

Investigadoras oceánicas ocultas: sinergias entre educación científica, sostenibilidad oceánica y género

Línea temática: Historia, Filosofía y Sociología de la Ciencia y Naturaleza de la Ciencia.
Modalidad: Simposio Historia y Filosofía de la Ciencia en la Educación Científica. Experiencias y perspectivas
Coordinador. Dr. Mario Quintanilla-Gatica

María M. Álvarez Lires lires@uvigo.es Universidad de Vigo (España)
María Lorenzo Rial lorenzorialmaria@gmail.com Universidad de Vigo (España)
Tamara Amorín de Abreu tamara.amorin.abreu@uvigo.es Universidad de Vigo (España)
Rocío Araujo Álvarez r.araujo.dout@gmail.com Universidad de Vigo (España)

Resumen

Se presenta una experiencia destinada a establecer sinergias entre educación científica, sostenibilidad oceánica y género, según los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU, a fin de promover un pensamiento crítico sobre el modelo de desarrollo actual, favorable a la mejora de las sociedades y a la igualdad de género, desde la complejidad. Se ha partido de informes internacionales de ONU, UNESCO y de estudios previos. Se han diseñado y experimentado propuestas didácticas para profesorado de Educación Primaria en formación. La evaluación realizada parece avalar la utilidad de realizar actividades en la formación inicial, que promuevan la alfabetización científica general y oceánica, así como la Educación para la Sostenibilidad con perspectiva de género a través de la historia de las científicas marinas. La reforma del currículo de Educación Primaria, para suprimir los estándares, es una necesidad urgente.

Palabras clave

Educación científica, Sostenibilidad oceánica, Género, Formación inicial profesorado y Agenda 2030

Objetivos

- Establecer sinergias entre educación científica, sostenibilidad oceánica y género, enmarcadas en los ODS de la Agenda 2030 de la ONU.
- Conocer la historia de mujeres científicas marinas relevantes y su contribución a la conservación de los océanos.
- Consolidar el conocimiento de los océanos y su papel en el Cambio Ambiental Global.

- Generar actitudes favorables a la conservación de los océanos.
- Llevar a cabo actividades de investigación-innovación educativa auxiliadas por las TIC.
- Propiciar un pensamiento crítico, acerca del modelo de desarrollo actual, favorable a la mejora de las sociedades y a la igualdad de género.

Marco Teórico

Se denomina Cambio Ambiental Global (CAG) al conjunto de cambios afectados por la actividad humana, en especial los referidos a los procesos que marcan el funcionamiento del Sistema Tierra: conjunto de interacciones físicas, químicas y biológicas, p.ej., los ciclos biogeoquímicos alimentados por los flujos de energía necesarios para la vida. Se han identificado nueve procesos, en interacción, alterados por la acción humana: cambio climático, destrucción de la capa de ozono, acidificación oceánica (AO), pérdida de biodiversidad, alteración de los flujos de nitrógeno y fósforo, cambio en el uso de la tierra, uso de agua dulce, carga de aerosoles en la atmósfera y contaminación química. Por ello, el CAG constituye un problema de enormes dimensiones ambientales, económicas, sociales, políticas y de equidad, y un gran reto para la humanidad (Lorenzo Rial, 2019).

Ya que los océanos constituyen el 71% de la superficie planetaria e interactúan con la atmósfera, su papel es decisivo en el CAG y para la vida. Es preciso conocer las amenazas que los acechan y las investigaciones correspondientes. Por ejemplo, la AO es un problema que podría ser tan importante como el Cambio Climático: cuando el CO₂ emitido a la atmósfera entra en el océano, ocurren reacciones químicas, que generan un exceso de protones que no puede ser compensado por el sistema tampón carbónico-carbonato, y da lugar a un incremento de acidez, que se está acelerando, de consecuencias aún no totalmente conocidas (ONU, 2015).

Actualmente, la definición de Desarrollo Sostenible (DS) se cuestiona desde un paradigma crítico y las alternativas para una Educación para la Sostenibilidad (EpS) están en debate (UNESCO, 2019). Los Estudios de Ciencia, Género y DS constituyen un desafío, pues se trata de incluir la perspectiva de género en procesos del CAG y en el enfoque de una posible nueva era, el Antropoceno, referida a la influencia del ser humano en los procesos que determinan la estabilidad del Planeta (MacGregor, 2017).

Es necesario atender a la inmersión en una crisis de civilizaciones, a modelos de desarrollo económico, social, científico y tecnológico, pero, sobre todo, de educación y valores. Estos modelos han provocado una degradación ambiental sin precedentes y un injusto reparto de los recursos, de manera que la pobreza y las desigualdades avanzan exponencialmente. Esta situación tiene repercusiones específicas en las mujeres, y la educación se puede convertir “en un instrumento clave para generar espacios de diálogo y comunicación en igualdad, así como para fomentar el desarrollo personal y las capacidades humanas, promoviendo así un verdadero reequilibrio sostenible” (Melero y Solis, 2012).

El paradigma de la complejidad puede ser útil para efectuar un acercamiento a la realidad. Morin (2011) afirma que no es posible definir de una manera unívoca una futura sociedad sostenible, ya que únicamente se percibe el presente:

“El conocimiento se ve desbordado por la rapidez de los cambios y por la complejidad de la globalización. Existen múltiples inter-retro-acciones entre procesos diversos (económicos, sociales, demográficos, políticos, ideológicos, religiosos, etc.). [...] quienes habitamos el mundo occidental u occidentalizado, sufrimos, inconscientemente, dos tipos de carencias cognitivas: la ceguera propia de un modo de conocimiento que fragmenta los saberes y desintegra los problemas globales interdisciplinarios, y el occidentalocentrismo, que nos coloca en el trono de la racionalidad y nos proporciona la ilusión de poseer lo universal. Lo que nos ciega no es solo nuestra ignorancia, también lo es nuestro conocimiento”.

Por lo que respecta a la educación, ONU (2015) aprobó los 17 Objetivos de DS (ODS) de la Agenda 2030:

“La Agenda 2030 presenta una visión transformadora para proteger nuestro planeta, promover la paz y garantizar prosperidad para todo el mundo. Los derechos humanos y la igualdad de género son los principios básicos de esta agenda, subyacentes a las iniciativas dirigidas a prevenir los conflictos, superar las divisiones y abordar las causas fundamentales de la desigualdad, la inestabilidad y la injusticia”.

Diversos estudios destacan la necesidad de incluir la Alfabetización Científica Ambiental en la educación formal, referida a las habilidades necesarias para investigar sobre el medio a través de la adquisición de principios científicos básicos, relacionados con la capacidad de comprensión y participación activa en la toma de decisiones, partiendo de evidencias que muestran el impacto del ser humano sobre el CAG. Esta alfabetización científica irá dirigida a la adquisición de conocimientos y a propiciar actitudes y comportamientos a favor de la conservación y mejora del medio. Requiere la participación de profesorado comprometido con la educación, que sepa cómo se aprende, comparta objetivos de “acción”, use métodos innovadores en las aulas de ciencias, comprenda la interdisciplinariedad de situaciones ambientales y se sitúe en un paradigma crítico. Es preciso diseñar propuestas didácticas que ayuden a cambiar las concepciones del profesorado en formación inicial, a fin de implantar una EpS enfocada a la acción a favor del planeta y de las relaciones solidarias entre los seres humanos (Lorenzo Rial, 2019).

Además, se ha constatado la ausencia de los océanos y su importancia en el currículo de Educación Primaria (EP) y en recursos online, así como la falta de la historia de las científicas marinas. Por ello, se han de experimentar propuestas innovadoras que engloben estos aspectos, a fin de realizar un acercamiento didáctico al Cambio Global Oceánico para aulas de EP y del Grado correspondiente.

Por todo lo dicho, se ha planteado la presente intervención, como se muestra en los objetivos.

Metodología

Se plantea la intervención *Investigadoras oceánicas ocultas*, enmarcada en una secuencia didáctica según el Ciclo de Aprendizaje de Karplus (Pujol, 2007): actividades de exploración, introducción, reestructuración y aplicación, con evaluación incluida.

Actividades de exploración: Detección de ideas previas y puesta en común

Se utilizó un formulario KPSI, en el que se relacionó lo aprendido previamente sobre CAG, Cambio Climático y AO con la conservación de los océanos, el papel de las investigadoras marinas y la EpS Oceánica.

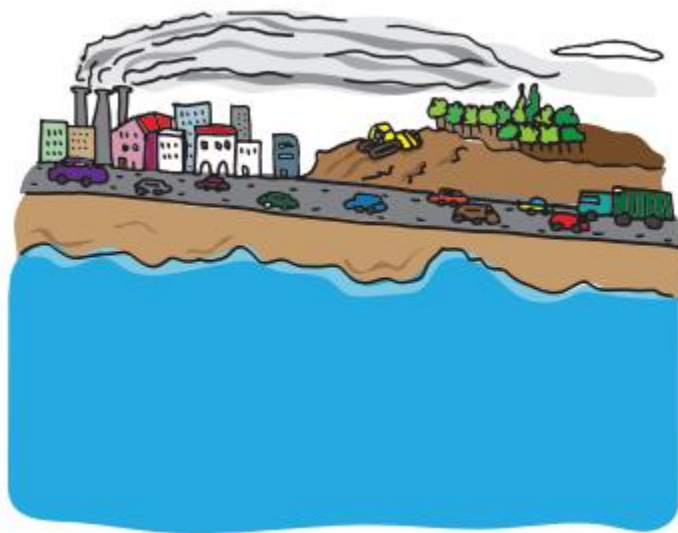


Figura 1. Emisión de gases de efecto invernadero

Actividades de introducción de nuevos conocimientos

Se presentan los ODS de la Agenda 2030 implicados: ODS 4: Educación de calidad, ODS 5: Igualdad de Género, ODS 13: Acción por el clima y ODS 14: Vida Submarina. Se establece la búsqueda y selección de información sobre las investigadoras marinas Sylvia Earle, Angeles Alvariño, Aida Fernández Ríos, Elisabeth Mann y Josefina Castellví, mediante recursos online.

Actividades de estructuración de los conocimientos

Tras la selección de información, se organizan grupos para proceder a su lectura y análisis. Para ello, utilizan estrategias de lectura compartida y grupo de personas expertas.

Actividades de aplicación

Ahora, el alumnado debe elaborar cinco biografías, apoyándose en una guía orientativa, así como infografías y posters que servirán de apoyo para la exposición oral de cada grupo (Lorenzo Rial, 2019).

Actividades de evaluación

El alumnado debe elaborar un cuaderno de aula, en formato Power Point, que refleje todo el proceso, para propiciar la autorregulación de aprendizajes. Este es evaluado siguiendo los criterios facilitados al inicio de la intervención -conocimientos, habilidades y destrezas- que han ido adquiriendo en el proceso.

Se realizan exposiciones orales y debates sobre la temática abordada en cada una de las actividades, que sirven para orientar los aprendizajes.

Se lleva a cabo una coevaluación mediante la estrategia cooperativa denominada “diana”, que se proporciona a cada grupo impresa en un DIN A3. Se valoran 4 aspectos clave de forma individual con un tiempo de 3 minutos para cada uno de ellos:

Valoración de lo aprendido respecto a:

- La Agenda 2030 y los ODS.
- La relación entre el CAG y las investigaciones realizadas por las científicas oceánicas propuestas.
- La importancia de los océanos, las amenazas que los acechan y las iniciativas para su conservación.
- La inclusión de la perspectiva de género en informes internacionales.
- La necesidad de una educación científica para la sostenibilidad oceánica.

Se lleva a cabo una puesta en común sobre aquello que el alumnado considera que ha aprendido, lo que le gustaría aprender y la valoración de las actividades propuestas.

Resultados

a) Resultados de las actividades de exploración

Tras la realización de esta tarea, se deduce que el alumnado:

- Posee conocimientos sobre Cambio Climático, CAG, Acidificación Oceánica y su origen común, adquiridos en las actividades realizadas en el aula con anterioridad, pero considera que le queda mucho que aprender.
- Desconoce la existencia de iniciativas de organismos internacionales, como ONU y UNESCO, para la conservación de los océanos.

- No conoce informes internacionales, como los de ONU y UNESCO, para la integración de la perspectiva de género en las iniciativas sobre sostenibilidad.
- Conoce las investigaciones de Aida Fernández Ríos, pero no al resto de investigadoras sujeto de esta intervención.
- Le resulta especialmente atractiva la posibilidad de relacionar lo aprendido con investigaciones reales y no solamente con lo que puedan encontrar “en Internet”.
- Conocen la Agenda 2030 y sus ODS gracias a las actividades realizadas en el aula con anterioridad.

b) Resultados de las actividades de exploración, introducción y aplicación de nuevos conocimientos.

- La posibilidad de realizar actividades insertas en la Agenda 2030 constituye un elemento motivador para el alumnado.
- Analizan iniciativas internacionales para la conservación de los océanos y el papel de las investigadoras estudiadas en ella.
- Recopilan información de organismos internacionales sobre la introducción de la perspectiva de género en la sostenibilidad oceánica.
- Elaboran biografías y posters de las investigadoras estudiadas y de sus aportaciones a la sostenibilidad oceánica, en las que se ponen de manifiesto las sinergias entre educación científica, sostenibilidad oceánica y género. Entre ellas, Elisabeth Mann, promotora del derecho internacional sobre los océanos y defensora de las mujeres, y Sylvia Earle, primera mujer en dirigir National Oceanic and Atmospheric Administration, defensora a ultranza del medio marino.



Fig. 2. Elisabeth Mann y Sylvia Earle

c) Resultados de la evaluación y la coevaluación

A lo largo del proceso, mediante exposiciones orales y debates, así como en la sesión final de coevaluación, se pone de manifiesto lo siguiente:

- Conocen investigaciones significativas sobre los océanos y el origen de la preocupación por su conservación, poniendo rostro, nombres y apellidos a mujeres que contribuyeron a dicha causa.
- Destacan la importancia de valorar el trabajo de las mujeres y sus contribuciones a la sostenibilidad. Quieren indagar más sobre el tema.
- Comienzan a relacionar lo aprendido en el aula con investigaciones “reales” llevadas a cabo por mujeres.
- Les sorprenden los informes internacionales sobre perspectiva de género e inclusión en acciones de escala global.
- Relacionan los océanos con el Sistema Tierra. Manifiestan que les gustaría saber más.
- Entienden las amenazas sobre los océanos, el CAG y la posible era denominada Antropoceno.
- Incluyen la Agenda 2030 en las actividades realizadas.
- Experimentan actividades de innovación en aulas de ciencias a través de propuestas, estrategias, uso de materiales didácticos y de las TIC.
- Apuntan dificultades en la síntesis de información y, a veces, en la interpretación.
- Recalcan la importancia de haber experimentado actividades de Educación para las Sostenibilidad en general y oceánica en su formación inicial. Afirman que les pueden servir de base para diseñar actividades futuras destinadas a aulas del nivel de Educación Primaria.
- Realizan una propuesta de acciones personales para contribuir a la conservación de los océanos, como la reducción de la huella de CO₂.
- Valoran con especial interés los Recursos Educativos Abiertos disponibles en la web: www.marenfeminino.campusdomar.gal
- Relacionan lo aprendido anteriormente con lo que han aportado las sesiones destinadas a esta intervención.
- Manifiestan que la intervención les resulta interesante y satisfactoria y que han aprendido lo que se pretendía.

Conclusiones

La evaluación realizada parece avalar la utilidad de realizar actividades en la formación inicial del profesorado, que promuevan la alfabetización científica general y oceánica, así como la EpS con perspectiva de género. Ello implica que enseñar ciencias en el marco del CAG requiere un cambio metodológico asociado al rol de profesorado y alumnado: debe atender a las ideas previas del alumnado, analizar su evolución y contemplar el papel decisivo del ser humano en las alteraciones que se están produciendo en su entorno y en el planeta, así como las diferentes repercusiones de estas en hombres y en mujeres, en diferentes zonas y países. No se debe olvidar que la Agenda 2030 establece que los derechos humanos y la igualdad de género son sus principios básicos.

La complejidad de los procesos que regulan el Sistema Tierra y la integración de una perspectiva como la que se propone, requiere una reformulación del currículo de Educación Primaria, a fin de superar los estándares de aprendizaje y contribuir al desarrollo de competencias clave o básicas. El uso de recursos TIC, insertados en una metodología socioconstructivista, se presenta como una herramienta útil para promover el desarrollo de competencias tecnocientíficas.

Bibliografía

- Lorenzo, M. A. (2019). *Educación, sostenibilidad y género: un acercamiento didáctico al cambio global oceánico mediante las TIC* (Tesis doctoral inédita). Universidad de Vigo, Vigo.
- MacGregor, S. (2017). Gender and environment: an introduction. En S. MacGregor (Ed.), *Routledge Handbook of Gender and Environment* (pp. 23-46). London: Routledge.
- Melero, N., & Solís, C. (2012). Género y medio ambiente. El desafío de educar hacia una dimensión humana del desarrollo sustentable. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 8(2), 235-250.
- Morin, E. (2011). *La Vía. Para el futuro de la humanidad*. Barcelona: Paidós.
- ONU (2015). *Agenda 2030. 17 Objetivos de desarrollo sostenible*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Pujol, R. M. (2007). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis.
- UNESCO (2019). *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>