

GEORRECURSOS Y DESARROLLO: UNA MIRADA DESDE UN TERRITORIO**GEO-RESOURCES AND DEVELOPMENT: A VIEW BASED ON A TERRITORY**Armando Espinosa Gutiérrez¹E-mail: aespinosa2015@nauta.com.cuORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8585-6382>Fernando Carlos Agüero Contreras²E-mail: fernandoaguero636@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7055-9534>Reinaldo Rojas Consuegra³E-mail: rojas@ceinpet.cupet.cuORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1572-2527>¹Universitario Municipal, Cumanayagua, Cienfuegos.²Universidad de Cienfuegos, Cuba.**Cita sugerida (APA, séptima edición)**

Espinosa Gutiérrez, A., Agüero Contreras, F.C., & Rojas Consuegra, R. (2022). Georrecursos y desarrollo: una mirada desde un territorio. *Revista Científica Cultura, Comunicación y Desarrollo*, 7(2), 134-143. <http://rccd.ucf.edu.cu/index.php/rccd>

RESUMEN

Se asume como objeto la identificación de georrecursos en un territorio, visto en el municipio de Cumanayagua, al centro sur de Cuba. Los georrecursos constituyen valores que sustentan la potencialidad del desarrollo endógeno en espacios territoriales. El objetivo ha sido la descripción y caracterización de esas potencialidades como alternativa para el desarrollo sustentable, propiciando una visualización mejor para el ordenamiento territorial, facilitando su clasificación y mejorando la toma de decisiones por las autoridades locales. Se emprende un estudio descriptivo anclado en la sistematización, como primer acercamiento a la identificación y caracterización de las potencialidades en georrecursos que poseen diferentes espacios de la municipalidad. Se concluye que la riqueza disponible en georrecursos resulta relevante para el territorio, sin embargo, se precisa un despliegue profundo de activación del capital humano, el fomento de una formación profesional en correspondencia con ello, para su puesta en uso, lograr su articulación comunitaria, manejo racional y para proteger todo el medio ambiente.

Palabras clave:

Georrecursos, territorio, desarrollo-sustentable, Cumanayagua

ABSTRACT

This article aims to identify the georesources of a territory in the municipality of Cumanayagua in south central Cuba. Georesources constitute values that support the potentiality of endogenous development in territorial spaces. The objective has been the description and characterization of these potentialities as an alternative for sustainable development, providing a better visualization for territorial planning, facilitating their classification and improving decision making by local authorities. A descriptive study based on systematization is undertaken as a first approach to the identification and characterization of georesources potentialities in different areas of the municipality. It is concluded that the wealth available in georesources is relevant for the territory; however, a deep deployment of labor force activation is required and the professional training of these human resource in order to put the georesources into use, to achieve its articulation with the community, their rational management and the protection of the environment in general.

Keywords:

Georesources, territory, sustainable development, Cumanayagua

INTRODUCCIÓN

El presente resultado científico es fruto de varios años de labor en zonas y localidades del territorio donde se desarrolla la investigación. Tiene por objeto los georrecursos de un territorio, identificado con el municipio de Cumanayagua al centro sur de Cuba. Fue definido como objetivo la descripción y valoración de algunos de sus georrecursos, considerando su relevancia para el desarrollo territorial. El carácter de primer acercamiento al objeto de estudio, tomó su anclaje en la ciencia geológica, para adentrarse en la trayectoria evolutiva, analizar algunos de sus recursos minerales y al mismo tiempo valorar la articulación de estos con otros componentes de la naturaleza y la historia natural y sociocultural de la zona, lo que le concede un enfoque interdisciplinario.

Los georrecursos constituyen alternativas de alto significado para el desarrollo en cualquiera de sus niveles para la economía. Particularmente significativo resultan para las economías emergentes en escenarios locales y territoriales. Ellos incluyen una amplia gama de componentes, muchos de los cuales se han formado históricamente como resultado de la evolución de la naturaleza y los cambios geomorfológicos. De esta forma, las aportaciones de varias ciencias como la geología, la paleontología, la agronomía, la historia, la sociología, la arqueología y la antropología entre otras, pueden ofrecer descripciones, caracterizaciones y análisis que propicien la visualización, su descripción-significación y localizaciones de esos recursos, que muchas veces permanecen al margen de la mirada vigilante de las comunidades.

Por tanto, una de las metas de estudiar los georrecursos en localidades, territorios, constituye una necesidad para que las autoridades, los gobiernos aprecien las posibilidades de alternativas de desarrollo sino esencialmente para que las comunidades se apropien de los valores que portan y representa e intervengan para la puesta en uso y explotación en beneficio comunitario, sino que a la vez intervengan como seguros guardianes de estos georrecursos y propicien su desarrollo y sostenibilidad. Especialmente se trata de la presencia de georrecursos en ecosistemas frágiles, como el montañoso, o por tener presencia en determinadas cuencas hidrográficas estar articulados a paisajes y ser al mismo tiempo estructuras básicas donde se asienta la biodiversidad de las localidades.

Los georrecursos como componente del desarrollo

Desde la Cumbre de Naciones Unidas de Turquía en 1996, acerca de los asentamientos humanos, se enfatizó el valor y la necesidad de que las comunidades emprendieran el control de la biodiversidad. Esta concepción en su desarrollo reconoció las relaciones de interdependencia entre los más diversos aspectos del desarrollo de los asentamientos humanos, urbanos y rurales y la necesidad de enfrentarlos desde posiciones democráticas, solidarias y promoviendo la cooperación. En esa propia década ascendió la idea de la geo conservación para expresar las necesidades de la geociencias (Carcavilla, Delvene, Díaz-Martínez, García Cortés, Lozano, Rábano, Sánchez, & Vegas, 2014), lo cual coincidía teóricamente con los llamados hacia la

protección y control de la biodiversidad, lo que impuso la idea de la geodiversidad (Brocx & Semeniuk, 2020).

El ordenamiento de un territorio requiere de la integración valorizadamente de los recursos naturales, sociales y culturales, para la búsqueda del uso eficiente de los mismos, su compatibilización, como de su protección. El reordenamiento de un territorio incluye la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua, el aire, sus ríos con sus respectivas cuencas hidrográficas, los factores climáticos, los bienes materiales, el patrimonio cultural arquitectónico, arqueológico, y la interrelación entre ellos (Junta de Andalucía, 2011). Esto supone considerar las dinámicas complejas que se producen entre estos componentes, mediadas por la actividad humana y por los efectos de los procesos de la evolución de la naturaleza, lo que impone observar los efectos recíprocos entre ellos, las sinergias que se desarrollan a corto, mediano y largo plazo, los efectos temporales y permanentes tanto positivos como negativos (Folch & Bru, 2017).

El desarrollo de un territorio exige además que todas sus partes se integren, se articulen, lo que conlleva a que, los grupos humanos, sus actores claves, como el sistema empresarial, la instituciones, la red de asentamientos humanos, las instituciones educacionales de la cultura, la educación y autoridades locales, líderes, las políticas públicas den cuenta, asimilen esas realidades, la internalicen y concienticen como base para que en la actividad vital cotidiana se utilicen en funciones del bienestar humano, en la calidad de vida, al tiempo que protejan y se labore socialmente por su conservación. Como se ha reconocido (Íñiguez Rojas, 2014), un territorio posee múltiples escalas, actores y espacios, constituye un espacio definido por el poder político, administrativo, sectorial, con población y áreas definidas por y para la institucionalidad de un país. Representa un espacio habitado, vivido, socialmente construido, que funciona por la existencia de lugares contiguos o por la existencia de lugares en redes. Por lo tanto en un territorio se entrecruzan territorios de múltiples estructuras económicas, sociales, estatales y no estatales con dinámicas diferentes (Íñiguez Rojas, 2014). Activamente intervienen en esas dinámicas, de múltiples maneras los procesos globales que se desarrollan, imponiendo matices y peculiaridades desde las periferias de las de las economías (Font, 2007).

Los georrecursos intervienen de manera central en los procesos de ordenamiento territorial, en tanto, ellos concentran componentes que estructuralmente resultan esenciales en el despliegue de la economía. Los denominados georrecursos incluyen una amplia gama de componentes y una diversidad de elementos. No es casual que se hable de la geodiversidad de los rasgos geológicos (rocas, minerales y fósiles), como de elementos geomorfológicos (formas del terreno y procesos) y de suelos, donde se incluyen además sus relaciones, sus propiedades, interpretaciones y sistemas. Se incluyen además el número y variedad de estructuras (sedimentarias, tectónicas, materiales, geológicas), minerales, rocas, fósiles, y suelos, que sirven de sustrato en los diferentes espacios, sobre los que se despliega la vida orgánica y antrópica (Villalobos Megía, Braga Alarcón, Guirado Romero, & Pérez Muñoz, 2004).

Tal como se reconoce, el patrimonio geológico posee características y peculiaridades, en el que además del pro- piamente geológico donde se pueden incluir las eviden- cias de las formaciones geológicas, los holoestratotipos, incluye al patrimonio paleontológico, minero, hidrológico, pedológico, espeleológico, geomorfológico, entre otros. La universalidad que poseen estos georrecursos, no consti- tuyen razón suficiente para su adecuado tratamiento. Por ello se han definido cuatro elementos claves para asumir e integrar los georrecursos en función del desarrollo.

1. El buen conocimiento de los hitos que configuren los georrecursos como base que se presenten adecuada- mente registrados, en inventarios que operen efectiva- mente a nivel de territorios y localidades.
2. Disponer de un marco jurídico legal como garantía para el reconocimiento valorativo, conservación, protección y puesta en uso social.
3. Acciones geo-conservadoras, sustentadas en una ra- cionalidad científica como garantía de sus tratamientos coherentes y sostenibles.
4. Uso del patrimonio que ofrecen los georrecursos para el disfrute y beneficio de la sociedad, posicionándolo en acciones claves: investigación, enseñanza, divulga- ción y turismo (Díaz-Martínez, Salazar, & García Cortés, 2014).

La UNESCO (2020) ha destacado que el patrimonio geo- lógico puede servir como conector con otras formas del patrimonio natural, humano y cultural. En tal sentido se enfatiza que estos recursos incluidos los minerales, tie- nen que ser considerados como recursos no renovables. La fragilidad de estos exponentes en buena parte de ellos exige, incluso la sutileza de su disfrute estético, dada sus particularidades muchas veces únicas e irrepetibles en la formación y evolución geológica del universo. Se impone socialmente el fomento de la participación comunitaria, a partir de reconocer las condiciones socioculturales de sus habitantes, el papel de las instituciones y el fomento de la transferencia de tecnologías para su promoción, desarro- llo, conservación y consiguientes sostenimientos a través del tiempo. Estos procesos requieren de la formación de recursos humanos para facilitar las transferencias de sabe- res y propiciar los contenidos que portan esos georrecu- sos (Gamboa, 2020).

Algunos rasgos caracterizadores del territorio

El territorio que representa el municipio de Cumanayagua, es uno de los ocho que pertenecen a la provincia de Cienfuegos, ubicado al sureste de la región, situado a los 22o 02 de latitud norte y los 80o 13" de longitud oeste. Posee una extensión de 1189,42Km² que representa el 26% del territorio provincial. Este territorio abarca tres unidades del relieve: al Norte las alturas de Santa Clara, al Oeste la llanura de Cienfuegos y la mayor parte de su espa- cio pertenece a las montañas de Trinidad. Su relieve posee gran complejidad, distinguiéndose en primer lugar el área montañosa conformado por las montañas de Trinidad y de Sancti Spíritus, donde tienen presencia áreas de premonta- ñas y submontañas, ligeramente diseccionadas, montañas pequeñas en cadenas monoclinales carsificadas, llanuras

abrasivas escalonadas, montañas de bloque disecciona- das, llanuras fluviales erosivas y acumulativas.

Su red fluvial se compone principalmente por los ríos Arimao, Gavilanes, San Juan, Hanabanilla, Yaguanabo, Cabagán y Hondo. Las siete cuentas hidrográficas cons- tituyen objeto de atención principal por su relevancia para la sustentabilidad del territorio, las consecuencias de la antropización y los impactos del cambio climático. Posee tres embalses nombrados Avilés, Paso y Hanabanilla, este último compartido con la vecina provincia de Villa Clara. Posee relevancia estratégica la obra hidráulica, denomina- da Canal Magistral Paso Bonito – Cruces, por su importan- cia para las actividades agrícolas de la zona y para gran parte de la agricultura en la provincia (Hernández Rey, 2016).

Desde el punto de vista agroquímico los suelos que preva- lecen son fersialíticos y pardos que propician un desplie- gue de las actividades agro-productivas de importancia, centradas especialmente en las producciones de café, cítricos, tabaco, silvicultura, ganadería vacuna, añadida una variedad importante de cultivos de viandas, vegeta- les, granos y hortalizas, básicos para la alimentación local. El 63,2 % de la superficie territorial total es agrícola y de esta se destina el 51,3 % a pastos y forrajes y el 6,8 % a cultivos temporales como los tubérculos y raíces. Del total de su superficie, el 31,1 % es forestal y el 2,8% acuosa. Desde el punto de vista infraestructural posee industrias asociadas a procesamientos del café, la producción de lácteos, torcido de tabaco, otras de procesamiento de pro- ductos alimentarios, y el calzado (Hernández Rey, 2016). Por las características geológicas han tomado importancia la industria extractiva y consiguientemente la de materiales para la construcción, al disponer de areneras y otros áridos útiles para esos procesos.

Las características descritas explican el hecho de que en este territorio se distinguan con nitidez tres regiones geográficas:

- a. La montaña¹ integrada por una parte del sistema mon- tañoso Guamuhaya con 414Km² de extensión, donde existen 33 asentamientos y 6 568 habitantes.
- b. El Litoral, que se compone de 42 Kms de costa, cerca de las cuales se localizan 10 asentamientos con 2 675 habitantes.
- c. El Llano, se extiende al norte y oeste del territorio Municipal, compuestos por algunas elevaciones de las alturas de Santa Clara y la llanura de Cienfuegos, ubi- cándose 28 asentamientos incluyendo la cabecera con alrededor de 40 mil habitantes.

Predomina el relieve premontañoso y montañoso el cual ocupa el 70% de la extensión municipal de territorio que ocupa el municipio de Cumanayagua. El norte del territorio se caracteriza por llanuras con colinas residuales, al oeste y franja sur (litoral) se identifican pequeñas alturas, llanuras fluviales, denudativas y marinas-abrasivo-denudativas, en

¹Área incluida en la estrategia general de desarrollo de las zonas montañosas de Cuba desde 1987, denominada del Plan Turquino – Manatí.

la zona centro-este el territorio es montañoso ocupando el 38% del municipio, del que emergen tres elementos que han devenido símbolos naturales del territorio:

- d. La cueva "Martín Infierno" en la parte alta de Río Hondo, ubicada en los 21° 53' 40" de
- e. Latitud Norte y los 80° 08' 55" Longitud Oeste. Posee grandes dimensiones, orientándose del noroeste al suroeste y de norte a sur, en los que se encuentran cinco salones y galerías, los que poseen un desarrollo lineal de 793 metros y un desnivel de 150 metros. Refleja la magnitud de los procesos cárscicos del territorio en análisis y en los además de sus connotaciones ecológicas posee la estalagmita mayor de Cuba y una de las más grandes del mundo (Hernández Rey, 2016).
- f. Pico San Juan con 1165 msnm de altura, también se le conoce como La Cuca, constituye la mayor elevación del centro y oeste del país con 1 140 metros sobre el nivel del mar (msnm). Se ubica en los 21°59' latitud Norte y los 80°09' de Longitud Oeste. En su cima se ubica un radar meteorológico.
- g. Los saltos de agua, que conforman cataratas, nombrados como "Los Desparramaderos", ubicado en los 22° 01' 35" Latitud Norte y los 80°07' 56" Longitud Oeste, al sur del poblado El Nicho, al centro de la cadena montañosa de Guamuha. Posee una altura de 500 metros sobre el nivel del mar (msnm). La corriente fluvial que lo alimenta se nombra arroyo El Negro (Hernández Rey, 2016).

En estas condiciones el territorio en estudio dispone de potencialidades, que en el presente se explotan someramente vinculadas al turismo nacional e internacional. Las interacciones entre las zonas referidas y con otras, se estudian, evalúan. Varios de estos escenarios se proponen como áreas protegidas, como alternativas para mejorar la protección medioambiental, la vida económica y social y lograr la integración real de las comunidades y grupos humanos residentes en la zona.

Muchas de estas propuestas se asocian además al turismo en sus más diversas especialidades, incluidas desde el submarinismo, áreas de pesca, deportes náuticos, caza, hasta el turismo de naturaleza. Articulado a muchas de las áreas referidas anteriormente, se cuentan con escenarios que representan playas naturales, totalizando ocho de estas. Se añaden un conjunto de sitios arqueológicos, sistemas de cavernas, áreas de observación de fauna y flora autóctona, y para lo cual se cuenta con una infraestructura básica de partida desde la cual se puede promover e incentivar la actividad turística.

A nivel social la población residente en el territorio se establece en 75 asentamientos poblacionales de los cuales solo 8 poseen la categoría de urbanos. Naturalmente como la cabecera municipal posee más de 20 mil habitantes fue calificada en el censo de 2012 como ciudad de tercer orden, concentra más del 50% de la población total del territorio, (Oficina Nacional de Estadísticas, 2014), (Hernández Rey, 2016) lo que significa por un lado la disponibilidad en ella de un conjunto importante de servicios sociales, mientras que por otro muestra que reproduce un concepción

mono céntrica del desarrollo. Se explica así que en la red de asentamientos poblacionales la mayor proporción se ubican en un intervalo entre quinientos y mil habitantes, proceso que explica parte de la corriente migratoria rural - urbano.

Geología del territorio: otros aportes a los georrecursos

Desde la perspectiva geológica se ha definido, que en la constitución del territorio cubano se distinguen dos niveles principales: el substrato plegado y el neoaútóctono. El primero conformado por conjunto de rocas distintamente deformadas y metamorfizadas, cuya antigüedad se remonta del Jurásico Inferior-Medio al Eoceno Superior, aunque posee afloramientos del Neoproterozoico, los que integran fragmentos estructurales que proceden de las placas tectónicas de Norteamérica y del Caribe. El Neoaútóctono está conformado por la generación de varias cuencas sedimentarias, que se han desarrollado sobre el substrato plegado, cubriéndolo como un tapete sobre las estructuras precedentes (Iturralde-Vinent, 1998) en la constitución geológica del territorio se reconocen dos niveles principales: el substrato plegado y el neoaútóctono. Constituyen el substrato plegado un conjunto de rocas distintamente deformadas y metamorfizadas, cuya antigüedad se remonta del Jurásico Inferior-Medio al Eoceno Superior, aunque hay pequeños afloramientos del Neoproterozoico. Este conjunto no integran fragmentos de estructuras propias del Caribe occidental y del Pacífico, originados sobre substrato continental y oceánico. Las unidades geológicas de naturaleza continental son segmentos de los antiguos márgenes continentales de Yucatán y las Bahamas, parcialmente cubiertos por cuencas de antepaís. Las unidades geológicas de naturaleza oceánica son relictos de antiguas cortezas oceánicas, y cuatro sistemas de arcos volcánicos, tres del Cretácico y uno del Paleógeno. Sobre las unidades oceánicas se desarrollaron cuencas sedimentarias postvolcánicas y transportadas (piggy back).

Estas condiciones históricas geológicas tienen presencia en el grupo montañoso Guamuha, identificado como uno de los terrenos más antiguos de Cuba. Por tanto, esta región refleja de manera concreta el proceso de formación geológica del territorio cubano y particularmente en la zona central, como sus complejidades, con lo cual en esta zona se expresan un conjunto de valores a identificar, describir, poner en uso y conservar.

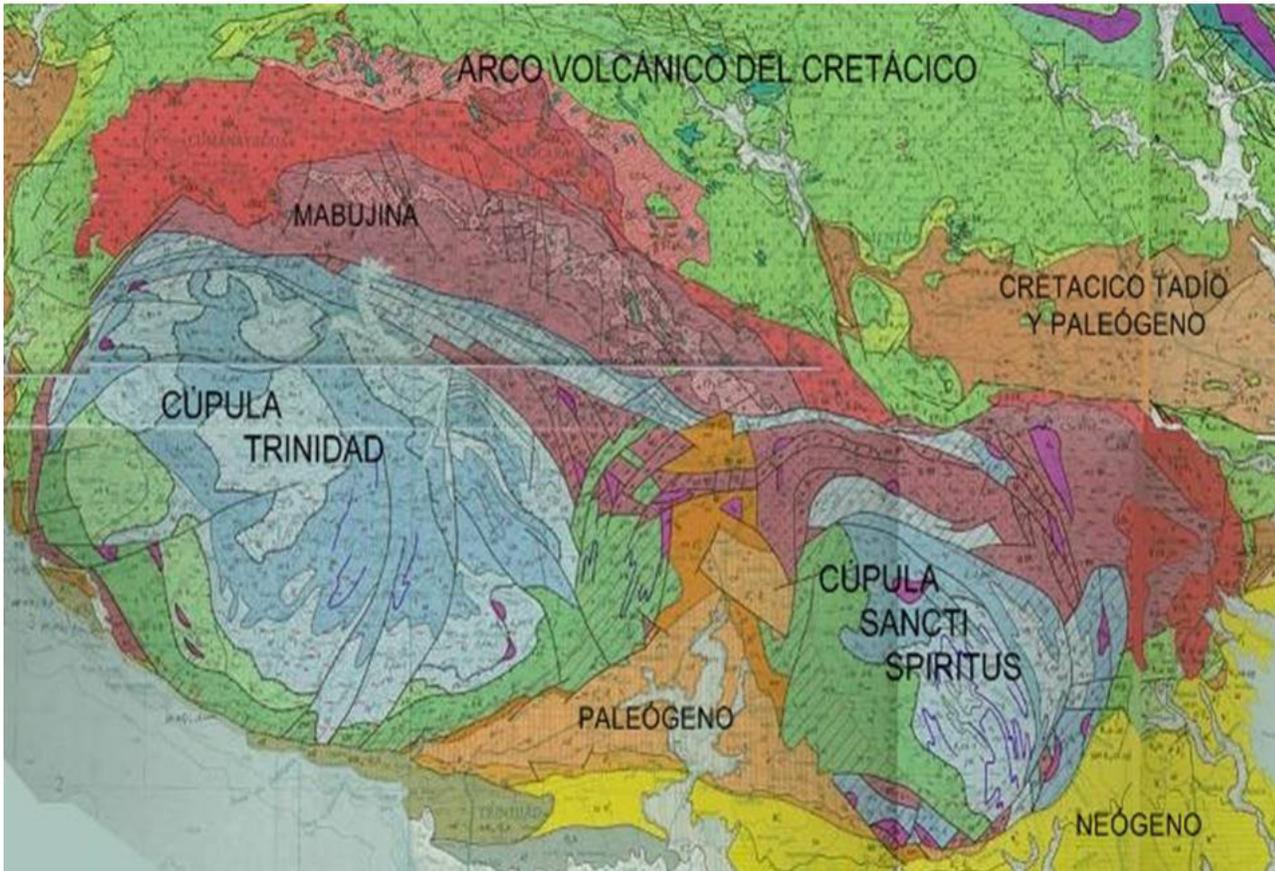
Cuba está localizada entre la zona de fractura Oriente (falla transcurrre sinistral que trunca la expresión de expansión Caimán) y una falla de corrimiento curvada con buzamientos hacia el sur, que coincide con la costa norte que marca la sutura de la colisión del arco española con la Plataforma de Bahamas. Cuba se formó en el margen septentrional de la placa del Caribe, ya que esta se movió desde el Pacífico en el Jurásico y Cretácico, acompañada por una complicada serie de movimientos de placas (transtensión, transpresión, subducción y acreación), magmatismo de arco de isla y obducción afolítica. La estructura tectónica del macizo Guamuha es sumamente complicada, regionalmente se trata de un domo elíptico que ascendió diapíricamente y que actualmente aflora como una ventana tectónica dentro de las secuencias del Arco Volcánico Cretácico, pues las

anfibolitas del complejo Mabujina que forman la base de este último, lo rodean.

Una imagen que aportaron los estudios de Millán (Millan Trujillo, 1997) muestran la complejidad de este frágil ecosistema. El mapa geológico (Pushcharovsky, Mossakovsky,

& Iturralde-Vinent, 1988), que se presenta como el mapa 1 seguidamente, permite visualizar los elementos litológicos del Escambray como componentes escamados, despegados de su basamento y metamorfizados y plegados, apiñándose en una sucesión de mantos y escamas tectónicas de distintos órdenes y generaciones.

Mapa 1. Estructura geológica del espacio montañoso del territorio de Cumanayagua



Fuente: Pushcharovsky, et. Al; 1988. *Mapa geológico de la República de Cuba a escala 1:250 000*

La Geología del territorio está representada por una diversidad de tipos rocosos asociados a los procesos geológicos a que ha sido sometido el mismo, mostrando la complejidad de la tectónica y el magmatismo actuante, representada en todas las unidades litoestratigráficas mapeadas, lo que ha posibilitado los mecanismos de mineralización suficientes en la conformación de números depósitos de minerales identificados a partir de las manifestaciones localizadas. En el extremo norte y oeste del Municipio se localiza la Unidad Estructuro – Facial de Zaza, representativa del Arco Insular compuestas por rocas vulcanógeno – sedimentarias del Cretácico más al sur contacta con el Plutón granítico denominado granitoides Manicaragua, que contacta tectónicamente con las anfibolitas Mabujinas que integran la parte inferior del Arco Volcánico Cretácico. En la parte centro–este del territorio se identifica la Cúpula del Macizo Metamórfico del Escambray, que se representa por un complejo vulcanógeno – sedimentario metamorfizado y multiplegado donde existe la potencialidad de localizar

numerosos yacimientos minerales (Millan Trujillo, 1997). Al oeste la Cuenca Superpuesta de Cienfuegos.

Se establecieron cuatro unidades tectónicas dentro del terreno Escambray para concretar y clarificar sus especificidades, las que se relacionan con diversas unidades litodémicas. La concepción de las litodemas intenta clarificar los procesos geológicos que rompen con las tres leyes de la estratigrafía (Millan Trujillo, 1998). Una precisión mayor sobre la estructuración de las formaciones geológicas que se presenta en la zona se concreta en la Figura 1 que sigue, para distinguir estructuras que proceden del jurásico al cretácico, lo cual impacta desde múltiples aristas en el ordenamiento de los recursos hidrológicos, de relieve, paisajísticos -culturales, forestales, agrícolas y mineros. Al mismo tiempo concede particular fragilidad a la estructura y requieren desde los ámbitos sociales, culturales y de enseñanza, especialmente comunitarios, locales, como desde las estructuras de gobierno, una atención permanente.

Figura 1 Columnas estratigráficas unidades Tectónicas Escambray

Unidad I		Unidad II		Unidad III		Unidad IV
et	K	et	K	K	K	¿????????
lg yg		ls yg				ls
lc lg		lc lg		????		lc
col vc	J3	sj coll	cob J3	cob	J3	bo
my		sj				
sc						
nc						
lla	J1-J3-Ox	fe ch	J1-J3-Ox	J1-J3-Ox	J1-J3-Ox	he

Fuente: Millán Trujillo, G. (1997). Geología del macizo metamórfico Escambray. In Gustavo F. Furrozola Bermúdez y Kenya E. Núñez Cambra. (Eds) *Estudios de geología de Cuba*. (pp. 271-288). La Habana, Cuba.: Instituto de Geología y Paleontología. p.275

lla	Fm. LLamagua	sj	Grupo San Juan	cob	Fm. Cobrito
ch	Fm. La Chispa	nc	Fm. Narciso	bo	Fm. Boquerones
fe	Ortoesquistos La Felicidad	sc	Fm. Sauco	lq	Fm. Loma Quivicán
lg	Fm. Loma Gloria	my	Fm. Mayarí	lc	Fm. Los Cedros
ag	Esquistos cristalinos Algarrobo	coll	Fm. Collantes	ls	Fm. La Sabina
he	Fm. Herradura	vc	Fm. Vega del café	yg	Fm. Yaguanabo
				et	Fm. El Tambor

Una valoración primaria de los hallazgos que aportan las complejas estructuras geológicas que en el proceso evolutivo se desarrollan en este territorio muestran las connotaciones de estos procesos. La tabla que se presenta seguidamente, considerando los hallazgos reportados en un estudio del IGP para Cuba Central, al destacar los que únicamente corresponden al territorio del municipio cumana-yagüense permite una visualización más específica de los

argumentos referidos. Los geositos ubicados en los espacios de territorio que ocupa la zona montañosa, de los cuales solo se identifican 14 a partir del reportes del Instituto de Geología y Paleontología (IGP), (Gutiérrez, Bernal, Pantaleón, & Barrientos, 2015) resulta negativa la experiencia del trabajo de campo en la zona donde más del 95% de los residentes desconocen los hallazgos identificados.

Tabla 1. Holoestratotipos en el espacio montañoso del territorio de Cumanayagua

HOLOSESTRA TOTIPOS/ Edades Geológicas	Jurásico Inferior - Jurásico Superior (Oxfordiano Medio parte Superior)	Jurásico Medio - Jurásico Superior	Jurásico Superior - Cretácico Inferior (Parte Baja)	Cretácico Inferior	Cretácico Inferior (Aptiano) Cretácico Superior (Turoniano)	Cretácico Superior (Santoniano)	Cretácico Superior	Cretácico	Total
Formación El Tambor	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Formación Cobrito Miembro La Horqueta	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Formación La Llagua	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Formación La Sabina	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Formación La Sabina Miembro Los Torres	-	-	-	1	-	-	-	-	1
formación Loma de Quivicán	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Formación Los Cedros	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Formación Mayarí	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Formación El Tambor Miembro Monforte	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Formación Arimao Miembro Las Moscas	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Formación Nardiso	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Formación El Tambor Miembro San Blas	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Formación Vega del Café	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Formación Yaguanabo	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Total	2	1	1	2	1	1	4	2	14

Fuente: Elaboración propia, basado en IGP. 2015. Patrimonio Geológico de Cuba Central.

En el plano social la zona de estudio refleja valores destacados que intervienen, se integran y pueden contribuir de manera relevante a los procesos de conservación de la biodiversidad, la geo conservación y al desarrollo integral del territorio, si se cumplen las exigencias en la sustentabilidad del desarrollo y la agenda 2030 exigen.

Este territorio es el más extenso entre los ocho municipios de la provincia de Cienfuegos con 1089.25 km², representando el mayor territorio de la provincia al ocupar un 26% de sus áreas, posee el 12.11 % de la población al tiempo que posee la menor densidad demográfica, con 45 habitantes por km² (Oficina Nacional de Estadísticas, 2014). Sin embargo, se ha caracterizado por un desarrollo ascendente. Una medición realizada entre 1987 y el año 2012 muestra que su índice total fue de 87.59, ocupando el segundo lugar tras el municipio de Cienfuegos, como la cabecera de la provincia de Cienfuegos (Becerra Lois & Pino Alonso, 2014).

Desde el punto de vista de la infraestructura, el territorio dispone de una red vial que se expande por más de 191 kilómetros, con transportación permanente que garantiza la movilidad de los habitantes. De igual forma posee una

red instituciones educacionales que posibilitan poseer más de un 99 % de su población escolarizada (Oficina Nacional de Estadísticas, 2014). En esa red se incluyen 51 escuelas primarias, una escuela especial, siete escuelas secundarias básicas, dos bachilleratos o preuniversitarios, dos escuelas de oficios, dos escuelas de educación para adultos, dos institutos politécnicos, y un centro universitario municipal, incluida la posibilidad de que su jóvenes y trabajadores puedan matricular carreras universitarias. La cobertura médica es completa en todo el territorio, con dos hospitales de montaña y 79 consultorios médicos, existiendo un médico por cada 251 habitantes y un estomatólogo por cada 1112 habitantes, la mortalidad infantil es de 3.5 por cada mil nacidos vivos, mientras que la esperanza de vida se expresa sobre los 80 años (Hernández Rey, 2016).

Recursos minerales del territorio: primeros análisis

La actividad minera en este territorio data desde los mismos inicios de la colonización; incluso, la explotación minera constituyó la actividad económica fundamental hasta la segunda mitad del siglo XVI, en que por la utilización de atrasadas técnicas y la limitación en gran medida al oro de aluvión fue reemplazada por otras actividades económicas.

Los lavaderos de oros en las márgenes del río Arimao se conocen desde 1508 hasta 1538, dirigidos por Bartolomé de las Casas y Pedro Rentería con la abundante población indígena, así como la explotación de minerales ricos en cobre (Minas San Fernando y Guaos) por aborígenes de la región, que dan fe a la historia temprana de la minería en Cumanayagua (Díaz Martínez, 2010) sin embargo no ha sido sistematizada acorde a las diferentes etapas del desarrollo socio-económico de la isla. Asimismo, se han elaborado clasificaciones y modelos conceptuales en el campo de la metalogenia del oro en Cuba, muchas de las cuales son profusas y no reflejan claramente los atributos esenciales que caracterizan las mineralizaciones de oro en la isla. Lo antes expuesto permitió desarrollar una investigación de carácter histórico-descriptivo sobre la base de una exhaustiva revisión, análisis e interpretación de la información disponible. La minería de oro en la isla se puede enmarcar en tres periodos históricos: colonial, neocolonial y revolucionario. En la evolución geológica de Cuba se reconocen 4 episodios metalogenéticos principales de oro: (i. Los mineros de la época colonial estuvieron compuestos por grupos aislados, colonos de diversas nacionalidades (españoles, franceses, ingleses, norteamericanos y otros), la creciente población criolla que se utilizaba para los trabajos mineros de avance, la población indígena existente, esclavos africanos y los emigrantes asalariados (principalmente españoles), (Moyano Bazzani & Fernández Alonso, 1998).

Los yacimientos descritos están avalados por investigaciones de prospección geológica, en las que finalmente se describen resultados cuantitativos y cualitativos del lugar, en el caso de las manifestaciones, son localidades con evidencias del recurso mineral que fueron descritas en algún momento relacionado con la litología y los procesos geológicos. Así la potencialidad de existencia de dichos minerales puede ser evidente en otras localidades, dada la existencia de condiciones geológicas similares a las manifestaciones conocidas, esto fundamenta que se describieran yacimientos y manifestaciones en la periferia del municipio y sus alrededores.

En el territorio se han identificado más de 80 localidades con condiciones de yacimientos y manifestaciones de minerales, tanto metálicos como no metálicos que potencian al municipio en la existencia de estos recursos para su desarrollo local. El yacimiento mineral es el sector de la corteza terrestre en el cual a raíz de unos u otros procesos geológicos se produjo la acumulación de una sustancia mineral que puede utilizarse industrialmente dada su cantidad, calidad y condiciones de yacimiento. La **manifestación mineral** es la evidencia de la presencia de una sustancia mineral, por lo general nos ayuda a fundamentar en una zona la evaluación de un posible yacimiento. No toda acumulación natural de materias primas constituye un yacimiento de mineral, pues para su categorización se requiere una cantidad mínima de dicha materia prima y la calidad correspondiente de la mena (contenido de componentes de valor) (Millan Trujillo, 1997).

Para la evaluación industrial de algunos tipos de minerales importa también la presencia de componentes nocivos que dificultan la transformación y el aprovechamiento de las

menas. Las reservas y el contenido mínimo de los componentes de valor, así como el contenido máximo admisible de las impurezas nocivas en la materia prima mineral, que posibilitan la explotación de los yacimientos de minerales, se llaman **condiciones industriales**. La obtención de metales y minerales industriales implica una serie de operaciones dentro de las actividades mineras y metalúrgicas, tales como la extracción, la trituración o preparación del mineral, y el beneficio.

El número y variedad de estas operaciones lo determina la naturaleza del mineral y la forma en que se desea la sustancia mineral. Estas operaciones entran principalmente en el campo de la ingeniería en minas y metalurgia con el conocimiento directo y detallado de la geología. La génesis de los yacimientos minerales es interpretar el origen de la mineralización de los mismos y por lo general se establecen los llamados modelo de yacimientos minerales condicionados por los ambientes litotectónicos establecidos (plutónicos, volcánicos sedimentarios, metamórficos y los de la superficie) (Millan Trujillo, 1997). Concebir una teoría genética para un yacimiento en estudio permite dirigir con más exactitud la investigación que se requiere, no solo para calcular y delimitar las reservas disponibles sino también en los métodos para el beneficio de las menas y la explotación de los minerales presentes.

La descripción de los yacimientos y manifestaciones existentes en Cumanayagua, se exponen en un orden que considera su agrupación genética, por ello se cuenta con:

- a. Pintas cupríferas: cuyas ocurrencias predominan en el macizo Escambray en el orden de más de 16 localidades
- b. Cobre porfírico: ocurrencias asociadas a procesos hidrotermales en las partes apicales de intrusiones hi-poabisales, se han identificado en más de 5 lugares
- c. Cobre-molibdeno porfídico: interesantes manifestaciones por la presencia del Mo
- d. Polimetálicos [**cobre, zinc y oro**] (Cu- Zn-Au): ocurrencias identificadas en la unidad estructural de Zaza, donde se reportan más de 8 yacimientos y manifestaciones
- e. **Skarn** de [**cobre y hierro**] Cu- Fe: acumulaciones de minerales localizadas en los límites del territorio
- f. Magnetita: ocurrencias identificadas en Yaguanabo arriba
- g. Manifestaciones de oro: en serpentinitas, de tipo micro disperso (Carlín), en aluviones y el modelo epitermal
- h. Hidrotermal de [**cobre, zinc y oro**] Cu- Zn-Au: con la localización de numerosas manifestaciones en anfibolitas afloradas en el extremo suroeste
- i. Manganeso tipo vulcanógeno-exhalativo: que también su ocurrencia es frecuente en el extremo sur del territorio, (Espinoza & Milián 1996).

En cuanto a los recursos minerales no metálicos, también en el territorio se localizan y describen yacimientos y manifestaciones muy importantes, pero hay evidencias

geológicas que indican gran potencialidad de reservas de estos recursos no descritos. Aquí se evalúa:

- a. Arenas, tanto aluviales como eluviales, para uso como material de construcción, yacimientos con reservas considerables y potencialidades en gran parte del territorio
- b. Arcillas, aluviales y de corteza de intemperismo, tanto para elementos de construcción y la cerámica
- c. Feldespato para cerámicas, muebles sanitarios, porcelanas y cemento blanco en cantidades para usos locales (vetas medianas)
- d. Rocas ornamentales de diversos orígenes y características
- e. Ocre y cortezas superficiales para colorantes en pinturas, pigmentos en cerámicas y otros usos
- f. Calizas para baldosas, cal, fabricación de cemento y como piedras de construcción, cuyas ocurrencias son con pocas reservas para el uso local
- g. Piedras para hormigón que, aunque los yacimientos descritos están fuera de los límites municipales, similares ocurrencias son de gran potencial en la ZEF Zaza, al norte del territorio
- h. Talquitas, grafito, granate, rutilo y mica blanca, se reportan en numerosas localidades del macizo metamórfico
- i. Posibilidades de ocurrencias significativas de aguas minero-medicinales y elementos raros, para sus usos en el desarrollo local y regional, (Espinosa & Milián, 1996).

Los suelos del municipio están distribuidos realmente en correspondencia directa con la constitución geológica del territorio (material de origen) así como los factores climáticos y la topografía, los cuales tienen una vinculada relación de dependencia que condiciona los procesos de formación de los suelos presentes en cada localidad. Se identifican tipos genéticos de suelo de los agrupamientos Ferralíticos, Pardo Sialítico, Fersialíticos y pocos evolucionados en su mayoría en localidades con capacidad agrológica de tipo I, recomendándose para numerosos cultivos necesarios que aseguren el plan alimentario (Espinosa & Milián, 1996).

CONCLUSIONES

El espacio que conforma el territorio en que se enmarca el municipio de Cumanayagua, se caracteriza por albergar grandes potencialidades en los georrecursos. La estructuración geológica que posee, confiere particularidades únicas en múltiples componentes asociados a la hidrología, el relieve, el clima, la silvicultura, la agricultura, lo paisajístico – cultural, como a su economía, impactando de igual manera su demografía e historia. Esta perspectiva le permite mostrar múltiples hallazgos geológicos asociados a la evolución histórico natural, entre las cuales se hallan holoestratotipos, evidencias paleontológicas, sistemas cavernarios, que unidos a la historia cultural aporta sitios arqueológicos, sistemas de asentamientos poblaciones, prácticas culturales diversas e hitos históricos, que confieren un valor relevante para el desarrollo, al tiempo que

implican la necesidad de prácticas racionales dada la fragilidad de estos recursos.

Los yacimientos y manifestaciones listados en esta investigación confirman las potencialidades de recursos naturales, particularmente los mineros, lo que coherentemente trabajados pueden resultar de trascendencia territorial y regional. La variedad, dispersión y potencialidad de estos elementos impone el despliegue de una concepción racional porque la minería desarrollada sobre bases sostenibles implica procesos capacitivos y de formación de recursos humanos para que las comunidades puedan en verdad ser empoderadas y cumplir sus roles, como se ha definido por Naciones Unidas y la UNESCO en particular.

Los georrecursos del territorio analizado acrecientan sus valores, al considerar la interrelación que presentan, por ejemplo, los de carácter minero, con los geomorfológicos, las condiciones geológicas y sus interrelaciones con los paisajísticos–culturales y la red de asentamientos humanos. Las condiciones del desarrollo sociocultural de este territorio indican junto a las infraestructura física, alcanzada y expresada en sistemas viales, comunicación, sistemas educativos, y de salud universalmente gratuitos, junto a los componentes sociodemográficos vinculado con los niveles de escolarización, infraestructuras de las instituciones culturales, educacionales y sociales la disponibilidad para lograr que las comunidades sean empoderadas y controle la bio-y la geodiversidad en beneficio del desarrollo económico social sobre bases sustentables.

Las evidencias y potencialidades inferidas reclaman la necesidad de continuar profundizando en esta perspectiva de la investigación científica, como base para fortalecer las potencialidades halladas y para profundizar en los procesos de mineralización que hipotéticamente se han de encontrar en diferentes escenarios de este territorio. La gestión de proyecto en torno a estos procesos deviene esencial como alternativa al desarrollo local.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Becerra Lois, F., & Pino Alonso, J. R. (2014). Desarrollo socioeconómico local en Cienfuegos. En *Omar Everlery Pérez Villanueva y Ricardo torres Pérez. (Compiladores). Miradas a la economía cubana. Desde una perspectiva territorial* (pp. 119-133). Caminos.
- Brocx, M., & Semeniuk, V. (2020). Geodiversity and the '8Gs': A response to Gray & Gordon (2020). *Australian Journal of Earth Sciences*, 67(3), 445-451.
- Carcavilla, L., Delvene, G., Díaz-Martínez, E., García Cortés, Á., Lozano, G., Rábano, I., Sánchez, A., & Vegas, J. (2014). *Geodiversidad y patrimonio geológico* (Edición parques Nacionales). Instituto Geológico y Minero de España.
- Díaz-Martínez, E., Salazar, A., & García Cortés, A. (2014). El patrimonio geológico en España. *Enseñanza de las Ciencias de la tierra*, 22(25), 25-37.

- Díaz Martínez, R. (2010). La pequeña minería del oro en Cuba: Historia, metalogenia y perspectiva. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 62(1), 187-198.
- Espinosa, A., & Milian, E. (1996). Informe de los trabajos de ampliación Este-Oeste en el Prospecto San Juan. Archivo MinAmerica S.A. Santa Clara. Cuba.
- Folch, R., & Bru, J. (2017). *Ambiente, territorio y paisajes. Valores y valoraciones*. Barcino.
- Font, J.N.I. (2007). Territorios sin discurso, paisajes sin imaginario: Retos y dilemas. *Ería: Revista cuatrimestral de geografía*, 73, 373-382.
- Gamboa, P. (2020). *Empoderar a las comunidades en Colombia para que participaran en el monitoreo del sector extractivo*. Agencia Nacional de Minerales.
- Gutiérrez, R., Bernal, L., Pantaleón, G., & Barrientos, A. (2015). *Patrimonio geológico de Cuba central*. Centro Nacional de Información geológica.
- Hernández Rey, A. (2016). *Diccionario Geográfico de Cienfuegos*. Universo Sur, Cienfuegos, Cuba.
- Íñiguez Rojas, L. (2014). Recortes, escalas y actores. ¿Qué nos dicen los territorios? En *Jorge Nuñez Jover. Universidad, conocimiento innovación y desarrollo local*. (978-959-07-1927-1; pp. 1-22). Editorial Universitaria, Félix Varela.
- Iturralde-Vinent, M. (1998). Sinopsis de la constitución geológica de Cuba. *Acta Geológica Hispánica*, 33(1-4), 9-56.
- Junta de Andalucía. (2011). *El plan de ordenamiento territorial Sur de Córdoba. Informe de sostenibilidad*. Junta de Andalucía. https://www.juntadeandalucia.es/sur_de_Córdoba
- Moyano Bazzani, E. L., & Fernández Alonso, S. (1998). La minería cubana en las últimas décadas del siglo XIX. *Anuario de Estudios Americanos*, 55(1), 221-242.
- Millan Trujillo, G. (1997). Geología del Macizo Metamórfico Escambray. En *Gustavo F Furrzola y Kenya E. Núñez Cambra, (Compiladores). Estudios sobre Geología de Cuba* (pp. 271-292). Centro Nacional de Información Geológica. Instituto de Geología y Paleontología.
- Oficina Nacional de Estadísticas. (2014). *Censo de Población y Vivienda 2012. Informe Nacional*. Fondo de Población de Naciones Unidas.
- Pushcharovsky, Y. M., Mossakovsky, Yu, & Iturralde - Vinent, M. (1988). *Mapa geológico de la República de Cuba a escala 1:250 000. , 40 hoja* [Map]. Academias de Ciencias de Cuba y la USSR.
- UNESCO. (2020). *Los recursos minerales en los geoparques mundiales de la UNESCO en América Latina y el Caribe*. UNESCO.
- Villalobos Megía, M., Braga Alarcón, J. C., Guirado Romero, J., & Pérez Muñoz, A. B. (2004). El inventario andaluz de Georrecursos culturales: Criterios de valoración. *DE Re Metálica. Andalucía, España.*, 3, 9-21.