

## CAÑAVERALES'S SPRING: A NOVEL STRATEGY FOR SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT IN THE SOUTH OF LA GUAJIRA (COLOMBIA) THROUGH GEOEDUCATION, GEOTOURISM AND GEOCONSERVATION

### MANANTIAL DE CAÑAVERALES: UNA ESTRATEGIA NOVEDOSA PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DEL SUR DE LA GUAJIRA (COLOMBIA), A TRAVÉS DE LA GEOEDUCACIÓN, GEOTURISMO Y GEOCONSERVACIÓN

**MANCO-JARABA, D. C.<sup>1</sup>; NAVARRO-BECERRA, Y.<sup>2</sup>; ROJAS-  
MARTÍNEZ, E.<sup>3</sup>; MINDIOLA-GIL, R.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>**M.Sc. Dino Carmelo Manco Jaraba. Profesor Ocasional, Programa de Ingeniería Ambiental e Industrial, Facultad de Ingenierías, Universidad de La Guajira, e-mail: [dinomancojaraba@gmail.com](mailto:dinomancojaraba@gmail.com). ORCID. <https://orcid.org/0000-0001-8506-094X>**

<sup>2</sup>**Ph. D. Yamelys Navarro Becerra. Vicerrectora Académica, Instituto de Formación Técnico Profesional, e-mail: [ynavarro08@infotep.edu.co](mailto:ynavarro08@infotep.edu.co).**

<sup>3</sup>**M. Sc. Elías Ernesto Rojas Martínez. Profesor Titular, Programa de Ingeniería Geológica, Facultad de Ingenierías y Ciencias Básicas, Fundación Universitaria del Área Andina, e-mail: [eliaser@hotmail.com](mailto:eliaser@hotmail.com). ORCID. <https://orcid.org/0000-0003-0402-1565>**

<sup>4</sup>**Rocio Daleth Mindiola Gil. Profesora Titular, Instituto de Formación Técnico Profesional, e-mail: [rmindiola@infotep.edu.co](mailto:rmindiola@infotep.edu.co). ORCID. <https://orcid.org/0000-0002-3836-6767>**

#### Entidad

Universidad de La Guajira  
Riohacha, Km 5 vía Maicao. Departamento de La Guajira, Colombia.  
Tel: 57-7-728 27 29  
E-mail: [dcmancoj@uniguajira.edu.co](mailto:dcmancoj@uniguajira.edu.co)  
Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)  
Cra. 13 N 7A- 61 San Juan del Cesar. Departamento de La Guajira, Colombia.  
Tel: 57-7-7740098  
E-mail: [ynavarro08@infotep.edu.co](mailto:ynavarro08@infotep.edu.co)  
Fundación Universitaria del Área Andina  
Transv 22 Bis #4-105 Valledupar. Departamento del Cesar, Colombia.  
Tel: 57-7-5897879  
E-mail: [erojas@areandina.edu.co](mailto:erojas@areandina.edu.co)

**Recibido: 15/01/2022 / Aceptado: 21/05/2022**

## Resumen

El objetivo de esta investigación es promover la investigación científica para la zona del Manantial de Cañaverales, departamento de La Guajira (Colombia), como una nueva estrategia de desarrollo socioeconómico, que pueda convertirse en un escenario natural para el desarrollo del geoturismo con fines de geoconservación, atrayendo la atención de los turistas a partir del uso de los elementos del patrimonio geológico como una estrategia novedosa para el impulso socio-económico de la región. Metodológicamente consta de dos fases, la primera basada en búsqueda, recopilación y revisión exhaustiva de las publicaciones a nivel nacional e internacional en diferentes bases de datos académicas y científicas; la segunda fase se basó en trabajo de campo donde se tomaron registros fotográficos, muestras de especies (flora y fauna); además, los sitios geológicos de interés, ubicados al sur del departamento de La Guajira (Colombia), fueron inventariados, caracterizados, valorados y evaluados cualitativamente. La Reserva Forestal Protectora Manantial de Cañaverales corresponde a un ecosistema de bosque seco tropical rico y diverso en su flora y fauna, cuya particularidad radica en la presencia de afloramientos de agua subterránea cristalina, de donde se abastecen la comunidad para sus actividades; por lo que su valor estético, cultural y ambiental debe ser protegido a través de actividades de geoeducación y geoturísticas.

**Palabras clave:** Geodiversidad; Geoturismo; La Guajira; Manantial de Cañaverales.

## Abstract

The objective of this research is to promote scientific research for the area of Cañaverales's Spring, department of La Guajira (Colombia), as a new strategy for socioeconomic development, which can become a natural scenario for the development of geotourism for geoconservation purposes, attracting the attention of tourists from the use of the elements of geological heritage as a novel strategy for the socioeconomic promotion of the region. Methodologically it consists of two phases, the first one based on the search, compilation and exhaustive review of national and international publications in different academic and scientific databases; the second phase was based on field work where photographic records were taken, species sampling (flora and fauna); in addition, the geological sites of interest, located in the south of the department of La Guajira (Colombia), were inventoried, characterized, evaluated and qualitatively assessed. The Cañaverales's Spring Protected Forest Reserve corresponds to a tropical dry forest ecosystem rich and diverse in its flora and fauna, whose particularity lies in the presence of outcrops of crystalline groundwater, which supplies the community for its activities; so its aesthetic, cultural and environmental value should be protected through geo-education and geotourism activities.

**Keywords:** Geodiversity; Geotourism; La Guajira; Cañaverales Spring.

## 1. INTRODUCCIÓN

En Colombia los términos geoeducación, geoturismo y geoconservación son relativamente nuevos y se están expandiendo rápidamente en todo el mundo con enfoques de uso y comprensión internacional (Dowling & Newsome, 2010; Farsani *et al.*, 2012;

Hose, 2006, 2012; Ibáñez *et al.*, 2019; Newsome & Dowling, 2010; Ollier, 2012; Pazari & Dollma, 2019; Ríos-Reyes *et al.*, 2021). La geoconservación, es una estrategia de gestión para los sitios de patrimonio geológico basada en la idea de que los recursos geológicos tienen un alto valor para la ciencia y el turismo,

enfrentando amenazas por las actividades humanas (Gray, 2005a; Guerrero *et al.*, 2021).

El término geoturismo es relativamente nuevo, se ubica aproximadamente para finales de los años 1980 posterior a los reconocimientos o distinciones otorgadas a los geólogos de escuelas, universidades y museos del Reino Unido (Hose *et al.*, 2011). National Geographic acuñó el término geoturismo, “como turismo que sustenta o realza el carácter geográfico de un lugar, su entorno, cultura, estética, patrimonio y el bienestar de sus residentes” (National Geographic, 2020). Según (Hose, 2008), el geoturismo se define como la provisión de recursos y servicios interpretativos para promover el valor y beneficio social de lugares de interés geológico y geomorfológico. En el Congreso Internacional de Geoturismo celebrado en el Geoparque de Arouca (Portugal) bajo el auspicio de la UNESCO, se llevaron a cabo debates en torno al Geoturismo en Acción, donde se consolidó la Declaración de Arouca, a través de la cual se busca unir esfuerzos para alcanzar la siguiente definición de geoturismo: forma de turismo basada en el fortalecimiento de la identidad de un territorio, considerando su geología, paisaje, medio ambiente, cultura, valores estéticos, patrimonio y bienestar de sus habitantes, bajo un concepto sustentable, que contribuya al beneficio de las generaciones futuras (Arouca, 2011). Sin embargo, numerosos autores han abordado este concepto desde diferentes perspectivas, aportando distintas definiciones (Dowling & Newsome, 2010; Ortega *et al.*, 2020; Bermúdez *et al.*, 2020; Bonilla *et al.*, 2021). Por tanto, el geoturismo debe abordar la definición

social, cultural, ambiental, patrimonial y geológica de una región, no solo para la observación y valorización de los elementos que la constituyen sino también para la comprensión de los procesos que han actuado en la evolución de la Tierra (Arouca, 2011; National Geographic, 2020) con el fin de identificar, proteger y conservar sus geositos (Hose, 2011). La trascendencia estética y escénica de los elementos que constituyen el patrimonio geológico de una región puede convertirlos en geositos atractivos para el adelanto de geoturismo, políticas de impulso para erradicar la pobreza, promover el crecimiento sostenible, la equidad de género, defender derechos humanos, conservar el medio ambiente ante los desafíos climáticos; donde los turistas pueden disfrutar y aprender del patrimonio geológico promoviendo buenas prácticas de geoconservación (Dowling & Newsome, 2010; Hose, 2011), (Dowling & Newsome, 2010; López *et al.*, 2020).

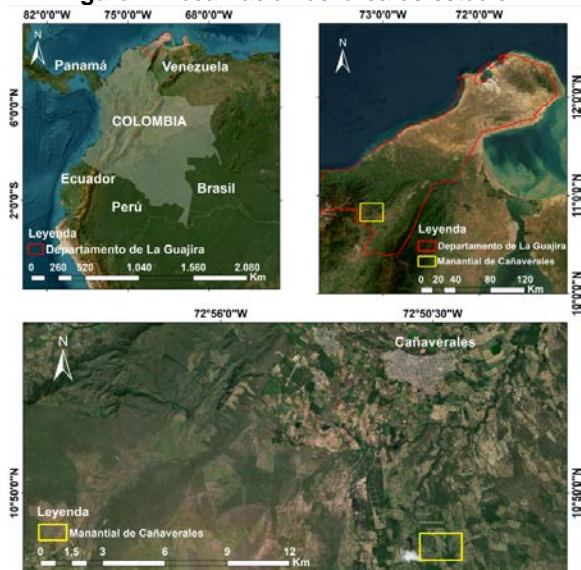
La importancia del turismo ha ido aumentando en el impulso de la economía colombiana, contribuyendo a generación de nuevas fuentes de empleo, incremento de llegada de turistas internacionales, fortalecimiento de los destinos nacionales, mayor conectividad aérea, apoyo a proyectos amigables con el medio ambiente y mejora de oferta hotelera del país (Ríos-Reyes *et al.*, 2021). De acuerdo con Arouca (2011), es necesario realizar la integración entre geodiversidad-geopatrimonio y elementos culturales para insertarlos en el contexto turístico. El objetivo de este trabajo es promover la investigación científica para la zona del Manantial de Cañaverales, departamento de La Guajira (Colombia), como nueva estrategia de desarrollo socioeconómico,

que pueda convertirse en un escenario natural para el desarrollo del geoturismo y la geoeducación con fines de geoconservación, atrayendo la atención de los turistas a partir del uso de los elementos del patrimonio geológico.

## 2. LOCALIZACIÓN

El Manantial de Cañaverales está localizado al sur oriente del corregimiento de Cañaverales, a media hora del municipio de San Juan del Cesar, departamento de La Guajira (Colombia) (Figura 1).

Figura 1. Localización del área de estudio.



## 3. METODOLOGIA

La investigación fue ejecutada en dos fases, la primera basada en búsqueda, recopilación y revisión exhaustiva de publicaciones nacionales e internacional en diferentes bases de datos académicas y científicas, repositorios institucionales y páginas web. La segunda fase en trabajo de campo con tomas de registros fotográficos, muestras de especies (flora y fauna); además, un inventario de los sitios geológicos de interés, ubicados al sur del

departamento de La Guajira (Colombia), siendo caracterizados, valorados y evaluados cualitativamente. Para la selección de los sitios geológicos se consideraron criterios inspirados en investigadores del patrimonio geológico (Brocx & Semeniuk, 2007, 2011; Djurović & Mirela, 2010; Nazaruddin, 2020; Ríos-Reyes *et al.*, 2021).

Los criterios se centran en la valoración del patrimonio geológico, principalmente valores científicos, educativos, recreativos, culturales, económicos y funcionales (Gray, 2004, 2005b; Nazaruddin, 2020).

Estos criterios son: 1. Ocurrencia rara. Sitios geológicos únicos o inusuales; 2. Representatividad de las características y procesos geológicos; 3. Valor científico. Características geológicas que ofrecen investigaciones y curiosidades; 4. Valor educativo. Características geológicas que ofrecen oportunidades educativas; 5. Valor estético. Características geológicas y paisajes de excepcional belleza natural; 6. Valor recreativo. Características geológicas con usos recreativos existentes y potenciales; 7. Valores culturales o históricos. Sitios de importancia cultural o histórica. La caracterización se realizó a través de las características sustentadas en información de la literatura, observación de campo detallada, la descripción de los sitios, con base en los parámetros de otras investigaciones (Brilha *et al.*, 2018; Mora *et al.*, 2018; Nazaruddin, 2017, 2020).

## 4. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 GEODIVERSIDAD

Los geositos potenciales en la región del Manantial de Cañaverales (La Guajira) son

descritos brevemente en la Tabla 1. Propuestos por poseer un valor agregado gracias a su atractivo paisajístico, científico, estético, histórico, cultural, académico, singularidad y belleza que pueden ser utilizados como recursos geoturísticos; están ilustrados a través de fotografías de forma didáctica y explicativa, revelando los agentes geológicos más importantes que han actuado en la modelización del paisaje actual. Siendo de gran utilidad para construir la evolución temprana de la corteza terrestre, los procesos magmáticos, tectónicos y las fuerzas

superficiales que contribuyen a dicha evolución cortical, la relación entre metamorfismo, magmatismo, sedimentación y deformación, así como la historia tectonotérmica que ha ocurrido en este cinturón orogénico, incluyendo arcos magmáticos, procesos de exhumación y denudación tectónica que han favorecido a la geodiversidad de procesos y litologías presentes que han jugado un papel importante en la configuración del paisaje (Terrero *et al.*, 2020; Mahecha *et al.*, 2020; Alonso *et al.*, 2020; Peñaloza *et al.*, 2020; Niño Rondón *et al.*, 2021).

**Tabla 1.** Geositos potenciales de la Reserva Forestal Protectora Manantial de Cañaverales.

Geositos	Categoría tipológica	Categoría de patrimonio	Subcategoría de patrimonio	Criterios de valor	Localización	Características principales
Serranía del Perijá	Área	Geomorfología, Natural y Científico, Turístico, Cultural, Patrimonio Histórico, Educativo, Patrimonio Cultural		Ecológico Educativo	Cañaverales, Barrancas, Fonseca, Hato nuevo, San Juan del Cesar, El Molino, Villanueva, Distracción, Urumita, La Jagua del Pilar	El SP es una belleza natural e incomparable y uno de los sitios más destacados y codiciados por nativos y visitantes, debido a su mega diversidad y sus impetuosas montañas.
Reserva Forestal Protectora Manantial de Cañaverales	Área	Geomorfología, Natural y Científico, Turístico, Cultural, Patrimonio Histórico, Educativo, Patrimonio Cultural		Ecológico Educativo	Cañaverales	Parque natural con una gran variedad de especies de flora y fauna, y diversas fuentes de agua que lo bañan.
Delta Rio Ranchería	Área	Geomorfología y Sedimentología	Dinámica fluvial	Ecológico Educativo	Cañaverales	Característica para la presentación de la deposición cuaternaria a niveles cercanos al mar.
Manantial de Cañaverales	Área	Geomorfología, Natural y Científico, Turístico, Cultural, Patrimonio Histórico, Educativo, Patrimonio Cultural		Ecológico Educativo	Cañaverales	Afloramiento de agua cristalina.
Grupo Cogollo	punto	Petrología sedimentaria	Rocas	Ecológico Educativo	Cañaverales	Explotación de material de arrastre
Sedimentos Cuaternarios	punto	Petrología sedimentaria	Sedimentos	Ecológico Educativo	Cañaverales	Explotación de material de arrastre
Festival de agricultura y guitarra	Área	Patrimonio Cultural	Arte	Cultural, Turístico	Cañaverales	Festival representativo, donde se celebran concursos de canciones inéditas y piquería.

La Reserva Forestal Protectora Manantial de Cañaverales se encuentra ubicada en el corregimiento de Cañaverales, en el extremo noreste del municipio de San Juan del Cesar, corresponde a un ecosistema de bosque seco tropical, cuya particularidad radica en la presencia de afloramientos de agua (Figura 2) subterránea cristalina, de donde los habitantes urbanos y rurales que residen en este distrito se abastecen para el consumo humano y para el desarrollo de sus actividades productivas.



Figura 2. Manantial Cañaverale.

Geológicamente, dos unidades geológicas locales afloran en la reserva, la primera (Unidad Arcillo Calcárea, Kcl) Grupo Cogollo, caracterizada por una secuencia de calizas, intercaladas con niveles de lutitas y shales, con procesos de carstificación. La segunda unidad (depósitos Cuaternarios, Qt), con sedimentos de planicie aluvial, abanicos, terrazas aluviales y aluviones recientes, provenientes de acumulaciones que han sido depositados en los valles del Río Cañaverales y el Arroyo Conejo (CORPOGUAJIRA *et al.*, 2011) (Figura 3).

#### 4.2 BIODIVERSIDAD

La Serranía del Perijá (SP) y la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) desde el punto de vista paisajístico presenta una riqueza y belleza inigualable e incomparable debido a su biodiversidad

única, que le han permitido ser catalogada como una "región espléndida", por su diversidad de pisos térmicos, biomas, fauna, flora, diversidad cultural, actividades económicas y agrícolas. Sobre esta se encuentra el sistema forestal del manantial de Cañaverales que corresponde a bosque seco tropical, considerado como uno de los ecosistemas más ricos y diversos.

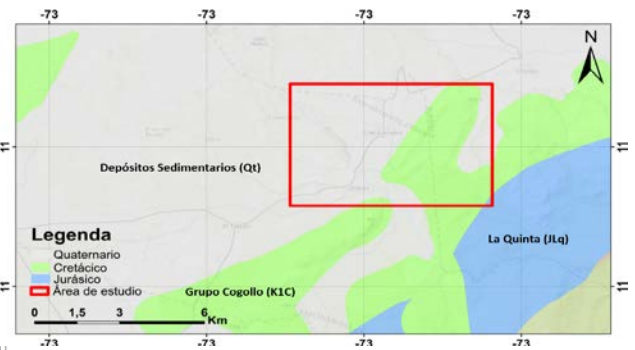


Figura 3. Mapa Geológico.

Se identificaron 104 especies florísticas, agrupadas en 88 géneros y 45 familias. Las unidades que presentaron un mayor número de familias, géneros y especies son la del bosque inundable y el bosque no inundable (Figura 4), lo cual está asociado a las condiciones del suelo y a la oferta hídrica que proporcionan los sectores del manantial y el humedal. El bosque inundable está representado por la vegetación terrestre que se encuentra alrededor del humedal en el predio 'El Pantano' hacia la zona sur oriental del área de interés; y los bosques no inundables corresponden se ubican al alrededor del "Manantial de Cañaverales" incluyendo no solamente la porción plana que conforma el valle del manantial sino también el sector colinoso circundante, el cual se extiende hacia el norte aproximadamente en una longitud aproximada de 250 metros, hasta donde

las condiciones de suelo permiten la presencia de una vegetación de tipo arbórea (Corporación Autónoma Regional de La Guajira – CORPOGUAJIRA, 2015).



**Figura 4.** Flora. A. Cieba. B. Higuierón. C. Algarrobito. D. Palma grata. E. Lechoncito. F. Piñón.

La diversidad faunística (Herpetos, Aves y Mamíferos) (Figura 5) es uno de los atractivos más codiciados por los turistas y nativos, permitiendo ser una de las zonas de mayor interés para avistamiento de aves; es importante mencionar que parte de la riqueza de vertebrados del bosque seco tropical depende directamente de la presencia de bosques húmedos y riparios aledaños, dado que las especies migran allí durante las épocas de sequía (Ceballos, 1995), situación que es evidente en la zona de Cañaverales, donde estas dos ecosistemas son continuos y constituyen un corredor por donde transitan varios grupos de monos aulladores (*Alouatta seniculus*).



**Figura 5.** Fauna. A. Mariposa amarilla (*Nica flavilla*). B. Rana túngara (*Engystomopss pustulosus*). C. Lagarto cola azul *Tretioscincus bifasciatus*. D. Barranquero (*Momotus momota*). E. Saltarín (*Chiroxiphia lanceolata*). F. *Carollia perspicilata*. G. Oso hormiguero (*Tamandua mexicana*).

**Fuente:** Corporación Autónoma Regional de La Guajira – CORPOGUAJIRA, 2015.

### 4.3 GEOCONSERVACIÓN

Según Murray Gray, (2005), “la geodiversidad debe conservarse porque es valiosa como recurso y está amenazada por las actividades antropogénicas”. La conservación de la geodiversidad debe estar dirigida a intereses científicos, académicos, educativos y culturales. Sin embargo, la geoconservación debe enfocarse en la implementación de acciones encaminadas a preservar los elementos que constituyen el patrimonio geológico de la región como estrategia de desarrollo sostenible (Ramón & Moreno, 2018; Torrado *et al.*, 2020; Ríos-Reyes *et al.*, 2021; Castellanos & Baldovino, 2021). Sin embargo, como en otros países en desarrollo muchos sitios importantes en Colombia, como la zona de Cañaverales, están siendo afectadas, debido a la falta de conocimiento sobre geodiversidad y geopatrimonio; por lo tanto, es fundamental la realización de talleres de geoconservación, haciendo énfasis en fines educativos, considerando que los manantiales sufren deterioro debido a descargas de basura, sedimentos, aguas residuales; explotaciones mineras, asistencia descontrolada de turistas y mascotas afectando la calidad del agua, suelo y aire, y ocupación ilegal de zonas.

### 4.4 TRABAJO CON LAS COMUNIDADES LOCALES

La transitoriedad y desigualdad de la relación entre turistas y comunidades locales, así como las barreras lingüísticas, dificultan el desarrollo de una transferencia de conocimiento. Sin embargo, trabajar con las comunidades locales sería muy útil para ayudar a los turistas a apreciar las diversas cualidades de la coherencia y así comprender la necesidad de su conservación (Ríos-Reyes *et al.*, 2021). Según Fülöp & Kovacs, (2010), “es necesario concienciar a las comunidades locales de la importancia de la geodiversidad, capacitándolas para contribuir a su conservación”, ya que el desconocimiento es una de sus mayores amenazas (Gray, 2004; Wang *et al.*, 2015; Castellanos *et al.*, 2020). La mejor manera de generar conciencia en las comunidades locales sobre el valor del patrimonio geológico es a través de la geoeducación (van Loon, 2008). Obviamente, el desafío de tal iniciativa es asumir que esto representa algo aún desconocido para las comunidades locales. Por tanto, es fundamental acometer el desarrollo de proyectos con relevancia territorial como estrategia novedosa de desarrollo socioeconómico a través del geoturismo, la conservación y la educación, sensibilizando sobre el geopatrimonio, comenzando por la creación de un centro de interpretación al visitante para la difusión de la geociencias y actividades que se desarrollan en el territorio, exposición permanente con paneles explicativos, pantallas retroiluminadas, maquetas y paneles interactivos para ofrecer al turista una visión general del patrimonio geológico de la región y su conservación, así como la inclusión de comunidades locales en el uso sostenible del patrimonio geológico (Villamizar *et al.*, 2020; Ríos-Reyes *et al.*, 2021).

#### 4.5 PATRIMONIO CULTURAL

El departamento de La Guajira tiene una riqueza patrimonial visibilizada por su belleza y rareza inigualable en biodiversidad, geología, cultura e historia, representada a través de monumentos, flora, fauna, macizos rocosos, minerales, edificaciones, festividades, gastronomía, mestizos, afrocolombianos y etnias indígenas.

El corregimiento de Cañaverales se ha caracterizado por la cultura vallenata, expresada en el festival de la agricultura y la guitarra, y por los diferentes artistas que, a través de la prosa y el verso e interpretaciones instrumentales han contribuido a lo que hoy se conoce como el folclor vallenato, destacando a Franklin Moya (Figura 6A), Giovanni Caraballo, Hernando Marin Junior, Jhony Gámez (Figura 6B), Geño Gámez (Figura 6C), Wilmar Gámez (Figura 6D), entre otros.



**Figura 6.** Artistas del folclor vallenato. A. Franklin Moya. B. Jhony Gámez. C. Geño Gámez. D. Wilmar Gámez.

#### 5. CONCLUSIONES

Esta reseña investigativa busca mostrar y promover la importancia de la preservación y conservación del patrimonio natural del Manantial de Cañaverales en el departamento de La Guajira (Colombia), y asimismo identificar geositos con alto potencial de atractivo



turístico, por su valor científico, académico, paisajístico, educativo, religioso, económico, gastronómico, cultural, artístico, histórico y estético, para el desarrollo del geoturismo. Por ello, es importante promover la geoeducación que contribuya al impulso de las actividades geocientíficas y económicas de la mano de la protección, conservación y preservación del medio ambiente con turistas y nativos.

El geoturismo es una actividad naciente a nivel nacional que puede ser utilizada como mecanismo de protección, conservación, preservación, enseñanza como aula natural para estudiantes de colegios, universitarios y comunidad en general, generando identidad territorial gracias al interés social, ambiental, cultural, histórico, científico, gastronómico, académico, estético, económico, religioso y deportivo. Por ello, es importante establecer acuerdos estratégicos con las comunidades nativas, locales, empresas de turismo, organizaciones públicas y privadas, con el objetivo de construir planes sostenibles y sustentables enfocados a la conservación, preservación, uso y manejo del manantial.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, L., Castellanos, L. y Meseguer, O. (2020). Efectos alelopáticos de residuos de *Sorghum Halepense* (L.) sobre dos arvenses dicotiledóneas en condiciones de laboratorio. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo* (RAAAS), 11(1). DOI: <https://doi.org/10.24054/aaas.v11i1.354>

Arouca. (2011). Arouca Declaration on Geotourism. Arouca Declaration. <http://www.europeangeoparks.org/?p=223>

Bonilla, C. A., Rubio, Y. M. y Bonilla, S. A. (2021). Afectación por derrames de crudo ocasionados por acciones subversivas al oleoducto Caño Limón Coveñas. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo* (RAAAS), 12(2). <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/aaas/article/view/2572>

Bermúdez, N., Gallegos, D. S. y Botello-Suárez W. A. (2020). Desarrollo de un dispositivo autónomo para el mejoramiento de la calidad del agua en el humedal córdoba (Bogotá, Colombia). *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo* (RAAAS), 11(1). DOI: <https://doi.org/10.24054/aaas.v11i1.355>

Brilha, J., Gray, M., Pereira, D. I., & Pereira, P. (2018). Geodiversity: An integrative review as a contribution to the sustainable management of the whole of nature. *Environmental Science and Policy*, 86(March), 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.05.001>

Brocx, M., & Semeniuk, V. (2007). Geoheritage and geoconservation - History, definition, scope and scale. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 90(2), 53–87. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-38049125186&partnerID=40&md5=cafb106796c92f046c7e0df905af7fe>

Brocx, M., & Semeniuk, V. (2011). Assessing geoheritage values: A case study using the leschenault peninsula and its leeward estuarine lagoon, South-western Australia. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, 132, 115–130.

Castellanos, L., Serrano, S. y Becerra, W. M. (2020). Preferencia por morfoespecies de babosas en diferentes cultivos y ambientes del municipio Pamplona, Norte de Santander. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo* (RAAAS), 11(1). DOI:

- <https://doi.org/10.24054/aaas.v11i1.356>
- Castellanos, L. y Baldovino, A. L. (2021). Enfermedades foliares más importantes del cultivo de la fresa en la zona de Pamplona. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo (RAAAS)*, 12(1). DOI: <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/aaas/article/view/2569/3133>
- Ceballos, G. (1995). Vertebrate diversity, ecology and conservation in neotropical dry forests. In E. Medina, H. A. Mooney, & S. H. Bullock (Eds.), *Seasonally Dry Tropical Forests* (pp. 195–220). Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9780511753398.008>
- CORPOGUAJIRA, Biocolombia, F., & Colombia, C. I. (2011). Estudio de factibilidad para la declaratoria de un área natural protegida en la región de Musichi, municipio de Manaure – departamento de La Guajira. [http://www.corpoguajira.gov.co/web/attachments\\_Joom/article/948/RESUMEN EJECUTIVO MODIFICADO.pdf](http://www.corpoguajira.gov.co/web/attachments_Joom/article/948/RESUMEN EJECUTIVO MODIFICADO.pdf)
- Corporación Autónoma Regional de La Guajira – CORPOGUAJIRA. (2015). Plan de Manejo Ambiental del Manantial de Cañaverales, corregimiento de Cañaverales – municipio de San Juan del Cesar, departamento de La Guajira.
- Djurović, P., & Mirela, Đ. (2010). Inventory of Geoheritage Sites – the Base of Geotourism Development in Montenegro. *Geographica Pannonica*, 14, 126–132. <https://doi.org/10.5937/GeoPan1004126D>
- Dowling, R. K., & Newsome, D. (2010). Geotourism a global activity. In R. K. Dowling & D. Newsome (Eds.), *Global Geotourism Perspectives*. Goodfellow Publishers Limited. <https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/2608/>
- Farsani, N. T., Coelho, C., & Costa, C. (2012). Tourism crisis management in geoparks through geotourism development. *Journal of Tourism and Development*, 18, 1627–1638.
- Fülöp, A., & Kovacs, M. (2010). Managing the geodiversity in Baia Mare region: from the scientific to the public interest. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia*, 55(1), 5–8. <https://doi.org/10.5038/1937-8602.55.1.1>
- Gray, M. (2004). *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons. [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=\\_8B\\_TU\\_G77YC&oi=fnd&pg=PR5&ots=um3LqhyE\\_P&sig=Tq\\_VZTnS6mWeF95MT0kdZI2Rrql&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=_8B_TU_G77YC&oi=fnd&pg=PR5&ots=um3LqhyE_P&sig=Tq_VZTnS6mWeF95MT0kdZI2Rrql&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Gray, M. (2005a). Geodiversity and Geoconservation: what, why, and how? *22(3)*, 4–12.
- Gray, M. (2005b). Geodiversity and geoconservation: what, why and how? *The George Wright Forum*, 22(3), 4–12. <http://www.georgewright.org/223gray.pdf>
- Guerrero, J., Hernández, B. y Castellanos, L. (2021). Calidad del agua para sistemas de riego en Colombia. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo (RAAAS)*, 12(2). <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/aaas/article/view/2573/3137>
- Hose, T. (2006). Geotourism and interpretation. In *Geotourism* (Vol. 22, pp. 221–241). Routledge. [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=bzPTgKQpN\\_QC&oi=fnd&pg=PA221&dq=Geotourism+and+interpretation+2005&ots=4Ww3EKtQjG&sig=GGuFGW1fxBdqUSInmzay-d-rYwk#v=onepage&q=Geotourism and interpretation 2005&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=bzPTgKQpN_QC&oi=fnd&pg=PA221&dq=Geotourism+and+interpretation+2005&ots=4Ww3EKtQjG&sig=GGuFGW1fxBdqUSInmzay-d-rYwk#v=onepage&q=Geotourism and interpretation 2005&f=false)
- Hose, T. (2008). Towards a history of geotourism: definitions, antecedents and the future. *Geological Society, London, Special Publications*, 300(1), 37 LP – 60. <https://doi.org/10.1144/SP300.5>

- Hose, T. (2011). The English Origins of Geotourism (as a Vehicle for Geoconservation) and Their Relevance to Current Studies. *Acta Geographica Slovenica*, 51(2 SE-Papers), 343–359. <https://doi.org/10.3986/AGS51302>
- Hose, T. (2012). Editorial: Geotourism and Geoconservation. *Geoheritage*, 4(1), 1–5. <https://doi.org/10.1007/s12371-012-0059-z>
- Hose, T., Marković, S., Komac, B., & Zorn, M. (2011). Geotourism – a short introduction. *Acta Geographica Slovenica*, 51(2), 339–342. <https://doi.org/10.3986/AGS51301>
- Ibáñez, J., Brevik, E. C., & Cerdà, A. (2019). Geodiversity and geoheritage: Detecting scientific and geographic biases and gaps through a bibliometric study. *Science of the Total Environment*, 659, 1032–1044. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.443>
- López, R., Ortiz, O. y Ramón, J. D. (2020). Evaluación de los gases de efecto invernadero aplicando la metodología análisis de ciclo de vida (ACV) en el relleno sanitario regional la cortada, Pamplona, Norte de Santander. *Infometric@ - Serie Ingeniería, Básicas y Agrícolas*. Volumen 3(2). <http://infometrica.org/index.php/syh/article/view/145/171>
- Mahecha, J. G., Castellanos, L. y Céspedes, N. (2020). Alternativas para Suplir la Carencia de Fósforo en Fresa y Disminuir la Contaminación Ambiental en Pamplona Norte de Santander. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo (RAAAS)*, 10(1). DOI: <https://doi.org/10.24054/aaas.v11i1.384>
- Mora, E. A., Martínez, E. y Velasco, J. A. (2018). Simulación y validación del prototipo de un colector térmico solar hecho con neumáticos reciclados. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo (RAAAS)*, 9(2). DOI: <https://doi.org/10.24054/aaas.v9i2.404>
- National Geographic. (2020). About Geotourism. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.com/maps/geotourism/about/>
- Nazaruddin, D. A. (2017). Systematic Studies of Geoheritage in Jeli District, Kelantan, Malaysia. *Geoheritage*, 9(1), 19–33. <https://doi.org/10.1007/s12371-015-0173-9>
- Nazaruddin, D. A. (2020). Granite landforms of Samui Island (southern Thailand) from geoheritage, geoconservation and geotourism perspectives. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 8(2), 75–86. <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2020.05.003>
- Newsome, D., & Dowling, R. K. (2010). *Geotourism: The Tourism of Geology and Landscape* (Goodfellow Publishers Ltd 2010 (ed.)).
- Niño Rondón, C. V., Castro Casadiego, S. A. y Ortíz Fonseca, D. M. (2021). Análisis de herramientas para desarrollar un sistema de apoyo ambiental para identificar residuos sólidos. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo (RAAAS)*, 12(2). <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/aaas/article/view/2572/3136>
- Ollier, C. (2012). Problems of geotourism and geodiversity. *Quaestiones Geographicae*, 31(3), 57–61. <https://doi.org/https://doi.org/10.2478/v10117-012-0025-5>
- Ortega, A., Cáceres, L. y Castiblanca, L. (2020). Introducción al Uso de Coagulantes Naturales en los Procesos de Potabilización del Agua. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo (RAAAS)*, 11(2). DOI: <https://doi.org/10.24054/aaas.v11i2.873>
- Peñaloza, L. K., Carvajal, F. A. y Hernández, N. J. (2020). Análisis multitemporal del cambio de cobertura vegetal de la microcuenca

- El Volcán a partir de la compra de áreas estratégicas. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo (RAAAS)*, 11(1). DOI: <https://doi.org/10.24054/aaas.v11i1.381>
- Pazari, F., & Dollma, M. (2019). Geotourism potential of Zall Gjoçaj national park and the area nearby. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 7(3), 103–110. <https://doi.org/10.1016/j.iigeop.2019.07.001>
- Ramón, B. y Moreno, J. (2018). Estudio de materiales precursores del reciclaje y sus atributos mecánicos con aplicación al diseño y fabricación de ladrillo ecológico. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo (RAAAS)*, 9(1). DOI: <https://doi.org/10.24054/19009178.v1.n1.2018.3213>
- Ríos-Reyes, C., Manco-Jaraba, D., & Castellanos-Alarcón, O. (2021). Geotourism Potential and Challenges of the Coastal Region Around Santa Marta (Colombia): a Novel Strategy for Socioeconomic Development. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 30(1), 106–124. <https://doi.org/https://doi.org/10.15446/rcdq.v30n1.81239>
- Terrero, W., Castellanos, L. y Vicet, L. (2020). Potencialidades alelopáticas del residual paja de la caña de azúcar (SACCHARUM SPP., HYBRID) para el manejo de arvenses. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo (RAAAS)*, 11(1) DOI: <https://doi.org/10.24054/aaas.v11i1.357>
- Torrado, J. M., Castellanos, L. y Céspedes, N. (2020). Evaluación de alternativas biológicas para el control de *Ascochyta* Spp. en el cultivo de arveja, Pamplona, Norte de Santander. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo (RAAAS)*, 11(1). DOI: <https://doi.org/10.24054/aaas.v11i1.353>
- Van Loon, A. J. (2008). Geological education of the future. *Earth-Science Reviews*, 86(1), 247–254. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2007.08.005>
- Villamizar, Y., Ramón, J. D. y López, L. A. (2020). Análisis de las condiciones del recurso hídrico en la quebrada escorial, Pamplona Norte de Santander. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo (RAAAS)*, 11(1). DOI: <https://doi.org/10.24054/aaas.v11i1.382>
- Wang, L., Tian, M., & Wang, L. (2015). Geodiversity, geoconservation and geotourism in Hong Kong Global Geopark of China. *Proceedings of the Geologists' Association*, 126(3), 426–437. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2015.02.006>