

El patrimonio geológico y la geodiversidad en la formación ambiental del geólogo en Cuba

The geological heritage and geodiversity in the environmental training of the geologist in Cuba

Yaritza Aldana-Aldana^{1*}, Enio Felipe Robas-Díaz², Tania Bess-Reyes¹,
Rafael Miguel Guardado-Lacaba¹

¹Universidad de Moa, Holguín, Cuba

²Universidad de Guantánamo, Cuba.

*Autor para la correspondencia: yaritzaaldana7@gmail.com

Resumen

La explotación de recursos minerales trae consigo afectaciones al medio ambiente, en particular, al patrimonio geológico y la geodiversidad, por ello se requiere de profesionales con una sólida formación ambiental que garanticen la protección del patrimonio geológico de la nación. Este trabajo apunta hacia la necesidad de robustecer, en lo concerniente al patrimonio geológico y la geodiversidad, la formación ambiental de los estudiantes de Geología en las universidades cubanas. Se abordaron diferentes concepciones epistemológicas relacionadas con el proceso formativo ambiental y desde esta perspectiva se resaltó la necesidad de reconocer que el patrimonio geológico y la geodiversidad son imprescindibles dentro de la formación ambiental del profesional de la geología. Se emplearon métodos teóricos como el análisis, la síntesis y el hermenéutico. Se concluye que la formación ambiental patrimonial del geólogo es esencial como proceso orientado a favorecer la protección del medio geológico, el patrimonio geológico y la geodiversidad, en correspondencia con lo que la sociedad espera de estos profesionales.

Palabras clave: patrimonio geológico; geodiversidad; formación ambiental del geólogo.

Abstract

The exploitation of mineral resources brings with it effects on the environment, in particular, on the geological heritage and geodiversity, for this reason professionals with a solid environmental training are required to guarantee the protection of the geological heritage of the nation. This work points towards the need to strengthen, with regard to geological heritage and geodiversity, the environmental training of Geology students at Cuban universities. Different epistemological conceptions related to the environmental formative process are addressed and from this perspective the need to recognize that geological heritage and geodiversity are essential within the environmental training of the geology professional is highlighted. Theoretical methods such as analysis, synthesis and hermeneutics are used. It is concluded that heritage environmental training of geologists is essential as a process aimed at promoting the protection of the geological environment, geological heritage and geodiversity, in correspondence with what society expects from these professionals.

Keywords: geological heritage; geodiversity; environmental training of geologist.

1. INTRODUCCIÓN

La palabra patrimonio proviene del latín *patri* (padre) y *monium* (recibido), que significa «lo recibido por línea paterna». Hernández (2002) plantea que el patrimonio es «el testimonio de una sociedad, la pasada y la actual». O sea, el legado que se recibe del pasado, aquello que se vive en el presente y lo que se trasmite a las generaciones futuras. De ahí que signifique heredad, fortuna, propiedad, pertenencia, lo que nos dejan los predecesores y es de uno por derecho propio (Aldana 2012) y que no solo se refiere al patrimonio familiar, también incluye los bienes que son heredados por toda la nación.

La Constitución de la República de Cuba (2019), en su título I, capítulo I, artículo 13, inciso h, establece que el Estado tiene entre sus fines proteger el patrimonio natural, histórico y cultural de la nación. En tal sentido, el Consejo de Ministros aprobó en el año 2020 nuevas normas jurídicas para la preservación del patrimonio y así garantizar su identificación, conservación y protección.

Por otra parte, la UNESCO (2006) establece que el patrimonio natural es aquel que incluye los monumentos naturales, formaciones geológicas, lugares y paisajes naturales, que tienen un valor relevante desde el punto de vista estético, científico o medioambiental; forman parte de este, además, las

reservas de la biosfera, los monumentos naturales, las reservas y parques nacionales y los santuarios de la naturaleza. Esta institución igualmente reconoce la necesidad del estudio y conservación del patrimonio geológico y recomienda la protección de los lugares de interés y la divulgación de aspectos relacionados con las Ciencias de la Tierra.

Vale decir que a mediados del siglo XX comienza a desarrollarse un movimiento internacional para la conservación del patrimonio geológico. En 1949, en Gran Bretaña se iniciaron los estudios para identificar lugares de interés geológico, lo que se consolidó hacia 1977 y culminó en 1990; este inventario tenía el objetivo de conservar los sitios identificados. Posteriormente se realizan inventarios en España y en Alemania, y se crea en 1969 un grupo centrado en la geoconservación, con el objetivo de identificar lugares de interés geológico y científico.

La incipiente actividad en favor de la conservación dio lugar a que en 1988 se reunieran siete países en lo que constituyó la primera reunión internacional de geoconservación. En 1993 se creó la Asociación Europea para la Conservación del Patrimonio Geológico, marco de referencia en Europa para la conservación y estudio de este patrimonio, a la que se sumó también España.

Se reconoce que el proyecto internacional de mayor relevancia para el estudio del patrimonio es el *Global Geosites*, iniciado en 1995 por la *International Unión of Geological Science*, cuyo objetivo era realizar un inventario de puntos de interés geológico a nivel global.

Cuba posee un diverso patrimonio geológico el cual no ha sido totalmente identificado, por lo que se requiere de estudios en detalle para establecer nuevos Sitios de Interés Geológico (SIG), geotopos y parques geológicos; estos estudios permitirán la puesta en valor del patrimonio geológico y de los conocimientos y usos tradicionales de la geodiversidad de la nación. Para ello se precisa de la introducción y actualización de la temática patrimonial en los planes de estudio de las especialidades de las Ciencias de la Tierra, en particular de las ciencias geológicas, a fin de incentivar en las nuevas generaciones de estudiantes universitarios la necesidad de conocer y proteger debidamente el patrimonio geológico de la nación.

Algunos sitios de interés geológico ya han sido identificados en el país. Desde el 2005 se realiza un inventario nacional (Figura 1) que, aún sin concluir, ha permitido catalogar 539 lugares como geositos, de los cuales 35 son monumentos locales, 15 nacionales, 161 están en áreas protegidas y 91 son de turismo de naturaleza (Castellanos-Abella 2020); lo que demuestra que los esfuerzos a favor de la conservación a nivel nacional han sido loables.

Sin embargo, se precisa de un perfeccionamiento de la labor educativa que desarrollan las instituciones formativas, dirigido a integrar la temática patrimonial como parte de la formación ambiental de los profesionales de las ciencias geológicas, mediante la implementación de estrategias, concepciones metodológicas y programas, que favorezcan el desarrollo de una cultura patrimonial que garantice la identificación, conservación y protección del patrimonio natural y, consecuentemente, del geológico.



Figura 1. Geoparques potenciales e inventario de geositios.

Es criterio de los autores que la formación ambiental del geólogo cubano hasta hoy no se orienta completamente hacia la identificación, conservación y protección del patrimonio geológico y minero, aunque es válido reconocer que la universidad ha trabajado la temática de manera espontánea, principalmente por los profesores de mayor experiencia.

El presente artículo pretende argumentar la necesidad de incorporar el tratamiento del patrimonio geológico y la geodiversidad como parte indispensable de la formación ambiental del geólogo cubano, en correspondencia con las demandas que hoy hace la sociedad a estos profesionales.

2. LA FORMACIÓN AMBIENTAL DEL GEÓLOGO EN CUBA

La formación ambiental se dirige a los profesionales con incidencia directa o indirecta sobre el medio ambiente y centra sus objetivos en la preparación para la acción profesional e intervención específica en el medio ambiente y para la prevención y solución de los problemas ambientales (Novo 1995).

Las implicaciones que los profesionales tienen sobre el medio ambiente deben tomarse como punto de partida para el desarrollo de una formación ambiental que los prepare adecuadamente para esta misión, de modo que para algunas profesiones se hace necesario desarrollar esa formación centrada en las características ambientales del contexto donde se desarrollan, que les prepare para realizar su actividad profesional, y a la vez resolver los problemas ambientales locales; que promueva valores como el respeto al medio ambiente y al patrimonio con el cual interactúan; que forme habilidades y actitudes que garanticen el uso racional de los recursos naturales y la protección de la geodiversidad de los espacios donde se desempeñan.

Cuba forma profesionales en el campo de la geología que se responsabilizan con la prospección y exploración del medio geológico en busca de recursos minerales sólidos, petróleo, gas y aguas subterráneas.

Al respecto, el modelo del profesional incluye entre sus campos de acción la conservación del medio y la diversidad biológica y establece entre los principales problemas profesionales a resolver la protección del patrimonio. Específicamente para este profesional, la formación ambiental, a criterio de los autores de este trabajo, debe considerar el estudio del patrimonio geológico y la geodiversidad, con los que se vinculan los estudiantes desde su proceso formativo y que pueden ser afectados directamente mientras realizan la exploración y prospección del medio geológico.

Como parte de la formación ambiental deberán prepararse para identificar los bienes patrimoniales con los que se relacionan desde el proceso formativo, con el objetivo de protegerlos al amparo del Decreto 11 del Patrimonio Geológico de Cuba (MINEM 2020), el que establece el marco legal para la identificación, propuesta, declaración, uso, conservación y control de los elementos que conforman el patrimonio geológico nacional.

Recientemente, Cuba aprobó las resoluciones 81/2020 y 82/2020, como marco legal para la exportación de muestras geológicas para estudios e investigaciones y las normas para declarar geositos, geoparques y los principios de conservación de los geositos y las muestras geológicas, como parte del patrimonio geológico, en correspondencia con la política para el

perfeccionamiento de la actividad de investigación geológica e implementación del Servicio Geológico de Cuba.

Carcavilla-Urquí (2014) ubica el patrimonio geológico entre las materias más recientemente incorporadas a la Geología y lo considera un poderoso recurso educativo. Además, reconoce el valor de los elementos geológicos como parte del patrimonio natural, los cuales deben ser gestionados para asegurar su conservación y promover su aprovechamiento.

Uno de los profesionales encargados de la identificación del patrimonio con el cual se relaciona es el ingeniero geólogo. En Cuba este especialista se forma en las universidades de Moa y Pinar del Río para la búsqueda y exploración de yacimientos minerales, ya sean metálicos o no metálicos, agua, e hidrocarburos, así como la conservación y uso racional de la geodiversidad, el medio geológico y sus recursos.

En correspondencia con lo recogido en el Decreto 11 (MINEM 2020) se refuerza la necesidad de incorporar la temática patrimonial a la formación ambiental de estos profesionales, en aras de promover la utilización del patrimonio geológico con fines científicos, didácticos y turísticos, a partir del conocimiento y los valores geológicos locales.

El Decreto 11 del Patrimonio Geológico de Cuba (MINEM 2020) establece en su artículo 1, que el patrimonio geológico es el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y educativo, ya sean formaciones geológicas y estructuras estratigráficas, formas de terreno, minerales, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permitan conocer, estudiar e interpretar el origen y evolución de la tierra; los procesos que la han modelado; los climas y paisajes del pasado o del presente; y el origen y evolución de la vida.

Guerrero-Almeida, Guardado-Lacaba y Blanco-Torrens (2003) en un artículo donde vinculan la conservación del patrimonio geológico-minero con el desarrollo sostenible incluyen como elementos principales dentro del patrimonio geológico los afloramientos geológicos, las formaciones geológicas únicas y los restos de fósiles u otros organismos.

En el presente trabajo se asume la definición que ofrece el artículo 2.1 del Decreto 11 sobre el patrimonio geológico de Cuba (MINEM 2020), a partir de considerar como patrimonio geológico el conjunto de elementos geológicos que se destacan por su singularidad debido, fundamentalmente, a su valor científico y didáctico, e incluye formas, elementos y estructuras originadas por cualquier proceso geológico.

Se considera, además, que puede ser un recurso educativo de gran valor para la formación de los especialistas de las Geociencias en Cuba. De modo que se requiere su estudio como parte de la formación ambiental de los profesionales que se desempeñan en la actividad geológica, y que en su desempeño profesional se relacionan con formas, estructuras y elementos originados por los procesos geológicos, que tienen gran valor científico, cultural o educativo, y merecen ser conservados y protegidos para entregar como legado a las futuras generaciones.

Otro elemento con el que interactúan los profesionales que laboran en la actividad geológica es la geodiversidad, según la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad de España, citada por Fuentes-Gutiérrez y Fernández-Martínez (2014) es la variedad de elementos geológicos, incluidos rocas, minerales, fósiles, suelos, formas de relieve, formaciones y unidades geológicas y paisajes que son el producto y registro de la evolución de la tierra.

Carcavilla, Durán y López-Martínez (2008) conciben como geodiversidad la diversidad geológica de un territorio, entendido como la variedad de rasgos geológicos presentes en un lugar, identificados tras considerar su frecuencia, distribución y como estos ilustran la evolución geológica del mismo. A tal efecto el Decreto 345 (MINEM 2018) establece que el Instituto de Geología y Paleontología desarrolla el patrimonio geológico nacional a través del estímulo y asesoría para el desarrollo de proyectos orientados al estudio de la geodiversidad para su valoración patrimonial.

La protección de la geodiversidad se erige entonces como otro de los aspectos a proteger por estos profesionales, ya que las características de su distribución, los valores de su variedad y frecuencia pueden distinguir lugares de interés geológico; significa que según sus particularidades puede ser considerada como un valor patrimonial, independiente del patrimonio geológico.

En este sentido la necesidad de integrar la protección del patrimonio al proceso de formación ambiental de los geólogos cubanos debe atenderse para lograr una formación ambiental integral. Al incluir la protección del patrimonio geológico y la geodiversidad como parte del proceso de formación ambiental de los futuros profesionales que se desempeñan en la actividad geológica, se amplían sus modos de actuación profesional.

A pesar de que se reconoce el valor del patrimonio geológico y la geodiversidad, y su relación con las esferas de actuación de los profesionales de la geología, a partir del presente estudio se revelan algunas limitaciones

en la formación ambiental de estos especialistas, en relación con el patrimonio y la geodiversidad, entre las que se destacan:

- Insuficiencias al relacionarse con bienes muebles e inmuebles y elementos de la geodiversidad de gran valor patrimonial.
- Limitaciones para identificar, conservar y proteger el patrimonio geológico de la nación y la geodiversidad.
- Escaso reconocimiento al valor didáctico, científico y educativo del patrimonio geológico y la geodiversidad.

Estas limitaciones pudieran ser resueltas en alguna medida a partir de incluir la formación patrimonial como parte de la formación ambiental. Para el logro de este propósito se puede partir de los siguientes elementos:

- Introducir en la Estrategia de Medio Ambiente el análisis de los conceptos de patrimonio, patrimonio geológico y geodiversidad; el Decreto 11 del patrimonio geológico de Cuba, así como el estudio de las normas 81/2020 y 82/2020, del Ministerio de Energía y Minas.
- Reconocer el valor de los bienes muebles e inmuebles que conforman el patrimonio geológico y la geodiversidad, para favorecer su identificación y protección.
- Disminuir los riesgos y amenazas que afectan al patrimonio geológico y la geodiversidad de la nación.
- Desarrollar valores como la responsabilidad, para propiciar el cuidado del medio geológico, sus recursos, el patrimonio geológico y la geodiversidad.

En síntesis, los autores definimos la formación ambiental patrimonial como el proceso orientado a la incorporación de conocimientos, habilidades y valores que favorezcan la protección del medio ambiente y sus recursos y garantice la identificación y protección de los bienes, muebles e inmuebles con valor patrimonial.

En relación con la carrera Ingeniería Geológica conceptualizamos la formación ambiental patrimonial como el proceso orientado a la adquisición de conocimientos, habilidades y valores que favorezcan la protección del medio geológico y sus recursos y garantice la protección del patrimonio geológico y la geodiversidad.

Finalmente, consideramos que la formación ambiental que se desarrolle como parte de la formación del geólogo en Cuba deberá considerar la preparación

de estos profesionales para cumplir con su encargo social de proteger el medio geológico, el patrimonio geológico y la geodiversidad de la nación, en correspondencia con las regulaciones cubanas vigentes.

3. CONCLUSIONES

- La incorporación del tratamiento al patrimonio geológico como parte de la formación ambiental del geólogo cubano contribuye a robustecer la identificación y protección del patrimonio geológico y la geodiversidad.
- La necesidad de asegurar un desarrollo sostenible en la nación apoya la idea de reforzar la formación ambiental en patrimonio y geodiversidad en las universidades cubanas donde se forman profesionales de la Geología

4. REFERENCIAS

- Aldana, Y. 2012. *Estrategia curricular para el proceso de formación para el manejo del patrimonio geológico-minero en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa*. Tesis de maestría. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
- Carcavilla-Urquí, L. 2014: Guía Práctica para entender el patrimonio geológico. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 22(1): 5-18.
- Carcavilla, L.; Durán, J. J. y López-Martínez, J. 2008: Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. *Geo-Temas*, 10: 1299-1303.
- Castellanos-Abella, E. 2020: Nuevas Normas para conservar el patrimonio geológico cubano. *Granma*: La Habana, 8 de octubre de 2020. p. 8.
- Fuentes-Gutiérrez, I. y Fernández-Martínez, E. 2014: Inventariar para conocer, conocer para valorar. Trabajando con el patrimonio geológico en el entorno de los centros educativos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 22(1): 38-48.
- Hernández, F. J. 2002: El patrimonio como recurso en la enseñanza de las Ciencias Sociales. En: *El patrimonio y la didáctica de las Ciencias Sociales*. Universidad de Castilla-La Mancha. España.
- Guerrero-Almeida, D.; Guardado-Lacaba, R. y Blanco-Torrens, R. 2003: La conservación del patrimonio geológico-minero como medio para alcanzar el desarrollo sostenible. *Minería y Geología*, 19(3-4). Disponible en: <http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/article/view/358>
- Ministerio de Energía y Minas (MINEM). 2018: Decreto 345: De la actividad de investigación geológica y del Servicio Geológico de Cuba. *Gaceta Oficial Extraordinaria de la República de Cuba*, No. 41. Disponible en: <http://www.gacetaoficial.cu>

- Ministerio de Energía y Minas (MINEM). 2020: Decreto 11: Del Patrimonio Geológico de Cuba. *Gaceta Oficial Ordinaria de la República de Cuba*, No. 69. Disponible en: <http://www.gacetaoficial.gob.cu>
- Ministerio de Energía y Minas (MINEM). 2020: Resoluciones 81 y 82 /2020. *Gaceta Oficial Ordinaria de la República de Cuba*, No. 69. Disponible en: <http://www.gacetaoficial.gob.cu>
- Novo, M. 1995: *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid, España: Universitas.
- República de Cuba. 2019: *Constitución de la República de Cuba*. Cuba. La Habana: Editora Política.
- UNESCO. 2006: *Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural*. Disponible en: <http://www.unesco.org/new2006-convention>

Información adicional

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Contribución de los autores

YAA: idea de la investigación, revisión de la literatura, redacción del manuscrito original, aprobación de la versión final.

EFRD: Revisión de la primera versión, aporte de nuevas fuentes bibliográficas, reelaboración de la introducción, aprobación de la versión final.

TBR: Reelaboración del resumen y las conclusiones, revisión y aprobación de la versión final.

RMGL: Revisión y enmienda de la primera versión, aprobación de la versión final.

ORCID

YAA, <https://orcid.org/0000-0002-9986-281X>

EFRD, <https://orcid.org/0000-0003-1912-4823>

TBR, <https://orcid.org/0000-0001-8017-4585>

RMGL, <https://orcid.org/0000-0003-1075-8176>

Recibido: 21/12/2020

Aceptado: 09/02/2021