



Sitios de interés geológicos en el municipio de Sagua de Tánamo, Holguín *

David Wright Castellanos

Especialidad: Ingeniería geológica

Instituto Superior Minero Metalúrgico (Cuba).

Resumen: Se analizaron sitios de interés geológicos por su valor científico, pedagógico y didáctico para su uso y preservación del municipio de Sagua de Tánamo. Para ello se puso en práctica la metodología de diagnóstico indicada, en una ficha técnica, que consiste en evaluar determinados parámetros, con una clasificación ponderada de los mismos. Como resultado se verifica que muchos de los geositios se encuentran expuestos a los agentes denudativos y erosivos, independientemente de la resistencia propia de cada uno a dichos agentes; otros están parcialmente afectados por la acción antrópica.

Palabras clave: sitio geológico; vulnerabilidad; turismo ecológico; turismo científico.

* Trabajo tutorado por el Ms. C. Yurisley Valdés Mariño.
Recibido: 1 diciembre 2015 / Aceptado: 30 septiembre 2016.

Geological sites of interest in the municipality of Sagua de Tánamo, Holguín

Abstract: Various geological sites of scientific, pedagogical and didactical interest located in the municipality of Sagua de Tánamo were analyzed for their use and conservation. The diagnosis methodology indicated was applied in a data sheet consisting of evaluating given parameters including their weighted classification. It could be verified that several geological sites were exposed to erosive agents regardless of their specific resistance to each of these agents and that others are partially affected by human activities.

Key words: geological site; vulnerability; ecological tourism; scientific tourism.

Introducción

“...la Tierra conserva la memoria de su pasado... Una memoria inscrita en las profundidades y la superficie, en las rocas, los fósiles y los paisajes, una memoria que puede ser leída y traducida.”

Declaración Internacional de los Derechos de la Memoria de la Tierra, 1991.

En la provincia de Holguín existen recursos y sitios geológicos de interés científico, didáctico, socioeconómico y estético, que pueden ser gestionados por su valor patrimonial. La diversidad de elementos geológicos y geomorfológicos patrimoniales en el territorio está relacionada con su complejidad geológico-tectónica, siendo significativo el hecho de que predominan las secuencias del cinturón plegado cubano y las rocas del Neoautóctono (Iturralde-Vinent, 1996). A ello se suma la superposición de fenómenos tectónicos originados en condiciones geológicas contrastantes, desde el intenso plegamiento y mantos tectónicos de ambiente de compresión máxima que afectaron las secuencias más antiguas, hasta los eventos más jóvenes originados en condiciones de tracción (Domínguez & Rodríguez, 2007; Campos, 1983; Rodríguez, 1998).

Un geosítio o sitio de interés geológico es un sitio que muestra una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica de una región natural. Los geosítios representan una categoría ambiental reconocida a nivel internacional; denomina a “una localidad, área o territorio en la cual es posible definir un interés geológico-geomorfológico para la conservación”. Incluye formas y contextos geológicos de particular importancia por la rareza o representatividad geológica, por su interés científico, su valor didáctico, importancia paisajística y su interés histórico-cultural (Martínez, 2008).

La conservación del patrimonio geológico tiene una importante dimensión internacional, innumerables han sido las definiciones y consideraciones sobre el patrimonio geológico y minero a nivel internacional. Cada criterio y acción de los grupos u organizaciones siempre van a estar encaminadas a la protección, conservación y puesta en valor de esta herencia.

El patrimonio geológico puede dividirse en natural, cuando se refiere a los paisajes, objetos y formas creadas por la naturaleza y no natural (o artificial), cuando comprende los bienes creados por el hombre; informes originales de personalidades del trabajo científico, en el campo geológico, concernientes al hallazgo de minas, yacimientos de petróleo, fósiles importantes; manantiales de aguas minero-medicinales, entre otros.

Para la valoración, que conduce a la identificación del patrimonio geológico, es necesario definir criterios objetivos que permitan la estimación de su singularidad de manera cualitativa o cuantitativa. La valoración suele hacerse atendiendo a tres aspectos: valor intrínseco, potencialidad de uso y riesgo de degradación. Sólo valorando estos tres aspectos se pueden obtener conclusiones acerca de cuáles son los elementos que mejor representan el patrimonio geológico de una región y cuál es el mejor sistema de gestión de los mismos. El valor debe ser establecido por personas especialistas con competencias, según el tipo de elemento en consideración.

A pesar del nivel de conocimiento de la geología en la región y del gran número de investigaciones que se han realizado (Campos, 1983; Cobiella, 1983; Sánchez, 1985; Iturralde-Vinent, 1996; Rodríguez, 1998; Domínguez & Rodríguez 2007; Polanco, 2016) no existe una gestión patrimonial de desarrollo sostenible de las potencialidades geólogo-geomorfológicas donde sean aprovechadas por su interés patrimonial y no ha existido una política de conservación y difusión del patrimonio geológico-geomorfológico de Sagua de Tánamo.

Este trabajo se propone evaluar la situación y estado físico de los geositos en Sagua de Tánamo para diagnosticar su estado de conservación. Esta investigación pertenece al proyecto: Evaluación y diagnóstico de geositos de la provincia de Holguín, para la protección y conservación del patrimonio geológico, comprendido en el programa nacional: Caracterización integral de la geología de Cuba.

Metodología

El estudio se divide en tres etapas de trabajo:

1. Etapa preliminar, de recopilación de información
2. Trabajo de campo
3. Procesamiento de la información.

Método de selección de geositios

La selección de los geositios se rige por el método de criterio de expertos, principalmente los vinculados con el ISMMM, ya que este constituye un referente científico en toda la región oriental; siendo rector en procesos del conocimiento, como la investigación y la enseñanza.

Los contextos geológicos de significación definidos y que se consideran como herencia geológica cubana son:

- Cuencas y redes fluviales
- Sistemas cársticos
- Yacimientos minerales. Minas reconocidas y minas representativas de una explotación importante
- Episodios geólogo-tectónicos
- Paisajes geomorfológicos
- Petroológico
- Estratigráfico. Los estratotipos y localidades tipo de unidades lito y bioestratigráficas reconocidas en el Léxico Estratigráfico de Cuba (según la antigua división político administrativa)
- Mineralización
- Holotipos y paratipos (de especies de animales y plantas fósiles), así como los yacimientos fosilíferos donde se han recuperado estos
- Estructuras geológicas de interés por su exclusividad.

Método de evaluación de los geositios

Posterior a la identificación y selección de los geositios corresponde su evaluación, la cual se rige por el método confeccionado por Gutiérrez y colaboradores (2007), aprobado, además, por el Consejo Científico del Instituto de Geología y Paleontología (IGP); quien recomendó su generalización en el país.

Este método consiste en categorizar cualitativa y cuantitativamente los geositios, a partir de la valoración de la calidad de 10 parámetros, a los que se le hace corresponder una puntuación ponderada sobre la base de 100 puntos; según la consideración especializada, que le asigna peso o importancia a cada parámetro y por tanto mayor o menor puntuación (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros, calidad y puntuación ponderada.

No.	Parámetro	Calidad	Puntuación
1	Representatividad y valor científico	Alta	15
		Media	10
2	Valor histórico	Alta	10
		Medio	7
3	Valor estético para la enseñanza y el turismo	Alto	10
		Bajo	7
4	Importancia didáctica	Alta	12
		Media	8
5	Rareza	Notable	12
		Escasa	8
		Común	4
6	Irrepetibilidad	Irrepetible	12
		Repetible	8
7	Estado físico del geositio	Apropiado	3
		Poco apropiado	4
		Inapropiado	5
8	Vulnerabilidad	Muy vulnerable	12
		Vulnerable	8
		Poco vulnerable	2
9	Tamaño	Grande	2
		Medio	4
		Pequeño	6
10	Accesibilidad	Muy accesible	6
		Accesible	5
		Poco accesible	4
		Inaccesible	2

Categorización

Luego de la definición de la calidad de los parámetros se halla el total de puntos para cada geositio, sumando el valor numérico de cada parámetro. Para una puntuación entre 85 y 100 puntos los geositios se consideran de clase A, los cuales deben tener una mayor protección y una categoría de patrimonio nacional.

Entre 76 y 84 puntos los geositios se consideran de clase B y debe establecerse para los mismos una forma de manejo y una categoría de patrimonio local, si resultara factible.

Entre 60 y 75 puntos los geositios se catalogan de clase C y deben recibir algún tratamiento por las autoridades locales.

Esta categorización está avalada por el Decreto Ley 201/99, acordado por el Consejo de Estado de la República de Cuba. El cual establece las normas, directrices de ordenación manejo eficaz y gestión, siempre procurando la protección y mantenimiento de cada uno de los recursos naturales bióticos y abióticos de la nación.

Geositios de Sagua de Tánamo

- Terrazas del río Sagua de Tánamo.

Localidad: Sagua de Tánamo.

Vía de acceso: carretera Sagua de Tánamo-Moa.

Coordenadas: N: 217000, S: 212000, E: 668000, W: 665000.

Categoría: C (71 puntos).

Breve descripción: debajo del puente se pueden observar las terrazas fluviales, formadas a orillas de su cauce, con cotas de 10 m a 40 m sobre el nivel del mar. Las rocas más acuíferas están constituidas por sedimentos aluviales de la formación Río Macío. La red hidrográfica está ampliamente desarrollada. Las aguas subterráneas drenan de sur a norte al igual que las superficiales (Sánchez, 1985).



Figura 1. Río Sagua de Tánamo

Representatividad y valor científico: medio. La cuenca del río Sagua de Tánamo es considerada una de las de mayor potencial hídrica en la provincia por su amplia red de escurrimiento superficial (se valora también el acumulado de precipitaciones). Aunque son escasos los estudios de las terrazas de este río posee gran potencial científico para los estudios estratigráficos y ambientales.

Valor histórico: alto. Se le ha propuesto al Centro Provincial Patrimonio Cultural Holguín la declaración de esta cuenca como patrimonio.

Valor estético para la enseñanza y el turismo: bajo.

Importancia didáctica: alta. Apoyo a la enseñanza de la dinámica exógena, de los procesos fluviales y de la acción geológica de los ríos.

Rareza: común.

Irrepetibilidad: repetible.

Estado físico: poco apropiado. Las terrazas y los sedimentos aluviales han sido explotadas indiscriminadamente para la obtención de áridos en algunos sectores del río. También está afectado por la contaminación.

Vulnerabilidad: vulnerable. La contaminación se produce por el vertimiento al cauce de los desechos, producto de la actividad humana.

Tamaño: grande. El río tiene una longitud de 37 km en el área de la cuenca del río Sagua de Tánamo y un caudal promedio de 5,16 m³/seg. La cuenca abarca aproximadamente el 7,7 % del territorio total de la provincia.

Accesibilidad: muy accesible.

-Cueva Furnial

Localidad: poblado más cercano: El progreso.

Vía de acceso: desviación de la carretera Sagua-Moa, en la localidad El Jobo, siguiendo este camino (pedraplen) hasta el poblado del Progreso, a 3 km hacia el SW.

Coordenadas planas: X: 670 867, Y: 204 335.

Categoría: C (67 puntos)

Breve descripción: con gran extensión existen en la zona las rocas solubles, carbonatadas. Por lo tanto, se registran, según las autoridades de la defensa del Sector Militar de Sagua de Tánamo, más de 15 formaciones cársticas, visitadas por esta entidad; con las más disímiles características: entradas, comunicaciones, longitudes y reserva de agua. De ellas, 11 cuevas están adaptadas para la defensa. La cueva del Furnial consta de un gran salón que presenta un derrumbe en el centro del piso, anteriormente esta depresión estaba cubierta de guano y se podía transitar por el centro de esta, pero fue extraído indiscriminadamente para ser utilizado como abono para los cafetales. Ya no presenta reserva de agua en sus partes de fácil acceso.



Figura 2. Cueva Furnial.

Representatividad y valor científico: alta. Gran formación cársica y abundantes fósiles.

Valor histórico: alto. Sirvió de refugio, campamento e, incluso, cárcel temporal, tanto a los mambises como a los rebeldes.

Valor estético para la enseñanza y el turismo: alto. Sitio geológico de irrefutable belleza.

Importancia didáctica: alta.

Rareza: común.

Irrepetibilidad: repetible.

Estado físico: poco apropiado. Aunque se encuentran lejos de los grandes focos urbanos se ven maltratadas por algunas de las personas, casi siempre por grupos de personas que realizan acampadas y actividades festivas e, irresponsablemente, escriben las paredes de las cuevas.

Vulnerabilidad: poco vulnerable.

Tamaño: grande.

Accesibilidad: poco accesible. El acceso es por el valle del río Sagua o río Castro. Los vehículos que pueden acceder hasta cerca del poblado El Progreso son tractores o camiones. En tiempo de lluvias se puede volver inaccesible pues cuenta con más de seis pasos de ríos.

-Holoestratotipo, formación Mucaral

Localidad: Wagi, (La Plazuela, Consejo popular).

Vía de acceso: carretera Sagua de Tánamo-Guantánamo, desviación hacia el Wagi, a un kilómetro y medio hacia el NW.

Coordenadas planas: X: 664 200, Y: 210 000.

Categoría: B (79 puntos).

Breve descripción: secuencia terrígena compuesta principalmente por margas, margas arcillosas y margas calcáreas bien estratificadas, con intercalaciones frecuentes de calizas margosas, arcillosas y biodetríticas, raramente de areniscas calcáreas. La secuencia, en su parte inferior, presenta intercalaciones frecuentes de margas y calizas tobáceas, de tobas y tufitas redepositadas que en varios lugares es subyacente. (Cobiella, 1983).



Figura 3. Holoestratotipo, formación Mucaral.

Representatividad y valor científico: alta. Presenta importancia estratigráfica por ser el holoestratotipo, el patrón, modelo original para definir y reconocer la formación Mucaral, descrita por Cobiella en 1983.

Valor histórico: alto. Constituye un importante logro en las investigaciones estratigráficas cubanas cuando dio al traste con la invalidación del holoestratotipo de la Fm. Sagua (Nagy *et al.*, 1976), también invalidada.

Valor estético para la enseñanza y el turismo: bajo.

Importancia didáctica: alta.

Rareza: escasa.

Irrepetibilidad: repetible. Ha sido designado otro paraestratotipo en la provincia de Guantánamo. Un perfil en el terraplén Peña Blanca-Riíto, definido como hipoestratotipo de esta formación.

Estado físico: poco apropiado. La erosión natural, combinada con la producida por la actividad humana, acelera la degradación de este afloramiento.

Vulnerabilidad: vulnerable. Camino vecinal medianamente transitado. Además de los agentes erosivos naturales está presente la actividad cotidiana del hombre, lo que impide que se muestren claramente las características de la formación.

Tamaño: grande. Se observa a lo largo de todo el camino que va en subida hacia la loma Mucaral.

Accesibilidad: accesible.

-Holoestratotipo, formación Gran Tierra. Sección Gran Tierra

Localidad: Gran Tierra.

Vía de acceso: carretera Sagua de Tánamo-Guantánamo, luego desviación hacia terraplén Gran Tierra-Alcarraza.

Coordenadas planas: X: 655 490, Y: 199 500.

Categoría: B (78 puntos).

Breve descripción: el corte se compone en su parte inferior de capas de hasta dos metros de margas grises y verdes laminadas, separadas por finos estratos carbonatados. Hacia arriba va disminuyendo la potencia de las capas de margas, permaneciendo los niveles carbonatados. Luego estos (carbonatos) son sustituidos por niveles de brechas, repitiéndose más arriba los ritmos de margas y calizas de poca potencia. Finalmente, termina con capas de uno o dos metros de brechas con un material cementante de arenas (Polanco, 2016).



Figura 4. Holoestratotipo, formación Mucaral.

Representatividad y valor científico: alta. Es el modelo original para definir y reconocer la formación Gran Tierra. Además de contener el registro de su formación en los fósiles y las facies revela el ambiente de un pasado geológico. Constituye un aporte a las investigaciones paleontológicas.

Valor histórico: alto.

Valor estético para la enseñanza y el turismo: bajo.

Importancia didáctica: alta. Necesario para la enseñanza de la geología histórica, la paleontología, la estratigrafía.

Rareza: escasa.

Irrepetibilidad: repetible. Fue designado un hipoestratotipo; un perfil en el terraplén Peña Blanca-Riíto, provincia de Guantánamo. Esta formación se desarrolla en forma de pequeñas franjas en las provincias de Holguín, Guantánamo y Santiago de Cuba.

Estado físico: apropiado.

Vulnerabilidad: poco vulnerable.

Tamaño: pequeño.

Accesibilidad: muy accesible.

-Sección La Alcarraza, formación Mícara

Localidad: Alcarraza.

Vía de acceso: carretera Sagua de Tánamo-Guantánamo, luego desviación hacia terraplén Gran Tierra-Alcarraza.

Coordenadas planas: X: 657 404, Y: 197 679.

Propuesta: monumento local.

Categoría: B (81 puntos).

Breve descripción: en el corte afloran rocas clásticas, terrígenas y, en menor medida, carbonatadas. Luego se pueden distinguir claros cambios de facies e intercalaciones finas de material de diferente composición, aparecen finas capas de caliza. Esta asociación de facies pertenece a un ambiente deposicional marcado por un rápido hundimiento de la cuenca y régimen superior de flujo, caracterizado por una rápida sedimentación y estratificación. También aparecen brechas con clastos de diferentes composiciones: gabros, tobas, peridotitas, entre otras, envueltas en una masa de arena (Polanco, 2016).



Figura 5. Sección La Alcarraza, formación Mícara.

Representatividad y valor científico: alta. Se han registrado facies exóticas (brecha polimíctica) y se interpreta como un deslizamiento provocado por los tsunamis

causados al impactar el meteorito en Chixchulux al final del Cretácico, lo que le confiere una gran importancia estratigráfica. Afloramiento de rocas del límite K/Pg.

Valor histórico: alto.

Valor estético para la enseñanza y el turismo: bajo.

Importancia didáctica: alta. Para la enseñanza de la estratigrafía, la geología histórica y la descripción de paleoambiente.

Rareza: escasa. Aunque el lectoestratotipo de esta formación desapareció se han descritos otros afloramientos que muestran algunas secciones de esta formación, que se desarrolla en las provincias de Granma, Holguín y Santiago de Cuba, como es el caso del contacto con la formación Mucaral.

Irrepetibilidad: irrepetible. Ha sido designado en el léxico estratigráfico cubano otros paraestratotipos, pero son cortes de pozos estructurales en el municipio de Sagua de Tánamo. El lectoestratotipo designado ha desaparecido, lo que le confiere a este afloramiento más importancia.

Estado físico: apropiado.

Vulnerabilidad: poco vulnerable.

Tamaño: pequeño.

Accesibilidad: muy accesible.

-Olistrostoma de la formación La Picota

Localidad: Calabaza de Sagua.

Vía de acceso: carretera Sagua de Tánamo-Guantánamo.

Coordenadas planas: X: 655 099, Y: 201 132.

Categoría: B (80 puntos).

Propuesta: monumento local.

Breve descripción: presentan una intensa deformación y mezcla tectónica con bloques más clásticos. Se pueden observar serpentinitas, calizas, gabros y diabasas. El material clástico, desde mal seleccionado hasta caótico, incluye cantos rodados, bloques; en pocos metros varía la composición (Polanco, 2016).



Figura 6. Olistrostoma de la formación La Picota.

Representatividad y valor científico: alta. La identificación de este tipo de estructuras siempre lleva a una clara asociación: al emplazamiento de las ofiolitas, que constituyeron su principal fuente de suministro para las investigaciones de ambiente tectónico sustrato plegado.

Valor histórico: alto.

Valor estético para la enseñanza y el turismo: alto.

Importancia didáctica: alta. Elemento que brinda información sobre las condiciones litológicas y tectónicas de una región. Ilustra y apoya el estudio de la evolución de la formación geológica de Cuba.

Rareza: escasa. Elemento específico y característico.

Irrepetibilidad: repetible.

Estado físico: apropiado. Propio de la resistencia de las peridotitas, principal fuente de su composición.

Vulnerabilidad: poco vulnerable.

Tamaño: pequeño.

Accesibilidad: muy accesible.

Conclusiones

Se identificó, visitó y describió seis geositios en el municipio de Sagua de Tánamo.

- Se determinó como vulnerables los geositios holoestratotipo de la formación Mucaral y el río Sagua. El lectoestratotipo de la formación Mícara desapareció.

- Se propone la designación como monumento local al Olistrostoma de la formación La Picota y la Sección La Alcarraza de la formación Mícara.

Referencias bibliográficas

CAMPOS, M. 1983: Rasgos principales de la tectónica de la porción oriental de las provincias de Holguín y Guantánamo. *Minería & Geología* 1(2): 51-75.

COBIELLA, J. 1983: Propuesta de una nueva unidad litoestratigráfica en el Eoceno de Cuba oriental. *Minería & Geología* 1(2): 17-36.

Decreto Ley 201/99. 1999: Del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Ciudad de La Habana, 23 dic 1999. Disponible en: www.orasen.cu/wp-content/uploads/2015/01/Decreto-Ley-201.pdf

DOMÍNGUEZ, L. & RODRÍGUEZ, A. 2007: Potencial geológico-geomorfológico de la región de Moa para la propuesta del modelo de gestión de sitios de interés patrimonial. *Minería & Geología* 23(4).

GUTIÉRREZ, R.; BARRIENTOS, A.; BALADO, E.; FLORES, L. & FURRAZOLA, G. 2007: Propuesta de metodología a emplear para las acciones de protección y conservación del patrimonio geológico. En: VII Congreso De Geología (GEOLOGIA '2007). Taller Conservación del Patrimonio y la Herencia Geológica. Memorias en CD-Rom. La Habana, Cuba, 20-23 marzo.

ITURRALDE-VINENT, M. 1996: Introduction to Cuban Geology and Geophysics. En: Iturralde-Vinent, M. (Editor) 1996. *Ofiolitas y arcos volcánicos de Cuba*. First Contribution IGCP Project 364.

MARTÍNEZ, O. 2008: Patrimonio geológico. Identificación, valoración y gestión de sitios de interés geológico. *Geograficando* 4(4): 233-250.

NAGY, E.; BREZSNYANSZKY, K.; BRITO, A.; COUTIN, D. P.; FORMELL, F.; FRANCO, G. L.; ... & RADOZ, G. Y. 1976: Texto explicativo del mapa geológico de la provincia de Oriente a escala 1: 250 000 levantado y confeccionado por la Brigada Cubano-Húngara entre 1972 y 1976. (Manuscrito). Instituto de Geología y Paleontología de la Academia de Ciencias de Cuba, La Habana.

POLANCO, P. 2016: *Estudio sedimentológico de las formaciones del límite Cretácico Superior/Paleógeno Inferior en secciones de la cuenca Sagua de Tánamo*. Rojas, R. (tutor). Tesis de maestría. Instituto Superior Minero Metalúrgico. 156 p.

RODRÍGUEZ, A. 1998: Estudio tectónico y geodinámica de la región de Moa. *Minería & Geología* 15(2): 37-41.

SÁNCHEZ, G. 1985: *Evaluación hidrogeológica de las terrazas del río Sagua*. Carlos Llorens Borges (tutor). Tesis de diploma. Instituto Superior Minero-Metalúrgico de Moa. 115 p.