

## Hacia una formación ambiental en estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Namibe

Ubaldo Jorge Augusto de Filipe André<sup>1</sup>, Ana Paula Sarmiento do Santos<sup>2</sup>, Onelis Portuondo Savón<sup>3</sup>, Mayelin Pérez Benitez<sup>4</sup> & Yunior Ramón Velázquez Labrada<sup>5</sup>

<sup>1</sup>ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4779-8745>, Universidad de Namibe, Facultad de Ciencias Naturales, Angola,

<sup>2</sup>ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5888-4510>, Universidad de Namibe, Facultad de Ciencias Naturales, Angola,

<sup>3</sup>ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1550-9160>, Universidad de Namibe, Facultad de Ciencias Naturales, Angola,

<sup>4</sup>ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7599-8835>, Universidad de Oriente, Centro Universitario Municipal San Luis, Cuba,

<sup>5</sup>ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8088-6686>, Universidad de Oriente, Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras, Facultad de Construcciones, Cuba.

Citación: Augusto de Filipe André, U. J., Sarmiento do Santos, A. P., Portuondo Savón, O., Pérez Benitez, M., & Velázquez Labrada, Y. R. (2023). Hacia una formación ambiental en estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Namibe. *Agrisost*, 29, 1–10. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8143383>

Recibido: 8 noviembre 2022

Aceptado: 15 junio 2023

Publicado: 17 julio 2023

Financiamiento: No se declara.

Conflictos de interés: No se declaran.

Correo electrónico: [onelisportuondo32@gmail.com](mailto:onelisportuondo32@gmail.com)

### Resumen

**Contexto:** En la actualidad, los diversos problemas ambientales requieren respuestas rápidas orientadas hacia la adaptación, mitigación y sostenibilidad; lo cual permite plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo contribuir a la formación ambiental de los estudiantes universitarios para que desempeñen su rol social en equilibrio con la protección del medio ambiente?

**Objetivo:** Proponer acciones metodológicas para contribuir a la formación ambiental en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Namibe, en Angola.

**Métodos:** En consecuencia, con la metodología cualitativa de la investigación social, se aplicaron métodos y técnicas como el análisis – síntesis, inductivo – deductivo y análisis documental, durante el procesamiento de la información derivada del estudio bibliográfico relacionado con la formación ambiental y el cambio climático en la enseñanza superior.

**Resultados:** Se plantearon cinco pautas metodológicas para la formación ambiental. Se ejemplificó desde la asignatura Física II, en el primer año de la Carrera Biología Marina, Se plantearon seis acciones generales que permiten el vínculo entre la teoría y la práctica, desde el propio proceso docente educativo en las carreras de Oceanografía, Biología Marina y Recursos Marinos. Se demostró la contribución al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 13 y 14, a partir de las orientaciones planteadas por la UNESCO (2017).

**Conclusiones:** Existen potencialidades para incorporar la formación ambiental en los estudiantes universitarios desde el trabajo metodológico que se realiza en los colectivos de disciplinas y preparaciones de asignaturas en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Namibe.

**Palabras clave:** *cambio climático, desarrollo sostenible, educación, enseñanza superior, medio ambiente.*

## Towards an environmental training in students of the Faculty of Natural Sciences of the University of Namibe

### Abstract

**Context:** At present, the various environmental problems require rapid responses oriented towards adaptation, mitigation and sustainability; which allows posing the following research question: ¿How to contribute to the environmental training of university students so that they play their social role in balance with environmental protection?

**Objective:** To propose methodological actions to contribute to the environmental training of students of the Faculty of Natural Sciences of the University of Namibe, Angola.

**Methods:** Accordingly, with the qualitative methodology of social research, methods and techniques such as analysis- synthesis, inductive - deductive and documentary analysis were applied during the processing of information derived from the bibliographic study related to environmental education and climate change in higher education.

**Results:** Five methodological guidelines for environmental training were proposed. It was exemplified from the Physics II subject, in the first year of the Marine Biology Career. Six general actions were proposed that allow the link between theory and practice, from the educational teaching process itself in the Oceanography, Marine Biology and Resources careers. Marines. The contribution to the fulfillment of the learning objectives related to the Sustainable Development Goals 13 and 14 was demonstrated, based on the guidelines proposed by UNESCO (2017).

**Conclusions:** There are potentialities to incorporate environmental training in university students from the methodological work carried out in the disciplines collectives and subject preparations in the Faculty of Natural Sciences of the University of Namibe.

**Key words:** *climate change, education, environment, higher education, sustainable development.*

## Introducción

El cambio climático constituye uno de los problemas ambientales más preocupantes a nivel global por su alto impacto en los ecosistemas (IPCC, 2014). En este sentido, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) números 4 y 13, promulgados por la Organización de las Naciones Unidas desde el 2015, de manera respectiva, han planteado la necesidad de asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, así como mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional para la mitigación, adaptación, alerta temprana y reducción de los efectos del cambio climático (Naciones Unidas, 2018).

En África, entre las principales amenazas se encuentra el paso de ciclones, la sequía extrema, el incremento de las temperaturas, entre otros aspectos, que han provocado consecuencias como desertificación y elevación del nivel del mar (Colom Jaén, A., 2022). De manera particular, la República de Angola, también presenta vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, lo que impone nuevos desafíos en la educación de los jóvenes con capacidades profesionales para participar de manera consciente en los procesos orientados hacia el desarrollo sostenible (Ruiz Turcaz et al., 2022). Según Nzumba Sanuca (2018), un estudio Ministerio del Medio Ambiente y Pesca y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en 2005 a través del proyecto de Biodiversidad, demostró el incremento de las consecuencias climáticas y la incidencia antrópica en el comportamiento en la degradación ambiental.

La Constitución de Angola, en su artículo 21 inciso m, plantea entre las funciones del Estado, el desarrollo armónico y sustentado en todo el territorio nacional, protegiendo el medio ambiente, los recursos naturales. También en el artículo 39 se refiere la protección ambiental (Angola. Constituição da

República de Angola, 2010, pp.10, 16). Por otra parte, la Asamblea Nacional, en la Ley 5/98 Básica del Medio Ambiente, artículo 4, inciso a, reconoce la educación ambiental como deber y derecho para comprender los fenómenos del equilibrio ambiental (Angola. Assembleia Nacional, 1998).

Todo ello refuerza la importancia de la educación y formación ambiental que permitan plantear soluciones a las problemáticas ambientales existentes en los entornos inmediatos donde se desarrollan las personas (González Ordóñez, 2016; Torres Rivera et al., 2018; Primelles et al., 2020). De manera particular la formación ambiental actual debe tener un carácter holístico, integrador de lo cognoscitivo, lo actitudinal y comportamental en los educandos (Velázquez, Romero et al., 2021). La misma es parte de los aspectos que se requieren como parte de la educación para el desarrollo sostenible, la cual debe preparar a los estudiantes para ser consecuentes con las metas y objetivos de desarrollo sostenible, donde la dimensión ambiental está presente (UNESCO, 2012, 2017, 2020).

De esta manera, las instituciones educativas poseen gran responsabilidad con la educación ciudadana en materia climática (Díaz Fernández, 2018; Kranz et al., 2022) y de educación para la sostenibilidad (Filho, 2009; Sauvé, 1996; Yadav et al., 2022). Corresponde a la institución de educación superior, la preparación de los estudiantes para comprender la dinámica del comportamiento de los ecosistemas costeros, el contexto socioeconómico y las vías para un comportamiento proactivo a favor de la sostenibilidad ambiental en contextos de cambio climático y postpandemia COVID 19 (Bates et al., 2021; Soto et al., 2021). Lo planteado debe concretarse desde el propio Proceso Docente Educativo y la didáctica de la clase (Torres et al., 2017; Ordóñez-Arcia, 2020; Abreu-Valdivia et al., 2021; Lopes & Abílio, 2022).

Investigaciones recientes reconocen entre los principales asuntos a atender desde el sistema de

enseñanza angolano, están el vínculo entre los objetivos del proyecto curricular con la educación ambiental (Ruiz Turcaz et al., 2022). Además, se requiere de una estrategia de educación ambiental que intencione el trabajo curricular, orientado hacia la sustentabilidad y el desarrollo (Nzumba Sanuca, 2018). También, se precisa aplicar métodos que favorezcan que la formación de estudiantes sea más eficiente y contextualizada, según las demandas y necesidades (Simões Cacussa, A. S., & Yanes López, G., 2019). En correspondencia con lo planteado, se realiza el actual trabajo, con el objetivo de proponer acciones metodológicas para contribuir a la formación ambiental en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Namibe, en Angola.

## Materiales y Métodos

### Metodología

La investigación se realizó en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Namibe, en Angola. Se hizo uso de la metodología cualitativa de la investigación social, para la aplicación de métodos y técnicas como el análisis – síntesis, inductivo – deductivo y análisis documental, durante el procesamiento de la información derivada del estudio bibliográfico relacionado con la formación ambiental, la educación ambiental y el cambio climático, en el contexto internacional y angolano. Se analizaron los currículos de las carreras que se estudian en las carreras Biología Marina, Oceanografía y Recursos Naturales. Se asumieron las acciones para una educación ambiental ante el cambio climático en la formación del profesional universitario, según Velázquez, Pérez et al. (2021), las cuales fueron modificadas en este trabajo para su concreción a la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Namibe.

### Resultados y discusión

Se parte de considerar que la formación ambiental en estudiantes universitarios “es un proceso integrador de conocimientos, hábitos, habilidades, capacidades, valores y valoraciones, que permite un pensamiento reflexivo en cada persona, según las características de la naturaleza humana condicionada por la época histórica, a la que debe responder mediante la socialización de sus experiencias, las que varían en el curso de la historia, se desarrolla, transforma y contextualiza en el proceso educativo en pro de un modo de actuación ambiental responsable, orientado hacia el desarrollo sostenible” (Velázquez, Romero et al., 2021).

En correspondencia con lo planteado, se realiza la siguiente propuesta de **pautas metodológicas** para contribuir a la formación ambiental en los estudiantes

universitarios en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Namibe:

1. Realizar trabajo de gabinete para determinar las exigencias relacionadas con la formación ambiental, declaradas en los documentos normativos, en los perfiles profesionales, documentos metodológicos en cada carrera y año académico.

En este caso, precisar la derivación gradual de objetivos, contenidos y habilidades por año académico, su relación con los ODS y aquellos que tributan directamente a una mejor comprensión de la sostenibilidad ambiental, la conservación de la biodiversidad marino costera y la producción de alimentos. Desde esta perspectiva se requiere precisar por cada uno de los componentes mencionados su contribución a la comprensión de los diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2018), con énfasis a los ODS 4 “Educación y calidad”, 12 “Producción y consumo responsable”, 13 “Acción por el clima”, 14 “Vida submarina”, 15 “Vida de ecosistemas terrestres”.

2. Desarrollar diversas formas de trabajo científico metodológico con los miembros de cada disciplina y colectivo de carrera, donde se analicen los contenidos más importantes concebidos en el Plan de Estudio, que sirven de sustento para que el estudiante establezca las relaciones cognoscitivas que les permitan la explicación de las problemáticas ambientales del entorno inmediato, los principales peligros asociados al cambio climático.

Así determinar los contenidos principales y secundarios para cada período, los que procedan de todas las asignaturas, de modo que cada docente domine los elementos del conocimiento que potencia en cada clase para la atención a la temática de estudio. Además, cómo se relacionan de manera interdisciplinaria los distintos nodos cognitivos para situar al estudiante en condiciones de explicar los problemas ambientales, sus causas, consecuencias, medidas de adaptación y mitigación; así como los conceptos que garantizan la concreción en la práctica de las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

3. Precisar la contribución de cada asignatura al desarrollo de competencias y habilidades profesionales orientadas a la realización de propuestas innovadoras para la solución de problemáticas ambientales locales, tanto de adaptación como mitigación al impacto del cambio climático.

4. Plantear formas de evaluación basadas no solo en la autoevaluación y heteroevaluación sino en la coevaluación aplicada a la solución de problemáticas actuales, la ejecución de estudios de casos o el

análisis de algunos ya publicados en literaturas científicas. (Tabla 1).

**Tabla 1. Ejemplo de tratamiento a la Formación Ambiental desde una asignatura en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Namibe**

CARRERA: Biología Marina						
AÑO ACADÉMICO: Primero						
ASIGNATURA: Física II						
EXIGENCIAS RELACIONADAS CON LA FORMACIÓN AMBIENTAL EN LOS DOCUMENTOS NORMATIVOS DE LA CARRERA	Desarrollar el espíritu científico en el estudiantado a partir de los conocimientos de la Física para que puedan actuar y resolver los problemas en los diferentes contextos y así proteger y mantener el medio ambiente marino y costero.					
EXIGENCIAS RELACIONADAS CON LA FORMACIÓN AMBIENTAL EN LOS PROGRAMAS DE ASIGNATURAS	Comprensión de los conocimientos y su vinculación con las otras ciencias, las nuevas tecnologías y los problemas sociales desde el punto de vista profesional.					
OBJETIVOS RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN AMBIENTAL	Explicar las leyes y principios en relación con los conocimientos sobre la atmósfera.	Explicar el movimiento de los líquidos. Flujo laminar según las características de las diferentes especies biológicas y sus relaciones con el medio ambiente marino y costero.	Explicar la viscosidad de los líquidos, al observar muestras en los laboratorios y proponer medidas para mitigar los efectos de los cambios medio ambientales.	Argumentar las propiedades de los gases, su estado ideal y la importancia para mantener adecuadas relaciones en los ecosistemas marinos y costeros	Valorar la importancia del estudio de los gases para mantener en equilibrio los ecosistemas marinos y costeros.	
CONTENIDOS RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN AMBIENTAL Y OBJETIVOS A QUE TRIBUTAN	Presión atmosférica.	Movimiento de los líquidos.	Medición del coeficiente de viscosidad.	Propiedades de los gases.	Teoría cinética de los gases.	
PROBLEMAS AMBIENTALES LOCALES A LOS QUE DA TRATAMIENTO	Depósito de residuos en los diferentes contextos.	Depósito de aguas contaminadas en ríos y mar y su reflejo en los organismos.	Influncia de aguas contaminadas en los organismos.	Elevada concentraciones de gases por malas prácticas como la quema de desechos sólidos.	Insuficiencias en la tomas de desiciones.	
COMPETENCIAS PROFESIONALES Y/O AMBIENTALES QUE SE DESARROLLAN	Conseguir explicar los fenómenos físicos referentes a la presión atmosférica.	Conseguir explicar los fenómenos físicos referentes al movimiento de los líquidos	Conseguir explicar los fenómenos físicos referentes a la viscosidad de los líquidos.	Conseguir valorar los fenómenos físicos referentes a los gases.	Conseguir argumentar los fenómenos físicos referentes a los gases	
MÉTODOS QUE SE DESARROLLAN	Observación	Explicativo ilustrativo	Elaboración conjunta	Experimentación	Modelación	
FORMAS DE EVALUACIÓN QUE SE DESARROLLAN	Seminarios, talleres, clases prácticas, preguntas orales y escritas.	Primer parcelar: Explicar el movimiento de los líquidos. Flujo laminar según las características de las diferentes especies biológicas.	Segundo parcelar: Explicar la viscosidad de los líquidos, al observar muestras en los laboratorios.	Tercer parcelar: Argumentar las propiedades de los gases.	Prueba final: Valorar la importancia del estudio de los gases.	

5. Armonizar lo académico con los restantes procesos universitarios para potenciar el vínculo teoría-práctica y espacio- tiempo. Desde esta última perspectiva se sugiere intencionar la comparación entre el tiempo de vida de las especies naturales, de conformación y ocurrencia de los procesos abióticos y socioeconómicos y el tiempo promedio en el que la actividad humana impacta negativamente sobre ellos; lo cual debe contribuir a una formación ambiental proactiva en los estudiantes, a una cultura de seguridad y cuidado del clima.

En este sentido, desde las distintas carreras universitarias se han realizado las siguientes acciones:

- Consolidación de la formación ambiental en las carreras de Oceanografía, Biología Marina y Recursos Marinos de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Namibe en Angola, mediante la vía curricular, expresada en los trabajos finales de curso y en las habilidades desarrolladas en el estudiantado para dar solución a los problemas ambientales en el territorio.

- Realización de actividades en las distintas playas y áreas del litoral de Moçamedes en función de la sensibilización de los aspectos que dañan al medio ambiente costero y a las diferentes especies en peligro de extinción.
- Desarrollo de palestras para divulgar los resultados científicos en función de proteger especies endémicas de la región.
- Elaboración de tres proyectos de investigación y uno comunitario contentivos de las acciones para proteger el medio ambiente.
- Proyección de la producción de alimentos acuícolas para mitigar los efectos a los cambios ambientales y la pesca indiscriminada en la zona costera y al mismo tiempo el estudiantado desarrolla habilidades en los contenidos de cada una de las disciplinas relacionadas con la Ictiología, Anatomía, Fisiología, Ecología, zoología y Botánica Marina.
- Planteamiento de acciones, desde los procesos docentes, de investigación e innovación y extensión universitaria para concretar los objetivos de aprendizaje planteados por la UNESCO (2017), fundamentalmente en lo concerniente a los ODS 13 y 14.

**Tabla 2. Acciones que se realizan para contribuir al cumplimiento de los Objetivos de aprendizaje relacionados con el ODS 13 "Acción por el clima", a partir de las orientaciones planteadas por la UNESCO (2017)**

Objetivos de aprendizaje cognitivos para el ODS 13 (UNESCO, 2017)	Principales acciones que se realizan desde los procesos universitarios en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Namibe		
	DOCENCIA	INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN	EXTENSIÓN UNIVERSITARIA
1. "El/la alumno/a concibe el efecto invernadero como un fenómeno natural causado por una capa aislante de gases de invernadero".	Se contribuye desde el contenido de las asignaturas de Química, Fisiología de los Organismos Marinos, Ecología, Cualidades Físicas del Agua, Física y Biología General	Monitoreo de algunas especies en peligro de extinción y propuestas de medidas para su conservación según el entorno donde habitan.	Exposición de diferentes resultados en las diferentes comunidades, elaboración de tesis y proyectos extensionistas.
2. "El/la alumno/a concibe el actual cambio climático como un fenómeno antropogénico causado por el aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero".			
3. "El/la alumno/a conoce qué actividades humanas a nivel mundial, nacional, local e individual contribuyen más con el cambio climático".			
4. "El/la alumno/a conoce las principales consecuencias ecológicas, sociales, culturales y económicas del cambio climático a nivel local, nacional y mundial, y comprende cómo estas pueden convertirse en factores catalizadores y reforzadores del cambio climático".			
5. "El/la alumno/a sabe sobre estrategias de prevención, mitigación y adaptación a distintos niveles (desde nivel mundial a individual) y para distintos			

contextos, así como sus vínculos con la respuesta en caso de desastres y la reducción del riesgo de desastres”.

Objetivos de aprendizaje socioemocionales

1. “El/la alumno/a es capaz de explicar las dinámicas del ecosistema y el impacto ambiental, social, económico y ético del cambio climático”.	Ecología, Biología, oceanografía, Genética, Fisiología y Contabilidad	Proponer medidas para conservar las especies según el ambiente climático donde habitan Proponer medidas para conservar las especies según el ambiente climático donde habitan.	Exposición de diferentes resultados en las diferentes comunidades, elaboración de tesis y proyectos extensionistas.
2. “El/la alumno/a es capaz de motivar a otros a proteger el clima”.	Se contribuye desde el contenido de las asignaturas de Química, Fisiología de los Organismos Marinos, Ecología, Cualidades Físicas del Agua, Física y Biología General		
3. “El/la alumno/a es capaz de colaborar con otros para diseñar estrategias comunes para abordar el cambio climático”.	Se contribuye desde el contenido de las asignaturas de Química, Fisiología de los Organismos Marinos, Ecología, Cualidades Físicas del Agua, Física y Biología General, Metodología de la investigación y Talleres de Tesis		Trabajos Finales de Curso.
4. “El/la alumno/a es capaz de comprender su impacto personal en el clima mundial, desde una perspectiva local hasta una perspectiva mundial”.	Se contribuye desde el contenido de las asignaturas de Química, Fisiología de los Organismos Marinos, Ecología, Cualidades Físicas del Agua, Física y Biología General, Palestras, eventos y conferencias.		Participar en diferentes eventos
5. “El/la alumno/a es capaz de reconocer que la protección del clima mundial es una tarea esencial de todos, y que tenemos que reevaluar nuestra visión del mundo y nuestras conductas diarias a la luz de esto”.	Se contribuye desde el contenido de las asignaturas de Química, Fisiología de los Organismos Marinos, Ecología, Cualidades Físicas del Agua, Física y Biología General Estudios sistemáticos para Trabajos Finales de Cursos		Participar en diferentes eventos

Objetivos de aprendizaje conductuales

1. “El/la alumno/a es capaz de evaluar si sus actividades privadas y profesionales respetan o no el clima, y, si no lo hacen, de revisarlas”.	Estudios sistemáticos para Trabajos Finales de Cursos	Intercambio con personas de diferentes gabinetes, empresas y centros de investigación	Desarrollar cultura para el cuidado del medio ambiente e influir en los diferentes contextos.
2. “El/la alumno/a es capaz de actuar en favor de personas que se ven amenazadas por el cambio climático”.			
3. “El/la alumno/a es capaz de anticipar, estimar y evaluar el impacto de las decisiones o actividades personales, locales y nacionales sobre otras personas y regiones del mundo”.			
4. “El/la alumno/a es capaz de fomentar las políticas públicas para			

la protección del clima".  
 5. "El/la alumno/a es capaz de apoyar actividades económicas que respeten el clima".

**Tabla 3. Acciones que se realizan para contribuir al cumplimiento de los Objetivos de aprendizaje relacionados con el ODS 14 "Vida submarina", a partir de las orientaciones planteadas por la UNESCO (2017)**

Objetivos de aprendizaje cognitivos para el ODS 14 (UNESCO, 2017).	Principales acciones que se realizan desde los procesos universitarios en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Namibe		
	DOCENCIA	INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN	EXTENSIÓN UNIVERSITARIA
1. "El/la alumno/a comprende la ecología marina básica, los ecosistemas, las relaciones depredador-presa, etc".	Se contribuye desde el contenido de las asignaturas de Biología Marina, Recursos Acuáticos Globales, Oceanografía, Ecología Marina y Fisiología de los Organismos Marinos.	Intercambio con personas de diferentes gabinetes, empresas y centros de investigación	Exposición de diferentes resultados en las diferentes comunidades, elaboración de tesis y proyectos extensionistas.
2. "El/la alumno/a comprende el vínculo que mucha gente tiene con el mar y la vida que sustenta, incluyendo el rol del mar como fuente de alimento, trabajo y oportunidades".			
3. El/la alumno/a conoce la premisa básica del cambio climático y el rol de los océanos en la moderación de nuestro clima".			
4. "El/la alumno/a comprende las amenazas a los sistemas oceánicos, tales como la contaminación y la sobrepesca, y reconoce y puede explicar la fragilidad relativa de muchos ecosistemas del océano, incluyendo arrecifes corales y las zonas hipóxicas muertas".			
5. "El/la alumno/a sabe sobre oportunidades para el uso sostenible de muchos recursos marinos vivientes".			
<b>Objetivos de aprendizaje socioemocionales</b>			
1. "El/la alumno/a es capaz de defender las prácticas de pesca sostenible".	Se contribuye desde el contenido de las asignaturas de Biología Marina, Recursos Acuáticos Globales, Ecología Marina y Fisiología de los Organismos Marinos.	Intercambio con personas de diferentes gabinetes, empresas y centros de investigación	Exposición de diferentes resultados en las diferentes comunidades, elaboración de tesis y proyectos extensionistas.
2. "El/la alumno/a es capaz de demostrar a las personas el impacto del hombre sobre los océanos (pérdida de biomasa, acidificación, contaminación, etc.) y la importancia de océanos saludables y limpios".			
3. "El/la alumno/a es capaz de influenciar a los grupos que participan en la producción y el consumo de productos del océano".			
4. "El/la alumno/a es capaz de reflexionar sobre sus propias necesidades alimentarias y cuestionarse si sus hábitos alimentarios hacen un uso sostenible de los limitados recursos alimentarios marinos".			
5. "El/la alumno/a es capaz de empatizar con las personas cuyo sustento se ve afectado por los cambios en las prácticas pesqueras".			
<b>Objetivos de aprendizaje conductuales</b>			
1. "El/la alumno/a es capaz de	Se contribuye desde el	Intercambio	con Exposición de diferentes

investigar cuánto depende su país del mar".	contenido de las asignaturas de Oceanografía, Ecología Marina y Fisiología de los Organismos Marinos.	personas de diferentes gabinetes, empresas y centros de investigación	resultados en las diferentes comunidades, elaboración de tesis y proyectos extensionistas.
2. "El/la alumno/a es capaz de debatir métodos sostenibles, tales como cuotas de pesca estrictas y moratorias para especies en peligro de extinción".	Se contribuye desde el contenido de las asignaturas de Ecología, Biología, oceanografía, Genética, Fisiología y Contabilidad.		
3. "El/la alumno/a es capaz de identificar, acceder y comprar recursos marinos explotados sosteniblemente, por ejemplo, productos certificados con etiqueta ecológica".	Se contribuye desde el contenido de las asignaturas de Ecología, Biología, oceanografía, Genética, Fisiología y Contabilidad.		
4. "El/la alumno/a es capaz de contactar a sus representantes para hablar sobre la sobrepesca como una amenaza a los medios de subsistencia locales".			
5. "El/la alumno/a es capaz de defender la expansión de zonas no pesqueras y de reservas marinas, y de abogar por su protección sobre una base científica".			

## Conclusiones

El análisis de los referentes teóricos relacionados con la formación ambiental en los estudiantes universitarios, reveló la importancia de su tratamiento para la adaptación o mitigación de los impactos ante los peligros asociados al cambio climático en cada región. Ello requiere intencionar la integración inter y multidisciplinar entre los objetivos, contenidos métodos, habilidades, medios y evaluaciones, para vincularlos cada vez más las ciencias específicas a la explicación de las problemáticas ambientales, con énfasis en aquellas que inciden de manera directa en la protección de la biodiversidad marina.

Se proponen cinco pautas metodológicas para contribuir a la formación ambiental en los estudiantes que parten del análisis de las exigencias sobre dicha categoría en los documentos normativos de las carreras universitarias, el análisis del sistema de conocimientos que permiten avanzar en la propuesta de acciones de adaptación y mitigación ante los impactos del cambio climático en la provincia objeto de estudio y concretar la educación para el desarrollo sostenible, desde los distintos espacios de trabajo científico metodológico. Lo planteado se ejemplifica desde la asignatura Física II, en el primer año de la Carrera Biología Marina, en la Facultad de Ciencias Naturales, en la Universidad de Namibe.

Se plantearon seis acciones generales que permiten el vínculo entre la teoría y la práctica, desde el propio proceso docente educativo en las carreras de Oceanografía, Biología Marina y Recursos Marinos y se ejemplifica la contribución al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje relacionados con los

Objetivos de Desarrollo Sostenible 13 y 14, a partir de las orientaciones planteadas por la UNESCO (2017).

## Contribución de los autores

Ubaldo Jorge Augusto de Filipe André: concepción, redacción del artículo, con énfasis en los resultados, conclusiones y revisión final.

Ana Paula Sarmiento do Santos: concepción, redacción del artículo, con énfasis en los resultados, conclusiones y revisión final.

Onelis Portuondo Savón: concepción, redacción del artículo, con énfasis en los resultados, conclusiones y revisión final.

Mayelin Pérez Benitez: concepción, redacción del artículo, con énfasis en la introducción, metodología y referencias bibliográficas, revisión final.

Yunior Ramón Velázquez Labrada: concepción, redacción del artículo, con énfasis en la introducción, metodología y referencias bibliográficas, revisión final.

## Conflictos de interés

No se declaran.

## Referencias

Abreu-Valdivia, O., Pla-López, R., Naranjo-Toro, M., & Rhea-González, S. (2021). La pedagogía como ciencia: su objeto de estudio, categorías,



- leyes y principios. *Información Tecnológica*, 32(3), 131–140. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642021000300131>
- Angola. Assembleia Constituinte. (2010). Constituição da República de Angola. <https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/84536/94065/F466903017/AGO84536.pdf>
- Angola. Assembleia Nacional. (1998). Lei nº 5/98 de 19 de Junho Bases do Ambiente. [https://vistawaste.co.ao/wp-content/uploads/2021/02/Lei-no-5\\_98-Lei-de-Bases-do-Ambiente.pdf](https://vistawaste.co.ao/wp-content/uploads/2021/02/Lei-no-5_98-Lei-de-Bases-do-Ambiente.pdf)
- Bates, A. E., Primack, R. B., Biggar, B. S., Bird, T. J., Clinton, M. E., Command, R. J., Richards, C., Shellard, M., Geraldi, N. R., Vergara, V., Acevedo-Charry, O., Colón-Piñero, Z., Ocampo, D., Ocampo-Peñuela, N., Sánchez-Clavijo, L. M., Adamescu, C. M., Cheval, S., Racoviceanu, T., ... Duarte, C. M. (2021). Global COVID-19 lockdown highlights humans as both threats and custodians of the environment. *Biological Conservation*, 263, 109175. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109175>
- Colom Jaén, A. (2022). El cambio climático en África. Efectos, estrategias de adaptación y soluciones desde el continente. *Revista De Economía Mundial*, (61), 259-261. <https://doi.org/10.33776/rem.v0i61.5637>
- Díaz Fernández, P. L. (2018). La educación en riesgos climáticos: una experiencia en la Universidad de Matanzas. *Universidad Y Sociedad*, 10(5), 100-105. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1030>
- Filho, W. L. (2009). La educación para la sostenibilidad: iniciativas internacionales *Revista de Educación* (número extraordinario), 263–277. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:f00db625-ad50-4963-93d3-a93720c7a812/re200912-pdf.pdf>
- González Ordóñez, A. (2016). Programa de educación ambiental sobre el cambio climático en la educación formal y no formal. *Universidad Y Sociedad*, 8(3) (E). <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/418>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Climate Change Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf)
- Kranz, J., Schwichow, M., Breitenmoser, P., & Niebert, K. (2022). The (Un)political Perspective on Climate Change in Education—A Systematic Review. *Sustainability* (Switzerland), 14(7), 4194. <https://doi.org/10.3390/su14074194>
- Lopes, T. da S., & Abílio, F. J. P. (2022). A Educação Ambiental na formação inicial de professores/as: contribuições da Pedagogia Crítica. *Práxis Educativa*, 17, e2218558 1–20. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.17.18558.029>
- Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Organización de Naciones Unidas; CEPAL. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
- Nzumba Sanuca, M. (2018, julio-diciembre). La educación ambiental, un reto para la formación del profesional en Angola. *VARONA, Revista Científico- Metodológica*, (67), 1-8. <http://scielo.sld.cu/pdf/vrcm/n67/1992-8238-vrcm-67-e24.pdf>
- Ordóñez-Arcia, K. M. (2020). Estrategias pedagógicas para la formación ambiental a partir de las subjetividades socioambientales. *Luna Azul*, 51(51), 77–94. <https://doi.org/10.17151/luaz.2020.51.5>
- Primelles Fariñas, J., Iglesias Moronta, R., & Cabezas Andrade, R. (2020). Manejo sostenible de tierras para la adaptación al cambio climático en la comunidad La Gloria, Camagüey. *Agrisost*, 26(2), <https://doi.org/10.5281/zenodo.7561870>
- Ruiz Turcaz, A., Acosta Reyes, Z., & Padrón Oliveros, A. (2022). La educación ambiental en la formación de profesores en Cunene, Republica de Angola. *Revista de Gestión del Conocimiento y el Desarrollo Local*, 9 (1), 1-8. <https://rcta.unah.edu.cu/index.php/RGCDL/article/view/1547>
- Sauvé, L. (1996). Environmental Education and Sustainable Development: A Further Appraisal. *Canadian Journal of Environmental Education (CJEE)*, 1(Spring), 7–34. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ540073.pdf>
- Simões Cacuaça, A. S., & Yanes López, G. (2019). Desafíos educativos de la educación ambiental para el desarrollo sostenible de la Republica de Angola. *Universidad y Sociedad*, 11(4), 86-93. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1277>
- Soto, E. H., Botero, C. M., Milanés, C. B., Rodríguez-Santiago, A., Palacios-Moreno, M., Díaz-Ferguson, E., Velázquez, Y. R., Abbehusen, A., Guerra-Castro, E., Simoes, N., Muciño-Reyes, M., & Souza Filho, J. R. (2021). How does the beach ecosystem change without tourists during COVID-19 lockdown? *Biological Conservation*, 255, 108972. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.108972>

- Torres Rivera, L. B., Benavides Peña, J. E., Latoja Vollouta, C. J., & Novoa Contreras, E. R. (2017). Presencia de una Educación Ambiental basada en conocimiento, actitudes y prácticas en la enseñanza de las ciencias naturales en establecimientos municipales de la ciudad de Los Ángeles, Chile. *Estudios Pedagógicos*, 43(3), 311–323. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052017000300018>
- UNESCO (2012). *Educación para el Desarrollo Sostenible. LIBRO DE CONSULTA*. Autor. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216756>
- UNESCO (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>
- UNESCO (2020). *Educación para el Desarrollo Sostenible: Hoja de ruta*. Autor. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374896>
- Velázquez Labrada, Y. R., Pérez Benítez, M., Pérez Rodríguez, G., & Domínguez Hopkins, R. (2021). La educación ambiental ante el cambio climático en la formación del profesional universitario: experiencias desde la Universidad de Oriente. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 331-339. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1930>
- Velázquez Labrada, Y.R., Romero Pacheco, E., Sigas Costafreda, O., & Pérez Benítez, M. (2021). Modelo pedagógico de formación holística ambiental en los estudiantes de carreras pedagógicas del área de Ciencias Naturales en Cuba. *Estudios Pedagógicos*, 47(1), 371-390. doi: <https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000100371>
- Yadav, S. K., Banerjee, A., Jhariya, M. K., Meena, R. S., Raj, A., Khan, N., Kumar, S., & Sheoran, S. (2022). Chapter 19 - Environmental education for sustainable development. *Natural Resources Conservation and Advances for Sustainability*, 415–431. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822976-7.00010-7>