplicación del tiempo, el clima y la contaminación atmosférica como parte del diseño curricular de la carrera de técnico medio agropecuario, especialidad Agronomía; 80 docentes que representan el 76 % respondió que tiene mucha importancia para la integración de estos contenidos en las asignaturas a partir del diseño curricular, 15 que representa el 14 % expresan y le atribuyen poca importancia a este contenido, el resto 10 encuestados; que representa el 10 % le atribuyen ninguna importancia a este contenido y destacan que no ven la necesidad de tenerlo en cuenta en el diseño curricular (ver [tabla 2](#)).

A propósito, la pregunta tres referida a constatar el nivel de conocimiento sobre las manifestaciones y efectos de la variabilidad, el cambio climático, la contaminación atmosférica y sus nexos con los procesos productivos; el 51 % que representa 54 docentes respondió no tener ningún

Tabla 1. Nivel de conocimientos que poseen los docentes sobre el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica.

Table 1. Teachers' level of knowledge about weather, climate and air pollution

Escala Valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Poco	60	57 %
Mucho	5	5 %
Ninguno	40	38 %
Total	105	100 %

Tabla 2. Nivel de importancia que se le atribuye por parte de los docentes al estudio y aplicación del tiempo, clima y contaminación atmosférica como parte curricular de las carreras agropecuarias (en este caso Agronomía)

Table 2. Level of importance attributed by teachers to the study and application of weather, climate and air pollution as a curricular part of agricultural careers (in this case Agronomy)

Escala Valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucha importancia	80	76 %
Poca importancia	15	14 %
Ninguna importancia	10	10 %
Total	105	100 %

conocimiento, el resto 51 docentes que representa el 49 % manifestó tener poco conocimiento de las manifestaciones y la variabilidad y cambio climático (ver [tabla 3](#)).

Mientras que, en la pregunta cuatro, 89 docentes que representan el 85 % sí consideran que los docentes necesitan disponer de un proceso de capacitación ambiental que incluya lo relativo a la temática, 10 que representan el 10 % dicen que no necesitan y 6 que representa el 6 % refieren no saber (ver [tabla 4](#)).

Respecto a la pregunta cinco dirigida al nivel inclusión que los docentes de carreras agropecuarias le darían al tiempo, el clima y la contaminación atmosférica en el currículo (en este caso Agronomía); 85 docentes que representan el 81 % respondió que la inclusión pudiera ser como asignatura, fundamentando que los contenidos vinculados a estos temas son de vital importancia para la carrera y se pueden integrar al Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA), aunque es evidente que los contenidos conexos con la temática anteriormente mencionada se desarrollan desde otras asignaturas como

Base de la Producción Agropecuaria (BPA), Técnicas Básicas Agropecuarias (TBA) y Actividades Manuales Agropecuarias (AMA).

En tanto, 15 docentes que representan el 14 % destacan que sería mejor incluirlo como tema al referirse a los conocimientos que se pueden proponer y desarrollar en las preparaciones metodológicas de la carrera y el politécnico en general. Mientras el 5 % valoran que sería mejor como estrategia curricular o eje transversal ya que estaría dentro de los contenidos ambientales a implementar durante el Proceso Docente Educativo (PDE) de la carrera, estos 5 docentes que hacen alusión a la estrategia curricular pertenecen a proyectos ambientales con un amplio conocimiento de la temática (ver [tabla 5](#)).

Al referir en la pregunta seis sobre el nivel de importancia que los docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía, le atribuyen al proceso de capacitación ambiental como herramienta eficiente para enfrentar la realidad cambiante que tienen los problemas ambientales; el 50 % que son 53 docentes respondieron

Tabla 3. Nivel de conocimiento sobre las manifestaciones y efectos de la variabilidad y cambio climático, la contaminación atmosférica y sus nexos con los procesos productivos.

Table 3. Level of knowledge about the manifestation and effects of climate variability and change, air pollution and its links with production processes.

Escala Valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Poco	-	-
Mucho	51	49 %
Ninguno	54	51 %
Total	105	100 %

Tabla 4. Consideración de los docentes sobre la necesidad de un proceso de capacitación ambiental que incluya lo relativo a tiempo, clima y contaminación atmosférica.

Table 4. Teachers' consideration of the need for an environmental training process that includes weather, climate and air pollution

Escala Valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	89	85 %
No	10	10 %
No sé	6	5 %
Total	105	100 %

Tabla 5. En que componente del currículo incluirías el tema sobre tiempo, clima y contaminación atmosférica en las carreras agropecuarias (en este caso Agronomía).

Table 5. In which component of the curriculum would you include the topic of weather, climate and air pollution in agricultural careers (in this case Agronomy)

Escala Valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Como tema	15	14 %
Como asignatura- Optativa /electiva -Propia	70 / 15 = 85	total 81 %
Como estrategia curricular	5	5 %
Total	105	100 %

que sí le darían importancia, el resto respondió entre el no y no sé, que representan el 30 % y el 20 % de los docentes respectivamente, que de manera general son 52; 37 y 15 proporcionalmente (ver [tabla 6](#)).

La pregunta siete, dirigida a la aplicación del trabajo colaborativo en la estrategia de capacitación ambiental, el 57 % alega que, sí le interesaría aplicar el trabajo colaborativo en la estrategia porque este influye positivamente al permitir trabajar juntos, compartir ideas y experiencias para avanzar hacia un objetivo común y lograr los mejores resultados posibles en la realidad cambiante que tienen los problemas ambientales. Su aplicación permite alcanzar mayor compromiso y promueve la innovación, así lo reafirman 60 de los encuestados que respondieron que sí, el resto que se encuentra entre el 42 % que dijo no y el 11 % refirió no sé, representando una cantidad de 35 y 10 docentes que alegaron no saber sobre el trabajo colaborativo y que pocas veces lo han aplicado (ver [tabla 7](#)).

Cabe considerar por las respuestas de los encuestados que es necesario un proceso de capacitación ambiental que incluya lo relativo a tiempo, clima y contaminación atmosférica, debido al alto por ciento que lo valoran como positivo.

De manera general, los encuestados necesitan profundizar en estos contenidos y poder conectarlos con los procesos productivos agropecuarios.

Validez y confiabilidad de la encuesta

El método más usado para validar un instrumento, es el de consistencia interna alfa de Cronbach, el cual se utiliza en esta investigación. Este Coeficiente, fue desarrollado por Cronbach, el mismo requiere de una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre 0 y 1. Su ventaja reside en que no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento de medición, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente” (Hernández et al., 2014).

El índice de consistencia interna puede ser calculado manualmente o en Excel de dos formas: 1) Mediante la varianza de los ítems o 2) Mediante la matriz de correlación. “El valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0.7; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja” (Oviedo y Campo, 2005).

Tabla 6. Importancia del proceso de capacitación ambiental como herramienta eficiente para enfrentar la realidad cambiante que tienen los problemas ambientales.

Table 6. Importance of the environmental training process as an efficient tool to face the changing reality of environmental problems.

Escala Valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	53	50 %
No	37	30 %
No sé	15	20 %
Total	105	10 %

Tabla 7. Nivel de interés de los docentes de carreras agropecuarias (en este caso Agronomía) para aplicar el trabajo colaborativo.

Table 7. Level of interest of agricultural teachers (in this case Agronomy) to apply collaborative work.

Escala Valorativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	60	57 %
No	5	5 %
No sé	40	38 %
Total	105	100 %

El valor que se obtiene de índice de consistencia interna, muestra la correlación entre cada una de las preguntas; superior a 0.7 revela una fuerte relación entre las preguntas, e inferior revela una débil relación entre ellas.

En la presente investigación se utiliza la siguiente fórmula.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K : es el número de ítems.

S_i^2 : Sumatoria de Varianzas de los elementos (ítems).

S_T^2 : Varianza de la suma de los elementos (ítems).

α : Coeficiente Alpha de Cronbach.

Para el instrumento **encuesta** aplicada a 105 docentes y el propósito de validar la confiabilidad de instrumento, se obtuvieron respuestas que fueron codificadas a los valores 1, 2, 3 respectivamente. Luego de dicha codificación se procedió a calcular la varianza de la muestra. Los valores obtenidos para cada ítem fueron: ítem 1= 0,16, ítem 2= 0,20 e ítem 3= 0,18.

La sumatoria de varianzas de los ítems ($\sum S_i^2$) dio como resultado 0.53 y la varianza de la suma de los ítems (S_T^2) resultó 1.48, por su parte el Coeficiente Alfa de Cronbach para el instrumento encuesta, resultó igual a 0, 85.

Según los estadísticos de fiabilidad obtenidos, el instrumento que se aplica para constatar las deficiencias existentes en cuanto a la capacitación ambiental y el tratamiento de los contenidos relacionados con el medio ambiente en los docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía en la ETP, posee una alta confiabilidad. Según Bojórquez, López, Hernández (2013) un instrumento de investigación es confiable en la medida que el índice Alfa de Cronbach resulte ser mayor a 0.5.

Los resultados de fiabilidad obtenidos, demuestran que las encuestas son confiables, lo cual contribuye a constatar de forma certera el estado actual de la capacitación ambiental y el tratamiento de los contenidos relacionados con tiempo, el clima y la contaminación atmosférica en los docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía en la ETP.

Estas tendencias evidencian que, a pesar de los avances experimentados, se deriva la necesidad de potenciar el desarrollo del proceso de capacitación ambiental estos docentes con contenidos conexos con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica, como lo demuestran los encuestados (91 %), manifestando habilidades, actitudes e incorporando el trabajo colaborativo que permitan mejor la eficacia en la construcción de propuestas agroecológicas viables, disminuye el impacto sobre los recursos naturales y por ende reducir los costos de producción.

La entrevista a profundidad a directivo de la ETP, (Metodólogo de la Dirección Provincial de Educación que atiende la rama agropecuaria en la Educación Técnica y Profesional), tuvo como objetivo identificar las principales potencialidades y carencias que presentan los docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía, para incorporar en las clases, contenidos conexos con el tiempo, el clima, y la contaminación atmosférica en la asignatura BPA.

Los resultados se muestran a continuación: el directivo refiere que todas las especialidades técnicas de la rama Agropecuaria incluyendo, Geografía, Química y Biología de las asignaturas generales, tienen potencialidades para incluir en sus programas, contenidos sobre el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica. Considera que sí sería efectivo incluir contenidos con la temática mencionada en el proceso de enseñanza-aprendizaje para la formación integral de un profesional de la rama agropecuaria. Con relación a la preparación expresa además que es insuficiente para introducir, aplicar y evaluar la incidencia del tema en sus asignaturas.

En ese mismo sentido refiere que los politécnicos agropecuarios poseen áreas especializadas para la obtención de datos meteorológicos o climáticos locales, aunque no lo utilizan como recurso educativo ni se explotan sus potencialidades. Expresa también, que no necesariamente tenga que proponerse una asignatura denominada Tiempo, Clima y Contaminación Atmosférica, sino integrar estos en las especialidades afines o como temas que sean contenidos de trabajos prácticos, investigativos y talleres. Además, expone la elevada importancia que requiere la inclusión de la temática en los programas de Agronomía con contenidos afines, dado que en la totalidad de las especialidades que se estudian en esta subdirección se nota la influencia de estos factores tanto en el proceso de enseñanza- aprendizaje como en la puesta en práctica de sus conocimientos en las inserciones laborales.

Teniendo en cuenta las observaciones realizadas y lo referido anteriormente, se precisa proponer una estrategia de capacitación ambiental que contribuya a la asimilación de contenidos y aplicar el trabajo colaborativo en el tema que se estudia, la cual considera las ventajas y buenas prácticas de los trabajos desarrollados.

En el plano educativo diferentes investigadores como: Valcárcel, N. (1998); Bringa, J. (2000); Sierra, R. A. (2004); Marimón, J. A. (2004); De Armas, N. (2004); Teixeira, E. (2007); Deler, G. (2007); Díaz, M. M. (2009); Deliz, O. (2010); Méndez, A. R. (2010); Valle, L. (2012); Fátima, M. (2015); Valdés, O. (2015); Castro, G. P. (2015); Feijoo, M. E. (2016); Rodríguez, A. R. (2016); Pérez, J. J. (2017); Pérez, R. (2017); Rubié, A. G. (2019), han profundizado en el tema y desde sus puntos de vista proponen diferentes tipos de estrategias entre las que

resaltan: didácticas, didácticas-metodológicas, dirección, superación, pedagógicas, educativas, metodológicas, de preparación, de capacitación, al atender a la finalidad para la cual son utilizadas, por tanto, independiente de su clasificación siempre tienen un propósito.

Autores como De Armas, et al. (2004), define la estrategia como “aporte de la investigación y puede ubicarse entre los resultados de significación práctica ya que la misma tiene como propósito esencial, la proyección del proceso de transformación del objeto de estudio desde un estado real hasta un estado deseado”.

Según Teixeira (2007), la estrategia es “la organización secuenciada de la acción, que incluye una actividad consciente, previsible y planeada; una secuencia de pasos a seguir, buscando un fin, eficacia y buenos resultados”. Este criterio se corresponde con la idea de concebir las acciones organizadas que deben seguir un plan o secuencia de acciones para solucionar un problema; es decir, la contradicción entre el estado real del que se parte y el deseado a que se aspira.

La autora considera que la definición de estrategia planteada por Valle, (2012) se ajusta más a los propósitos de esta investigación y al trabajo realizado. Este autor concibe la estrategia como: “un conjunto de acciones secuenciales e interrelacionadas que partiendo de un estado inicial (dado por el diagnóstico) permiten dirigir el paso a un estado ideal consecuencia de la planeación”. Esta definición acerca de estrategia ha sido asumida por numerosos investigadores en sus propuestas de transformación, es útil y orientadora.

En este mismo orden de ideas Pérez (2017) refiere que “la capacitación, es un proceso de enseñanza y aprendizaje, constituye una categoría de la formación profesional del dirigente de empresa, que tiene lugar a través de

actividades pedagógicas”. Es decir, la capacitación, por su esencia, es una actividad pedagógica. En la presente estrategia se ofrecen orientaciones metodológicas para la instrumentación práctica de las actividades a corto, mediano y largo plazo en función de capacitar a los docentes.

Estructura y componentes de la estrategia de capacitación ambiental para docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía

La estrategia está compuesta por un componente teórico y uno metodológico. El componente teórico se estructura en etapas (diagnóstico; instrumentación y evaluación) y el componente metodológico en actividades, cada una de ellas con acciones específicas, como se presenta a continuación.

A continuación, se describen cada una de las etapas con sus componentes.

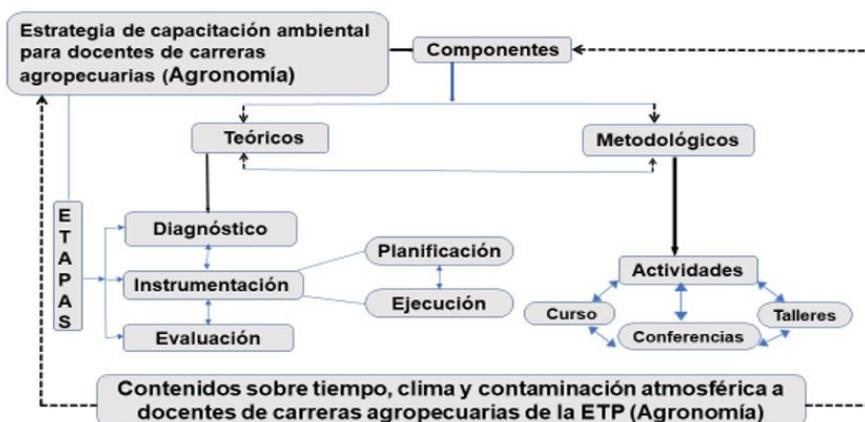
Etapa 1 - Diagnóstico.

Objetivo: diagnosticar las regularidades existentes sobre el proceso de capacitación ambiental teniendo en cuenta los contenidos sobre tiempo, clima y contaminación atmosférica (estrechamente vinculada a las alteraciones climáticas).

Se describe el estado actual del tratamiento que reciben estos contenidos en la asignatura BPA y se determinan las potencialidades para mejorar las insuficiencias constatadas.

Etapa 2: Instrumentación

Objetivo: instrumentar las actividades planificadas; curso que incluyen conferencias y talleres metodológicos con el tema referido al tiempo, el clima y la contaminación atmosférica para docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía.

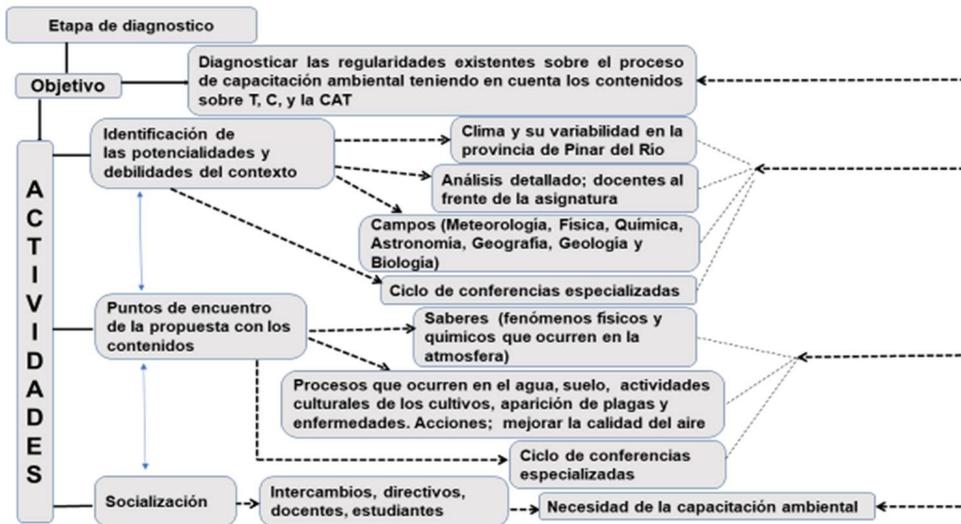


Fuente: Elaboración propia.

Source: Own elaboration

Figura 1. Representación esquemática de la estrategia de capacitación ambiental para docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía

Figure 1. Schematic representation of the environmental training strategy for teachers of agricultural courses, specializing in Agronomy.

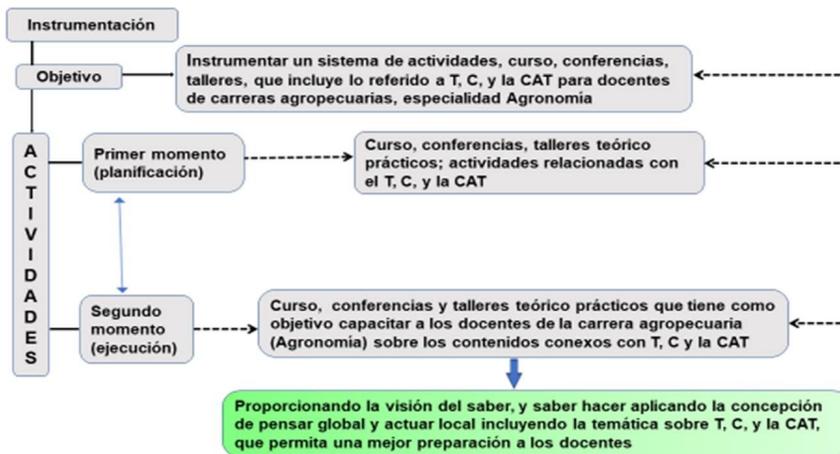


Elaboración propia.

Source: Own elaboration

Figura 2. Representación esquemática de la etapa de diagnóstico; estrategia de capacitación ambiental para docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía.

Figure 2. Schematic representation of the diagnostic stage; environmental training strategy for teachers of agricultural courses, Agronomy specialty.

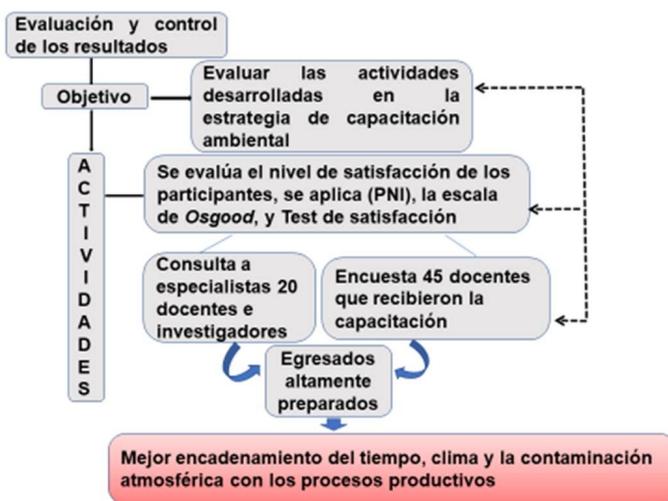


Fuente: Elaboración propia.

Source: Own elaboration

Figura 3. Representación esquemática de la etapa de intrumentacion; estrategia de capacitación ambiental para docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía.

Figure 3. Schematic representation of the implementation stage; environmental training strategy for teachers of agricultural courses, Agronomy.



Fuente: Elaboración propia.

Source: Own elaboration

Figura 4. Representación esquemática de la etapa de evaluación y control de la estrategia de capacitación ambiental para docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía.

Figure 4. Schematic representation of the evaluation and control stage of the environmental training strategy for teachers of agricultural courses, Agronomy specialty.

En esta etapa se parte de dos momentos (Planificación y Ejecución). Se planifican y ejecutan las actividades encaminadas a capacitar al personal docente de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía; en lo referido a tiempo, clima y contaminación atmosférica.

Conclusiones

- Los fundamentos teórico-metodológicos que sustentan la capacitación ambiental con la inclusión del tiempo, el clima y la contaminación atmosférica, se encuentra delimitada al no apreciarse la inclusión de los cambios perceptibles que ocurren en las variables climáticas que inciden en los problemas ambientales y por consiguiente en los procesos agropecuarios.
- El diagnóstico actual de la capacitación de los docentes de carreras agropecuarias, especialidad Agronomía en la ETP, con la inclusión de contenidos ambientales conexos con el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica, reveló insuficiente conocimiento de los docentes para relacionar los contenidos que se imparten con resultados científicos alcanzados en la temática a nivel global y en su localidad.
- La estrategia que se propone, contiene los componentes y relaciones entre los diferentes elementos que conforman el proceso de capacitación ambiental, incorporando contenidos sobre tiempo, clima y contaminación atmosférica; proporcionándole a los alumnos aplicar el saber y saber hacer adquirido de la temática a las problemáticas ambientales existentes

y futuras, a modo de mitigar los impactos mediante acciones y estrategias para la adaptabilidad.

- La estrategia de capacitación para los docentes y su instrumentación tuvo una unánime acogida por parte de los participantes. Se demostró la clara satisfacción de los usuarios al saber relacionar los procesos productivos con los fenómenos que ocurren en el tiempo, el clima y la contaminación atmosférica (entender las consecuencias que ha causado el poco conocimiento de ella) y la posibilidad de usar la herramienta de alerta temprana.

Bibliografía

- Bringa L. J. (2000). Propuesta de Modelo de Planificación Estratégica Universitaria -2000, -73H. [Tesis de doctorado. UCPEJV], La Habana. Cuba.
- Castro Acevedo, G. (2015). Proyecto de educación ambiental comunitaria para el desarrollo de la cultura ambiental turística de la población del Batey Reforma en Caibarién. Tesis de doctorado. *Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba.*
- CITMA. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. (2020). Programa Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (2016/2020).
- De Armas, N. y Lorences, J. (2004). Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Documento monográfico en soporte digital. Disponible en ftp://server_ccces.upr.edu.cu.

- Deler, G. (2007). La estrategia como resultado científico en la investigación pedagógica. *soporte digital*.
- Deliz de los Santos, O. (2010). Estrategia pedagógica para el tratamiento de la dimensión ambiental en el proceso de formación del profesional de nivel medio de la especialidad Agronomía. *La Habana: Universidad de Ciencias Pedagógicas Tesis de doctorado*. "Héctor Alfredo Pineda Zaldivar.
- Díaz, M. M. (2009). *Estrategia pedagógica para el desarrollo de la actitud ambientalista que propicie el mejoramiento del desempeño profesional pedagógico del docente* (Doctoral dissertation, Tesis de Doctorado. Universidad de Ciencias Pedagógicas «Enrique José Varona», La Habana, Cuba).
- Engels, F. (1861), (Mädler, Populäre Astronomie ["Astronomía popular"], Berlín, 5ª edición, pág. 316). [Nota de Engels.]
- Estermann, J. (2012). Crisis civilizatoria y Vivir Bien. Una crítica filosófica del modelo capitalista desde el allin kawsay/suma qamaña andino. *Polis. Revista Latinoamericana*, (33), 149-174
- Feijoo, M. E. (2016). Estrategia pedagógica para la formación ambiental en las especialidades técnicas de la Licenciatura en Educación. [Tesis de doctorado]. Universidad Central Pedagógica Enrique José Varona, La Habana, Cuba.
- Fernández, M., & López, R. R. (2021). Educación ambiental para prevención y reducción de riesgos por desastres naturales en la formación profesional. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales (RCCS)*, 10(6), 63-74.
- Fonseca Rivera, C., Hernández González, D., Alpizar Tirzo, M., González García, I. T., Gil Reyes, L., Cutié Cancino, V., ... & Valderá Figueredo, N. (2021). Estado del Clima en Cuba 2020. Resumen ampliado. *Revista Cubana de Meteorología*, 27(2), e06.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación McGraw-Hill.
- Ley 150 "Del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente" de 2023. *La Habana. Gaceta Oficial de la República de Cuba*, No. 87, ordinaria.
- Marimón, J. A. (2004). La formación de una actitud ambiental responsable en estudiantes de Secundaria Básica. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela Morales". Villa Clara, Cuba.
- Méndez, A. (2010). *Estrategia metodológica para el tratamiento interdisciplinario al contenido Biodiversidad en el área Ciencias Naturales del preuniversitario*. Tesis doctoral inédita. Holguín: Universidad de Ciencias Pedagógica "José de la Luz y Caballero).
- Naciones Unidas (ONU), *Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC)*, 12 Diciembre 2015, <https://www.refworld.org/es/leg/trat/onu/2015/es/134497> [accedida 28 October 2024]
- Objetivos priorizados del Ministerio de Educación para el período (2012-2016).
- Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- América, R. D. F. A. (2016). Memoria: Reunión de los Puntos Focales de la Red de Formación Ambiental para América Latina y El Caribe, incluyendo el Foro Internacional Abierto sobre los Retos de la Educación Ambiental para Enfrentar el Cambio Climático.
- Plan de Acción Mundial de la Educación para el Desarrollo Sostenible. UNESCO.
- Planos, E. y Gutiérrez, T. (2020 -2023). "Segunda y Tercera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. (Ed.), CITMA, GEF-PNUD en Cuba.
- Pérez, J. J. (2017). Estrategia de capacitación en educación ambiental para los dirigentes de la empresa transporte agropecuario. [Tesis doctoral]. Universidad Hermanos Saiz Montes de Oca". Pinar del Río, Cuba.
- Pérez, R. (2017). *La preparación del profesorado para el desarrollo de la Educación Ambiental en la carrera Licenciatura en Educación Preescolar* (Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana: Universidad de Ciencias Pedagógicas" Enrique José Varona).
- Programa Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (2016-2020).
- Rodríguez, A. R. (2016). Evaluación de la eficiencia de gestión de residuos sólidos de las Municipalidades Provinciales de la Región Cajamarca conforme a la ley general de residuos sólidos y su reglamento. [Tesis de maestría], Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1307>.
- Rubié, A.G., (2019). La educación ambiental en promotores ambientales. [Tesis doctoral.] Universidad de Ciencias Pedagógicas" Enrique José Varona. Centro de estudios de Educación ambiental-GEA La Habana, Cuba.
- Sierra R. A. (2004). Modelo teórico para el diseño de una estrategia pedagógica en la educación primaria y secundaria básica. [Tesis de doctorado]. La Habana, Cuba.
- Teixeira, E. (2007). Estrategia metodológica de superación profesional para la Formación de la cultura ambiental de los docentes de Campo Verde-MT, Brasil. [Tesis de Doctorado, Universidad Central Marta Abreu]. Santa Clara, Cuba.
- Tarea Vida, (2017). Plan de Estado para el enfrentamiento al Cambio Climático".
- Valdés, O., Llivina, M. (2015). Educación y Cambio Climático: Adaptación y mitigación desde las escuelas y hacia las comunidades en Cuba. Educación Primaria.

Valle, A. D. (2012). La investigación pedagógica otra mirada. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; Pág. 117.

Valcárcel, N. (1998). Estrategia interdisciplinaria de superación para profesores de ciencias en la Enseñanza Media. [Tesis de doctorado. UCPEJV]. La Habana, Cuba.