

AP-092

LA CONSERVACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO CONSTITUYE TAMBIEN UNA MEDIDA DE PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.

M. Roberto Gutiérrez Domech, Arsenio Barrientos Duarte, Evelio Balado Piedra, Rolando Batista, Leonardo Flores Valdés, Luis Bernal, Gustavo Furrázola Bermúdez, Consuelo Díaz Otero, Guillermo Pantaleón Vento.

Instituto de Geología y Paleontología. San Miguel del Padrón, Ciudad de la Habana, Cuba.  
[rgdomech@igp.gms.minbas.cu](mailto:rgdomech@igp.gms.minbas.cu) .

## RESUMEN

En los últimos años debido a los peligros provocados por la explotación indiscriminada de los recursos naturales de la Tierra y a la denuncia y acción divulgativa de personas e instituciones, ha surgido una conciencia mundial por la protección del medio ambiente.

Los esfuerzos han sido orientados principalmente a la conservación de la biodiversidad y protección de especies en peligro de extinción. También se toman medidas para la preservación de sitios históricos y objetos patrimoniales, como obras arquitectónicas y el manejo de zonas de interés paisajístico.

Es necesario proteger y conservar, además, los geositos que han servido para conocer la estructura y desarrollo geológico de regiones y países, antiguos yacimientos minerales; fuentes de aguas minero medicinales y de consumo humano; localidades tipo de unidades lito y bioestratigráficas: holotipos de animales y plantas fósiles y los depósitos donde han sido descritos.

Para confeccionar un diagnóstico de cada geosito, seleccionado en Cuba occidental, los autores elaboraron una metodología ponderada, con valores hasta de 100 puntos, basada en parámetros como: Valor científico, Valor histórico, Importancia didáctica, Valor estético, Estado físico, Representatividad, Rareza, Irrepetibilidad, Vulnerabilidad, Accesibilidad y Tamaño. Esto permite una categorización de los geositos en A, B y C, que se corresponde con propuestas de manejo y de selecciones como monumentos locales y nacionales, así como de las medidas de protección, conservación y señalización que deben tomar las autoridades locales para lograr un desarrollo sostenible en cada comunidad y que, como parte del medio ambiente, la herencia geológica constituya también su patrimonio.

## INTRODUCCION

Patrimonio, según el Diccionario Manual de la Lengua Española: Cervantes, son los Bienes de distinto tipo que existen producto del esfuerzo propio y de la educación recibida y también la Hacienda heredada de sus ascendientes. En ambas acepciones se evidencia el valor que tiene la preservación de esta herencia para todas las generaciones.

El patrimonio 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.

Es frecuente la identificación de cuadros, esculturas, obras arquitectónicas y otros bienes materiales como patrimonio de una nación, un territorio, una localidad, una familia e incluso un individuo.

El patrimonio natural es, por su carácter, necesariamente colectivo, pero por no poder enmarcarse o resguardarse como un objeto, requiere de una conciencia, una educación y una legislación que lo proteja.

Las investigaciones realizadas desde tiempos remotos, para conocer la estructura geológica de regiones y países de todo el mundo, con vistas a la explotación económica de zonas donde existen yacimientos de minerales sólidos, petróleo y gas; manantiales de aguas minero medicinales o de consumo humano son parte de ese patrimonio natural. Dichas investigaciones han significado el estudio intensivo de múltiples lugares e implicado el reconocimiento de sitios que son claves para la consolidación de los resultados alcanzados, para las comparaciones necesarias entre las hipótesis de los investigadores de todas partes y por ende para la progresión continua de los conocimientos sobre los temas geológicos.

En los últimos años debido al aumento de la conciencia por la conservación del medio ambiente y a avance de la globalización del conocimiento gracias, sobre todo, a los triunfos tecnológicos en las comunicaciones, ha sido posible conocer el tratamiento que se concede a los lugares más importantes de la herencia geológica del planeta, denominados: geositos, así como proponer y obtener de los organismos nacionales y las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, distintas categorías y denominaciones de dichos geositos y ayuda para su preservación.

A nivel internacional se consideran como patrimonio geológico:

- \* Localidades tipo y estratotipos de unidades lito y bioestratigráficas
- \* Holotipos y paratipos de especies de animales y plantas fósiles
- \* Yacimientos fosilíferos donde se han recuperado holotipos y paratipos
- \* Minas reconocidas y minas representativas de una explotación importante
- \* Testigos de perforación y muestras superficiales de sitios importantes que deben conservarse
- \* Estructuras geológicas de interés
- \* Informes originales de personalidades del trabajo científico en el campo geológico, o concernientes al hallazgo de minas, yacimientos de petróleo, fósiles importantes; manantiales de aguas minero medicinales, etc.
- \* Otros bienes creados por esfuerzo propio en función del trabajo geológico

La existencia de estos sitios y áreas necesita de un soporte legal elaborado para establecer las prerrogativas y limitaciones en su utilización y depende, en cada país, del nivel cultural y la conciencia de las autoridades y de la población.

Para crear esta conciencia, debe establecerse contacto con las delegaciones del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente y las direcciones provinciales de Planificación Física de cada territorio y de conjunto presentar diagnósticos y propuestas de solución a los Consejos de la Administración municipales y provinciales.

La comisión nacional de patrimonio conoce de los propósitos de este proyecto y debe pronunciarse sobre las propuestas que se realice.

Un proyecto, sobre la conservación y protección del patrimonio geológico, ha comenzado para hacer un diagnóstico de la situación en las provincias occidentales de Cuba. La necesidad de evaluar cualitativamente las características de las localidades consideradas de interés patrimonial determinó que los autores elaboraran una metodología que permite categorizar las mismos y proponer su tratamiento correspondiente.

## MATERIALES Y METODOS

Metodología para evaluar los geositos: Parámetros que deben considerarse:

Estado físico del geosito. Atiende a si se encuentra libre de malezas, residuales sólidos o líquidos o si se encuentra utilizado para un uso no investigativo.

Apropiado. Está libre de malezas residuales u de otras circunstancias que lo altere o perjudique.

Poco apropiado. Está cubierto ligeramente por malezas, está ocupado temporal y ligeramente por residuales o elementos que no causen daño definitivo, o utilizado con objetivos no investigativos.

Inapropiado. Está cubierto fuertemente por malezas o está en un área de cultivo. Está siendo utilizado para verter residuales sólidos o líquidos en o a través del mismo. Está ocupado de forma permanente por alguna edificación.

Representatividad y valor científico.

Alta(o). En caso de ser una localidad tipo original, un lectoestratotipo, un neoestratotipo, o un geosito donde han sido descritas holotipos de macro y microfósiles, o han sido halladas grandes poblaciones de dichas especies, por lo cual constituyen lugares verdaderamente representativos de una época geológica determinada desarrollo geológico específico. También localidades de formas del relieve con características singulares y distintivas.

Media(o). En caso de paraestratotipos y otros cortes representativos, pero que tienen homólogos o similares en mejores condiciones en otras partes. Localidades donde han sido descritas especies de fauna o flora fósil característica, pero que no son localidades tipo. También pueden incluirse en esta categoría sitios donde se encuentran formas y estructuras que evidencian procesos representativos de un momento específico del desarrollo geológico. Valor histórico.

Alto. Si está relacionado con el trabajo de los precursores o representa un punto de inflexión en el desarrollo de las geociencias.

Medio. Si solo representa un geosito donde se ha descrito una unidad lito o bioestratigráfica, se ha identificado una especie, género o grupo de fósiles o se ha señalado la existencia de un fenómeno geológico.

Importancia didáctica para la enseñanza o promoción de las geociencias.

Alta. Si presenta, prácticamente por si solo, lo que quiere enfatizarse o varios fenómenos , que en conjunto definen determinada estructura o fenómeno que quiere explicarse, o muestra claramente la fauna y(o) flora fósil que identifica una edad o un proceso.

Media. Si la presencia de las formas y procesos geológicos no son tan representativos y para explicar un fenómeno o estructura deben utilizarse otros medios.

Valor estético para la enseñanza y el turismo

Alto. Si presenta estructuras, cristalizaciones, dislocaciones etc., espectaculares; que puedan mostrarse a visitantes calificados o no y que llamen su atención e interés.

Bajo. Si no presentan formas espectaculares que sean atractivas para el visitante neófito. Rareza, por la dificultad en encontrar algún geosítio con estas características.

Notable. Si el fenómeno o forma que presenta el geosítio no se conoce en otro lugar del territorio nacional o de la región o del mundo.

Escaso. Si el hecho geológico que presenta se encuentra raramente en el territorio nacional o fuera del mismo, de acuerdo al nivel de conocimientos del colectivo del proyecto y la literatura disponible.

Común. Si se conocen otros sitios similares en el territorio nacional y fuera del mismo.

Irrepetibilidad, relacionada con la rareza pero también con las afectaciones o desaparición que puedan haber sufrido geosítios similares, que son irrecuperables.

Irrepetible. Si constituye el único lugar donde se ha descrito la unidad lito o bioestratigráfica, si es la única localidad donde se ha encontrado una especie determinada o si el o los otros lugares que se conocían han sido dañados o destruidos de forma irrecuperable.

Repetible, Si pueden designarse otros lugares que tengan características similares y que representen iguales situaciones, estructuras, formas o fenómenos que lo definen como un geosítio de importancia.

Vulnerabilidad. Este parámetro está relacionado con la situación física del geosítio.

Muy vulnerable. Si es un lugar muy expuesto a la acción antrópica y natural y las características y condiciones del lugar determinan que debe protegerse de ambos agentes, con alguna medida especial.

Vulnerable. Si es un lugar expuesto a la acción antrópica o de la naturaleza, y debe protegerse de alguno de estos agentes.

Poco vulnerable. Si tiene buenas condiciones o características físicas y está protegido de la acción del hombre o puede protegerse mediante medidas simples.

Tamaño. Atendiendo al área que abarca.

Grande. Si abarca más de una hectárea, en área ó tiene una longitud mayor de 500 m, en el caso de un área donde se haya descrito una formación geológica. En el caso de la localidad de un holotipo, debe considerarse la totalidad del área.

Medio. Si abarca menos de una hectárea y/o tiene una longitud menor de 500 m y mayor de 100 m

Pequeño. Si está en el entorno de 100 m de longitud o 100 m<sup>2</sup> (si es un corte o afloramiento)  
10) Accesibilidad. Atendiendo a las posibilidades de aproximación

Muy accesible. Si existe camino para vehículos hasta el geosítio

Accesible. Si existen caminos para bestias o personas hasta el geosítio

Poco accesibles. Si existen solo veredas o rutas intrincadas hasta el geosítio.

Inaccesibles. Si no existen caminos trazados hasta el geosítio y hay que abrirlos cuando quiera visitarse.

#### Ponderación de los parámetros

Los parámetros de Representatividad y Valor científico, Valor histórico, Importancia didáctica, Valor estético, Rareza e Irrepetibilidad, representan la verdadera importancia científica del geosítio, y las razones por las cuales debe considerarse patrimonio o herencia geológica; mientras que los de Estado físico, Vulnerabilidad, Accesibilidad y Tamaño resultan de mayor peso durante el diagnóstico para apreciar en que medida debe protegerse el lugar y para las propuestas que deben elaborarse con vistas a su conservación, por lo cual en la tabla de valores ponderados elaborada, sobre la base de 100 puntos, éstos reciben la mayor puntuación.

No.	Parámetro		Puntos
1	Estado físico del geosítio	Apropiado	3
		Poco apropiado	4
		Inapropiado	5
2	Representatividad y valor científico	Alta	15
		Media	10
3	Valor histórico	Alto	10
		Medio	7
4	Importancia didáctica	Alta	12
		Media	8
5	Valor estético	Alto	10
		Bajo	7
6	Rareza	Notable	12
		Escasa	8
		Común	4
7	Irrepetibilidad	Irrepetible	12
		Repetible	8
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

En el resto de los parámetros se considera que las situaciones más graves, son las de mayor acceso, vulnerabilidad, menor tamaño y peor estado físico.

Para una puntuación entre 85 y 100 puntos los geositos se consideran de categoría ó clase A deben tener una mayor protección y si fuera posible una categoría patrimonial nacional.

Entre 70 y 84 puntos los geositos se consideran de clase B y debe establecerse para los mismos una forma de manejo y si resultara factible una categoría patrimonial local.

Entre 50 y 69 puntos los geositos se catalogan como de clase C y deben recibir algún tratamiento por las autoridades locales.

Según el artículo 5, del Decreto Ley 201/99, los geositos pudieran declararse:

Parque Nacional

Reserva Natural

Reserva Ecológica

Elemento Natural

Paisaje Natural Protegido

Y según el artículo 3:

Areas protegidas de significación nacional

Areas protegidas de significación local

Todos los sitios de importancia para la herencia geológica deben ser convenientemente señalizados y los de pequeñas y medianas dimensiones con alta vulnerabilidad, delimitados.

## APLICACIÓN PRÁCTICA

De acuerdo a la región prevista en el diseño del proyecto en la primera etapa de investigación se seleccionó a la provincia de La Habana para iniciar el trabajo.

Geositos que se consideraron en la provincia de La Habana

No.	Geosito	Localidad
1	Localidad tipo de la Formación Encrucijada	Cabañas, Mariel
2	Localidad tipo de la Formación Guanajay	Guanajay
3	Localidad tipo de la Formación Jabaco	Guanajay
4	Holoestratotipo de la Formación Villarroja	Artemisa
5	Localidad tipo de la Formación Martín Mesa	Caimito
6	Lectoestratotipo de la Formación Madruga	Madruga
7	Holoestratotipo de la Formación Nazareno	Nazareno, San José de las Lajas
8	Paraestratotipo de la Formación Mercedes	Canasí, Santa Cruz del Norte
9	Lectoestratotipo de la Formación Güines	Güines
10	Neoestratotipo de la Formación Güines	Güines
11	Holoestratotipo de la Formación Jaruco	Jaruco
12	Cueva de Paredones	Ceiba del Agua, Caimito

13	Cueva del Bicho	Ceiba del Agua, Caimito
14	Cueva del Túnel	La Salud. Quivicán
15	Región de Boca de Jaruco	Santa Cruz del Norte
16	Cuevas de Diago	Catalina de Güines
17	Cueva de Loma Candela	Güines
18	Sierra de Camarones	Santa Cruz del Norte
19	Sierra del Grillo	Madruga

#### Descripción de los geositos

Localidad tipo de la Formación Encrucijada (Richardson, et. al., 1932)

Lavas y lavobrechas basálticas de composición toleítica, con pedernales interestratificados, micritas y biomicritas, en menor cantidad argilitas y limonitas, que contienen una microfauna de foraminíferos planctónicos y nannoplancton del Cretácico inferior (Albiano) al Cretácico superior (Cenomaniano).

El holoestratotipo de esa unidad no fue descrito originalmente y diferentes autores han señalado los cortes en la carretera Cabañas-Cayajabos en los alrededores del caserío de Encrucijada.

Los autores visitaron un geosito ubicado en los taludes de dicha carretera (hoy interrumpida por la construcción de la presa San Francisco) en las inmediaciones de Encrucijada, que consiste en un corte bajo, de unos 30 m de extensión que muestra claramente las características litológicas de la formación.

La metodología de clasificación determinó un acumulado de 73 puntos, lo cual indica un geosito de clase B.

Se propone su señalización con un cartel rústico o tipo señal de tránsito con un texto similar para los geositos establecidos en localidades tipo de unidades litoestratigráficas.

**SITIO PATRIMONIAL  
DE INTERES  
GEOLOGICO  
FORMACION  
ENCRUCIADA**

Localidad tipo de la Formación Guanajay (Truitt, 1956)

Es una unidad litoestratigráfica, típicamente habanera, pues solo ha sido descrita en la parte noroccidental de la provincia, consiste en margas, areniscas, calizas biógenas, arcillosas, margas arenosa, calizas arcillosas, calizas y limolitas, con fauna de foraminíferos planctónicos y bentónicos pequeños, pero también macroforaminíferos y ostrácodos, de edad Oligoceno superior.

Se visitó su holoestratotipo, que se encuentra en la intersección de la Autopista Nacional La Habana-Pinar del Río, con la carretera Guanajay-Mariel, observándose que la población local utiliza un sendero que atraviesa el corte como vía de acceso de una vía a otra, por lo cual la afectación es evidente.

Según la metodología empleada el geosito alcanza la puntuación de 76 puntos y una clasificación B.

Se propone señalar, delimitar y aislar el corte, evitando el paso a través del mismo.

Localidad tipo de la Formación Jabaco (Bermúdez, 1937).

Este es un geosito consistente en un corte bajo, semidestruido, fuertemente enyerbado, de hecho casi inexistente, en el talud de la carretera Guanajay-Mariel, en un lugar que Bermúdez denominaba Loma Jabaco, pero cuyo relieve no se adapta a las características del lugar y que para la memoria ha desaparecido con el tiempo.

La Formación Jabaco es una unidad del Eoceno superior, identificada por foraminíferos planctónicos y bentónicos pequeños típicos, compuesta por margas, margas calcáreas y calizas arcillosas estratificadas irregularmente, con intercalaciones, lentes y bloques de calizas biógenas de foraminíferos, detríticas y conglomeráticas, y en algunos sitios areniscas. Las calizas contienen macroforaminíferos. Litológicamente es muy parecida a la Formación Guanajay y de hecho fue descrita como parte de ésta por Truitt.

En el Léxico Estratigráfico de Cuba se describe un hipoestratotipo como un corte en el lado S de la Autopista La Habana-Pinar del Río, en la localidad de Noroña, a unos 3 km al N del pueblo de Guanajay, Coordenadas Lambert: x - 325 350 y - 348 225, Hoja 3684 I. Guanajay, que fue establecido por Ana María Recio Herrera y Rafael A. González García en: G.L. Franco et. al., 1992. El lugar también se encuentra muy afectado.

Por su pobre potencia y escasa distribución geográfica esta unidad corre el peligro de perderse para la ciencia. Alcanza una puntuación de 74, correspondiente a un geosito clase B, en la metodología establecida, pero su estado físico actual impide que pueda sugerirse alguna categoría de manejo para el mismo. Se propone señalar, delimitar y aislar el corte, resultando necesario designar personal para el desmonte periódico de la vegetación y el mantenimiento.

Localidad tipo de la Formación Villarroja

Consiste en un corte de 2-3 m en un canal de desagüe a unos 150 m al S del puente de la Carretera Central sobre el canal y a 250 m al S del cruce de la línea del ferrocarril con la Carretera Central, a la entrada de Artemisa. Coordenadas Lambert: x - 318 750 y - 331 620. La litología de la formación, descrita por Kartashov y otros (1976), consiste en: arcillas arenosas y areno-limosas, arenas arcillosas y arenas cuarzosas de distintas granulometrías, pigmentadas por hidróxidos de hierro (goethita). Contiene finos lentes y capas de grava de tamaño variado, frecuentemente con bien redondeadas y seleccionadas, constituidas por cuarzo y más subordinadamente por fragmentos de hardpan, así como concreciones ferruginosas. Las arcillas son principalmente esmectita y caolinita. La estratificación es poco discernible, localmente lenticular. Tonalidades variables, de rojo amarillento a rojo violáceo.



Como este geosítio está ubicado en un terreno completamente llano, no se observan afloramientos en cortes de caminos y el canal, donde pudiera observarse mejor la litología, se encuentra fuertemente enyerbado y no se aprecia nada.

Los bordes del canal están ocupados por un área de cultivos al W y una línea de viviendas al E. Este sitio con categoría C de acuerdo a los 63 puntos acreditados, se propone para que sea señalado y las autoridades dispongan que se limpien los taludes del canal.

#### Localidad tipo de la Formación Martín Mesa

Esta formación fue descrita por N. E. Weisbord (1932) quien no señaló holoestratotipo, sin embargo ha sido descrito y reconocido en el Léxico Estratigráfico de Cuba un lectoestratotipo en el corte en la cantera ubicada en la Loma La Jutía, al N de la autopista La Habana - Pinar del Río y al N del embalse La Coronela, provincia de La Habana. Coordenadas Lambert: x - 331 700 y - 351 800. Hoja topográfica: Guanajay, 3684 I.

Esta unidad, que es una de las más antiguas del territorio habanero, está compuesta por calizas criptocristalinas de color gris a pardo, areniscas, argilitas, pizarras y lentes de pedernales negros, de edad Cretácico inferior (Albiano) – Cretácico superior (hurónico), identificados por foraminíferos planctónicos, nannoplancton y radiolarios.

Esta localidad, aunque presenta cortes muy completos, de más de 30 m de altura, en las paredes de la cantera de Loma La Jutía, está comprometida como sitio de interés geológico, por haber sido ocupada completamente por una empresa, que viene depositando sus desechos de producción en la excavación una parte importante de la cual se encuentra cubierta. Presenta 81 puntos, que se corresponde con un geosítio de clase B, según la metodología empleada.

Los autores visitaron, también, un corte de la Autopista Nacional La Habana-Pinar del Río, ubicado unos 200 al E de la cantera La Jutía y la presa La Coronela, que presenta gran parte de la litología diagnóstica, incluso con manifestaciones de alfalfa natural y puede sustituir o añadirse como geosítio al lectoestratotipo de la cantera. Este sitio alcanza la categoría B según los 78 puntos apreciados en la metodología.

Se propone señalar y en el caso del lectoestratotipo ya establecido, construir un acceso por fuera de los terrenos de la empresa para acceder a las faldas de Loma La Jutía sin entrar a la cantera. Por su posición y valor científico y estético se propone el lugar como Patrimonio Local.

Se propone, además, describir el corte junto a la Autopista como lectoestratotipo a incorporar al Léxico Estratigráfico, señalarlo y proponer al gobierno municipal que se designe un personal para su mantenimiento, pues su valor estético puede ser alto una vez desprovisto de parte de la vegetación que lo cubre.

#### Localidad tipo de la Formación Madruga

En esta unidad litoestratigráfica, descrita por J. W. Lewis (1932) no fue señalado un holoestratotipo, aunque está claramente establecida su localidad original en el corte en la Carretera Central, bajo el puente de la línea del ferrocarril del central Boris Luis Santa Coloma, a la entrada del pueblo de Madruga. Coordenadas Lambert: x-410 450 y- 342 180, Hoja topográfica: Madruga, 3884 IV., que es considerado un lectoestratotipo en el Léxico

## Estratigráfico

Las areniscas polimícticas, argilitas calcáreas, limolitas calcáreas, margas, arcillas y conglomerados polimícticos. bien estratificados, de coloración general carmelita a pardo rojizo, no obstante, se observan con mucha dificultad en el corte original, que se encuentra prácticamente destruido.

El geosítio alcanza la puntuación de 70 puntos, con un nivel de afectación que lo hace prácticamente irrecuperable, por lo que se urgen medidas extremas para su conservación. Se propone una categoría de manejo para ese talud, que incluya una señalización convenientemente explicativa, para que se detenga el deterioro que ha alcanzado, así como la delimitación del mismo.

Es necesario designar algún lectoestratotipo o hipoestratotipo para esta unidad en el territorio de la provincia.

### Area tipo de la Formación Nazareno

Aunque se extiende hasta la provincia de Matanzas, esta unidad litoestratigráfica tiene sus afloramientos principales en los alrededores del poblado de Nazareno, que se encuentra entre la ciudad de San José de las Lajas y el pueblo de Bejucal.

El holotipo de la formación fue señalado como un perfil en la carretera Nazareno- Montalvo. Coordenadas Lambert: Inicial: x - 374 100 Final: x - 374 000 e inicial y - 341 000 final y - 346 000, Hoja San José de las Lajas, 3784 I. Donde se observan: Margas, calizas arcillosas, areniscas calcáreas de grano fino y muy fino algo arcillosas, limolitas, argilitas, arcillas y conglomerado basal de clastos pequeños, con una fauna de foraminíferos planctónicos, que ubican las rocas como depositadas en el Eoceno medio y hasta la base del Oligoceno.

En la visita realizada al lugar pudo constatarse que las capas descritas originalmente están algo degradadas y cubiertas de vegetación y no pueden observarse bien las características de la formación. Según la metodología este geosítio tiene una puntuación de 65 puntos equivalentes a una clase C.

En este caso se recomienda señalar y disponer de personal que se ocupa de cortar las malezas y mantener limpios los taludes.

Cercano a Nazareno, en un corte ubicado a unos 2,5 km al SW, en la carretera La Habana - Melena del Sur (Coordenadas Lambert: x - 373 475 y - 343 850. Hoja: San José de las Lajas, 3784 I), R. A. González García (1985) estableció un lectoestratotipo que posee mejores condiciones por ser un talud de notable altura en la vía y encontrarse menos expuesto. Con una puntuación de 73 puntos este geosítio alcanza clase B y puede ser conservado mucho más fácilmente.

Para esta localidad se propone al gobierno municipal de Bejucal la eliminación de la vegetación que limita, parcialmente, la observación de las características del geosítio y la conveniente señalización del mismo.

### Paraestratotipo de la Formación Mercedes

Esta es unidad que fue descrita (Furrazola, 1976) en un pozo paramétrico en la provincia de Matanzas, pero su área de mayor concurrencia se encuentra al N de Montes de Picadura de Camarones, en los alrededores de los caseríos de Vía Crucis y Ponce y en los alrededores del antiguo central Puerto Libre, al N del poblado de Canasí.

Un paraestratotipo fue señalado en un corte en un sendero que transcurre por la falda sur de Loma Borugú, a unos 500 m al N del antiguo central Puerto Libre y a 1 km aproximadamente al N del poblado de Canasí, provincia de La Habana, con coordenadas Lambert: x - 419 150 y - 366 200. Hoja: Santa Cruz del Norte, 3885 III. Esta localidad fue visitada durante el trabajo de campo del proyecto y presenta características favorables para constituir un geosito de clase B, con 70 puntos en la metodología empleada. Furrazola (1985) la considera como “sección suplementaria de la localidad tipo”.

Se trata de calizas organógenas, organógeno-fragmentarias, argilitas, areniscas polimícticas, margas e intercalaciones de conglomerados polimícticos, de edad Paleoceno inferior (Daniano), bien representadas en ese corte bajo.

El afloramiento se encuentra algo degradado, pues sus sedimentos han sido empleados como material de construcción y junto al mismo se han vertido algunos desechos sólidos, por lo cual se hace necesaria una labor de limpieza y mantenimiento

Se propone para el mismo su señalización, delimitación y la designación de personal que mantenga el geosito en buenas condiciones.

Otras localidades visitadas fueron los hipoestratotipos señalados, en el Léxico Estratigráfico, en los alrededores de los caseríos de Vía Crucis y Ponce al norte de Loma de Camarones (Montes de Picadura), sin embargo estos cortes se encuentran destruidos y son, a juicio de los autores, irrecuperables.

### Area tipo de la Formación Güines

Esta unidad litoestratigráfica es, a juicio de los autores, la formación geológica cubana con más tiempo de descrita (Humboldt, 1826) y una de las de mayor extensión en el archipiélago cubano. Su localidad tipo no fue descrita con exactitud por el autor, quien señaló las calizas al norte de la ciudad de Güines como sitio donde afloraban, aunque un error histórico (Bermúdez, 1950 y 1961; Bermúdez y Hoffstetter, 1959) de traducción, o de orientación, la ubicó al sur de la misma.

Diferentes investigadores han descrito varias categorías de estratotipos, que fueron visitadas en esta etapa.

La litología diagnóstica está compuesta por: calizas biodetríticas de grano fino a medio, fosilíferas, calizas biohémicas, calizas dolomíticas, dolomititas, calizas micríticas sacaroidales y lentes ocasionales de margas calcáreas y calcarenitas. La dolomitización es secundaria. Son por lo general masivas, más raramente estratificadas. Coloración blanca, amarillenta, crema o gris.

Las localidades visitadas fueron:

Hipoestratotipo 1: Corte de 15 m en el flanco S del extremo oriental de Loma Gavilanes, inmediatamente al N del camino Güines-La Jutía y a unos 400 m al W del poblado de Cuatro Caminos de la Jutía y a 8 km al NW de Güines,. Establecido por J. F. de Albear e Iturralde (1985), con coordenadas Lambert: y - 387 750 x - 337 100, Hoja San José de las Lajas, 3784 I.

Este lugar está actualmente en medio del potrero de una vaquería demolida y en una situación de abandono notable; distante de cualquier camino transitado, salvo la vía del ferrocarril San José-Güines, tampoco muy activa. La presencia de capas estratificadas y de abundante óxido de hierro entre estratos, determina que este sea un sitio no muy típico desde el punto de vista litológico, aunque presente una clara morfología cársica en los estratos de la falda de Loma Gavilanes, que asemejan una terraza acantilada. La localidad alcanza clase C, con 62 puntos además de señalizarse pudiera asignársele alguna categoría de manejo.

#### Hipoestratotipo2.

Capas superiores de la cantera La Pedrera, 1 km al noroeste del cementerio de Güines. Señalada por Albear e Iturralde como área más adecuada. Este sitio geológico ha desaparecido.

#### Neoestratotipo

Corte de 10 m en la pared N de la antigua cantera La Coca, en Loma Candela, aproximadamente a 700 m al N-NW del apeadero del ferrocarril de La Coca y a unos 7 km al NW del pueblo de Güines, provincia de La Habana. Establecido por J. F. de Albear (1985). Coordenadas Lambert: y - 388 530 x - 338 900, Hoja San José de las Lajas, 3784 I.

Este afloramiento presenta características litológicas de mayor similitud que las señaladas para la unidad litoestratigráfica, incluyendo alta carsificación y cavernamiento. El acceso es preferiblemente a lo largo de la vía férrea ya mencionada, pero el acercamiento al corte es dificultoso por la cantidad de malezas que ha crecido entre el lapies que constituye la ladera de la elevación.

Según la metodología alcanza 69 puntos para una categoría C de geositos y junto a la de Loma de Gavilanes pudiera constituir un área protegida.

La señalización es sencilla y el corte, por su disposición, tiene pocas probabilidades de ser afectado, salvo que se ponga en explotación el frente de cantera.

#### Geositio dolina y cueva de Loma Candela

Durante la estancia en Cuba del barón Alejandro de Humboldt, en los primeros años del siglo XIX, precisamente cuando se describió por primera vez a las calizas de Güines, también se visitó la cueva de Loma Candela, que se encuentra en el fondo de una torca (dolina de paredes verticales) en la zona central de dicha elevación.

La mencionada depresión cársica, además de su significación hidrogeológica y geomorfológica, corta cerca de 30 m de estratos de la Formación Güines en su litología más típica. Una valoración de la misma le otorga una categoría B con 77 puntos.

La cueva de Loma Candela fue declarada Patrimonio Local, gracias a las acciones de la Sociedad Espeleológica de Cuba y su presidente, el desaparecido Dr. Antonio Núñez Jiménez, en la década de los 90, pero la desatención y falta de mantenimiento del lugar, a pesar de encontrarse junto a edificaciones de un antiguo Puesto de Mando de la Agricultura, han motivado el estado actual, con desechos sólidos vertidos en la dolina, desatención al crecimiento de la vegetación, deterioro de la escalera construida para descender a la cueva y la pérdida, en dos ocasiones, de la placa que destacaba la condición de monumento de la espelunca. Este lugar será propuesto como Patrimonio Nacional.

Los autores consideran apropiado proponer a la Comisión del Léxico Estratigráfico, la dolina de Loma Candela como un lectoestratotipo de la Formación Güines, por la potencia de unidad en dicho lugar y las características litológicas acordes con las descripciones de la unidad litoestratigráfica. Además de señalar el geosítio en la superficie, reponer la placa en la entrada de la cueva y promover, con el gobierno municipal, la ubicación de personal que realice el mantenimiento necesario y cuidado del área, que puede convertirse, incluso en una fuente de ingresos por la vía del turismo y que constituye además un sitio de fácil acceso para desarrollar actividades en la enseñanza de las geociencias.

Junto al hipoestratotipo 1, el neoestratotipo y el área de Lomas de Diago, que será descrita más adelante, este puede convertirse en un parque natural de indiscutible valor e interés científico, lo que permitiría la designación de personal que se ocupe del mantenimiento y protección, por demás rico en fauna avícola, no así en especies vegetales que han sido muy afectadas.

Durante el trabajo de campo se realizó un recorrido por la zona al sur de Güines, comprobándose la existencia de un mayor espesor de los suelos ferralíticos: "terra rosa", típicos de las regiones cársicas y la escasez de afloramientos. Solo fue posible localizar uno en el borde de una dolina de absorción, parcialmente cubierta de sedimentos en una finca situada a unos 150 m de la bifurcación de la carretera Güines-Melena del Sur y la del central "Osvaldo Sánchez".

#### Localidad tipo de la Formación Jaruco

Esta unidad litoestratigráfica fue descrita, formalmente, por Bermúdez, en 1950 (D. Palmer, en 1936 se había referido informalmente a estas capas), como: calizas biodetríticas arcillosas frecuentemente con grandes *Lepidocyclinas*, interestratificadas con margas. Subordinadamente se observan calizas arrecifales, calciruditas y calcarenitas. Los colores predominantes son el blanco, crema y gris.

Aunque no fue señalado por estos autores como holoestratotipo, la localidad tipo, fue redescrita como tal por Seiglie (1960), como un "corte con una altura variable entre 3 y 12 m aproximadamente, situado en el lado S de la línea del ferrocarril occidental, a unos 700 m al W del cruce del ferrocarril de Hershey, en el borde S del pueblo de Jaruco (Coordenadas: x - 396 000 y - 357 200, Hoja: Jaruco, 3785 II)

El geosítio con 78 puntos clasifica como clase B y por su ubicación junto a la línea férrea, fuera de la acción de transeúntes, se propone que sea solamente señalado.

#### Geosítio cueva de Paredones

La cueva de Paredones se encuentra en fondo de una dolina que se abre en calizas de la Formación Güines, junto a la carretera Ceiba del Agua-Alquizar, al sur del reparto Antonio Maceo, cercana a la Academia de las FAR del mismo nombre.

Del lugar, desde el siglo XIX, se extrajo guano de murciélago, a través de un andamio colocado en una claraboya natural aproximadamente a mitad del recorrido cavernario, que es de unos 600 m. Para esta operación se emplearon esclavos negros, quienes tallaron las estalagmitas del salón donde se asienta el andamio, como ofrenda a sus dioses africanos. En ese mismo salón se perforó un pozo con una profundidad cercana a los 20 m que debe, junto al guano extraído, haber aportado los primeros restos fósiles, que se perdieron para la ciencia.

En la década de los 50 del siglo XX la Sociedad Espeleológica de Cuba, que desarrollaba un intenso trabajo en la investigación de las cuevas cubanas, conoció del lugar y fueron descubiertos en ella restos fósiles de la fauna que pobló el Archipiélago Cubano. Oscar Arredondo, el más insigne y capacitado de los paleontólogos cubanos de la época identificó, junto a sus colaboradores, por vez primera para la ciencia, en este geosítio, entre 1954 y 1975: *Pulsatrix arredondoi*, *Ornimegalonix minor*, *Antillovultur varonai*, *Burhinus* sp., *Gymnoglaux* sp., *Tyto alba* spp., que son todas especies de aves extintas (aguilas, buhos, lechuzas, etc), de tamaños muy superiores a los de sus congéneres actuales, como *Antillovultur*, mayor que el cóndor de los Andes y que constituyeron, seguramente, los predadores de la numerosa fauna de herbívoros cuaternarios. Esta espelunca ha aportado, así mismo, restos de *Ara tricolor* (o *cubensis*) el papagayo cubano, extinguido en épocas más recientes.

También cueva de Paredones es la localidad tipo de, en su momento, especies nuevas para la ciencia como: *Solenodon arredondoi*, *Mesocapromys kraglievichi*, *Neomesocnus brevirostris* y *Habanocnus hofstetteri*,

Junto a estos restos han sido y continúan siendo hallados fragmentos óseos de los perezosos: *Megalocnus rodens*, *Mesocnus torrei*, *Mesocnus browni*, los roedores *Capromys pleistocenicus*, y otros comunes, como *Capromys pilorides*; insectívoros como *Solenodon cubanus*; musarañas como *Nesophontes micrus*, *N. major* y otros representantes de nuestra fauna cuaternaria.

Perspectivamente el sitio puede aportar mucho mas sobre la vida cuaternaria.

La cueva, durante un tiempo fue utilizada, exitosamente, para el cultivo de hongos comestibles., El intento del aumento de la producción de éstos provocó la alteración de las condiciones climatológicas y el fracaso de la plantación.

Actualmente este lugar está comprendido dentro de los terrenos de una granja de la Empresa Menéalo Mora, de la Unión Agropecuaria de las FAR y su acceso está condicionado al criterio del director de la misma. La cueva tiene una puerta metálica que impide la entrada y los pisos de la misma han sido recubiertos por capas de grava. Los accesos están prácticamente cubiertos de vegetación y los senderos hasta la misma se encuentran cerrados por ésta. El geosítio tiene clase A con 93 puntos.

Por su importancia científica los autores consideran conveniente proponer a la Comisión Nacional de Patrimonio la designación de este geosítio como Patrimonio Nacional y su preservación para futuras investigaciones paleontológicas y al gobierno local la señalización, protección y conservación del mismo.

#### Geosítio cueva del Bicho

Se trata de un yacimiento paleontológico que se encuentra en terrenos la Vaquería 59, de la Granja Oeste, del municipio de Caimito. En las paredes de la cueva, que se abre en calizas de la Formación Güines, fue colectada, por espeleólogos en 1992, una placa dental inferior de un miliobátido fósil que sometido a investigaciones resultó una especie nueva de elasmobranquio de proporciones gigantescas, que recibió el nombre de *Aetomylaeus cubensis*. (Iturralde, et. al., 1998).

La cueva que está en el fondo de una dolina de poca profundidad, pero de abruptas paredes, resulta, como cueva de Paredones, un lugar de captación de las aguas que se infiltran en la llanura cársica y como tal presenta su suelo cubierto por gruesas capas de arcilla procedente de los arrastres pluviales.

Por ser la localidad tipo de la especie fósil mencionada y por las características favorables para el hallazgo de restos fósiles de vertebrados cuaternarios se propone al gobierno municipal su designación como Monumento Local, la correspondiente señalización, delimitación y su protección y mantenimiento.

En la metodología elaborada alcanza categoría B, con 83 puntos.

#### Geosítio cueva del Túnel

Esta cueva fue visitada por primera vez en 1962 por espeleólogos del Grupo Espeleológico Martel. La entrada artificial que da nombre a la espelunca y las leyendas que la acompañan determinaron la realización de excavaciones que tuvieron, en un principio, fines arqueológicos. El resultado de los sondeos, a pesar de ser positivo, desvió, sin embargo, la atención hacia el campo de la Paleontología, pues comenzaron a aparecer, en el fondo de una dolina que es la entrada natural, restos de vertebrados fósiles.

En el resto de la década de los 60 y principios de la década de los 70 se efectuaron, en compañía de Oscar Arredondo, nuevas excavaciones, que trajeron como resultado el hallazgo de numerosos ejemplares de la fauna fósil del Pleistoceno y Holoceno cubano.

La cueva del Túnel, excavada en calizas de la Formación Güines, resulta la localidad tipo de las especies: *Titanohierax borraisi*, un tipo de halcón de enormes proporciones y seguramente un papel de predador de roedores, pequeños perezosos y otros grupos, así como de: *Tyto noeli*, una lechuza gigante; *Capromys robustus* y *Mesocapromys gracilis*, jutías extinguidas; *Acratocnus* sp. un tipo de perezoso no arborícola y de *Cubacyon transversidens*, uno de los 2 cánidos reconocidos para el Cuaternario cubano.

La cueva se encuentra unos 3 km al sureste del pueblo de la Salud, actualmente en terrenos de la Empresa Agropecuaria del MININT de la provincia La Habana. El camino de acceso y

los alrededores están completamente cubiertos de malezas, pues el área que se dedicaba a la cría de ganado, está prácticamente abandonada.

Por su importancia se argumentara, a la Comisión Nacional de Patrimonio. su designación como Monumento Nacional y se propone al gobierno municipal y al MININT, que administra el terreno donde se encuentra, su protección y conservación. Clasifica como geosito de clase A, con 96 puntos.

### Región de Boca de Jaruco

Esta región es una superficie de peniplanamiento que constituye una llanura marina entre los acantilados de Piedras Altas o Punta Jijira, al norte y la elevaciones de la sierra del Arzobispo, al sur.

En la región han sido distinguidas (Acevedo, 1967) tres zonas bien individualizadas, pero interdependientes:

La superficie de la sierra del Arzobispo (superficie del Arzobispo), propiamente dicha, modelada en calizas de la Formación Güines y comparada con la denominada superficie de Bellamar (Ducloz, 1963).

La terraza de Boca de Jaruco , que es una terraza marina comparada con la terraza de la Ratonera de Ducloz, formada en rocas principalmente de la Formación Vedado.

La terraza de Seboruco, que es también una terraza marina, formada ésta en el arrecife elevado inmediato a la costa, compuesto por los depósitos de la Formación Jaimanitas.

En esta llanura han sido localizadas y parcialmente investigadas mas de 20 cuevas, por lo general de dimensiones que no sobrepasan los cientos de metros, aunque la denominada Cinco Cuevas es una de las mayores de la provincia y tiene un desarrollo superior a los 2 km.

La importancia de estas espeluncas, radica, por una parte en la riqueza de los residuarios arqueológicos que en ellas se encuentran, lo cual no es propósito de este proyecto resaltar y como segunda y relevante para el mismo la existencia de importantes yacimientos paleontológicos y las características de los mismos.

En la cueva del Vaho (o Bao) fue encontrado el cráneo que constituye el holotipo de la especie *Megalocnus intermedius*, en perfecto estado de conservación y bajo el piso de concreciones calcáreas de un salón reexcavado que constituye un segundo piso de la espelunca. En otra posición del mismo salón fue extraído otro cráneo, esta vez de *Megalocnus rodens*, también en magníficas condiciones de preservación.

Entre los restos de dieta de los residuarios arqueológicos han sido recuperados, además, restos de animales que no se pensaban habían servido para la alimentación de los primitivos pobladores de Cuba.

El cultivo de henequén que originalmente ocupaba la llanura desapareció al convertirse ésta en la superficie del yacimiento petrolero de Boca de Jaruco. La maleza, de forma implacable,



ha ocupado los bolsones de suelo del lugar, que es un verdadero campo de lapies por lo cual el acceso a las cavidades es dificultoso.

En la metodología empleada esta región alcanza la clase B con 78 puntos acumulados.

Se propone su aprobación como parque natural, su señalización general, en las entradas, e individual en cada cueva, el desmonte de las malezas que la cubre, su preservación para las investigaciones científicas y el nombramiento de personal que impida lo reduzca las afectaciones que se producen por el vertimiento de residuales sólidos, neumáticos y todo tipo de material desechado, en algunas cuevas como Cinco Cuevas, donde utilizando la dolina principal, personas inescrupulosas han lanzado hasta 15 neumáticos de camiones, cascotes de lavadoras y refrigeradores e incluso un bloque de motor.

### Cuevas de Diago

La lomas de Diago son elevaciones calcáreas de escaso desarrollo que se encuentran entre Catalina de Güines y Güines. Albergan, al menos, 8 cuevas conocidas, entre las cuales se encuentra la cueva de García Robiu, de importancia por las pictografías que presenta.

Las escasas excavaciones con fines paleontológicos que se han efectuado presentan resultados alentadores, por la abundancia de ejemplares que aparecen en algunas de las cuevas. Las calicatas abiertas y abandonadas indican la presencia de personal no especializado cavando sin control ni asesoramiento técnico.

Actualmente el área, que no tiene ninguna utilización específica para la economía del territorio, se encuentra completamente cubierta de matorrales al extremo de ser imposible localizar algunas de las cuevas.

Se propone a las autoridades competentes que se declare esta zona, junto a las localidades de Loma Candela y Loma Gavilanes un Parque Natural. Esta medida permitiría una labor de mantenimiento y preservación del patrimonio geológico, posibilitaría la creación de un cuerpo de guardabosques que mantuviera el control necesario y facilitaría la utilización científica del lugar.

### Sierra del Grillo

Este grupo orográfico, que constituye parte de la región natural Alturas Bejucal-Madruga-Coliseo, constituye la mayor elevación (321 m) de la provincia de La Habana y presenta un relieve amogotado, típico de las elevaciones cársicas. Se encuentra al NE del pueblo de Madruga y ocupa una posición sublatitudinal.

Además de su perfil orográfico característico, debido a procesos de elevación geotectónica, presenta un numeroso grupo de formas cársicas, a diferentes niveles de superficie, como pequeños valles y dolinas "colgadas", lapies de diferentes tipos, abras, pequeñas cúpulas y conos cársicos, sumideros y un número no determinado de cuevas de poco desarrollo horizontal, excavadas en calizas de las formaciones Güines y Jaruco..

Es una zona con una historia geológica compleja, al extremo de constituir una elevación sinclinal que limita al sur con el valle de Cayajabos, que es de estructura anticlinal.

Por ser una localidad donde existen muy pocos asentamientos humanos, el paisaje y sus elementos se conservan relativamente estables. Alcanza un puntaje de 81, para clasificar como un geosítio de clase B.

Se propone este geosítio para que le sea otorgada una categoría de manejo. La señalización correspondiente y el trazado de senderos interpretativos lo convertirían en un excelente lugar para la docencia y el turismo científico.

#### Geosítio Sierra de Camarones

Este grupo orográfico también denominado Montes de Picadura, por circundar a los conocidos valles homónimos, forma parte de la región natural Llanuras y alturas de La Habana-Matanzas y junto a las elevaciones de Canasí forma un subgrupo denominado Sierra de Canasí-Sierra de Camarones, que se corresponde con las conocidas lomas del Palenque y el Pan de Matanzas, en territorio yumurino.

Se extiende de forma sublatitudinal al sur de las elevaciones inmediatas a la costa norte habanera hasta la loma de La Cumbre, en Matanzas.

La Sierra de Camarones se caracteriza por presentar una morfología cársica muy particular, donde se conjugan la presencia de una cadena de elevaciones mogóticas que limita por el sur a los valles de Picadura y cúpulas y conos cársicos individuales en valles, también de génesis cársica, limítrofes con la llanura Ariguanabo-Almendares. San Juan, que la circunda por el suroeste, en las inmediaciones de Aguacate.

En la cadena de elevaciones y en los cerros aislados pueden observarse numerosas formas cársicas, como cuevas, lapies de diversos tipos, dolinas de variadas formas y clasificaciones, etc., excavadas en calizas de la Formación Güines, principalmente, que convierten la zona en un lugar excelente para la docencia y el turismo científico.

Se propone para que sea considerada para la misma una categoría de manejo, que permita su utilización racional y económica. Clasifica como un geosítio B, con 79 puntos.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acevedo González, M.	1967	Estudio Espeleológico de la Cueva del Vaho o Bao, Boca de Jaruco, Habana	Memorias de la Facultad de Ciencias. Vol. 1, No. 5, pp.33-54, Univ. de La Habana
Acevedo, Manuel, Arredondo, Oscar y González, Noel	1975	La Cueva del Túnel	Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 74 pp.
Albear Fránquiz, J.F. e Iturralde Vincent, M.A.	1985	Estratigrafía de las provincias de La Habana, en Contribución a la Geología de las provincias de La Habana y Ciudad de	Instituto de Geología y Paleontología. Editorial Científico-Técnica, La Habana, pp. 12-54

- |  |      |   |   |
|--|------|---|---|
| Bermúdez, P.J.                               | 1937 | la Habana<br>Nuevas especies del Eoceno de las cercanías de Guanajay, provincia de Pinar del Río, Cuba                                    | . Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., 11(4):237-248. La Habana   |
| Bermúdez, P.J.                               | 1950 | Contribución al estudio del Cenozoico cubano  | Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., vol 19 (3), pp. 204-375  |
| Bermúdez, P.J.                               | 1961 | Las Formaciones Geológicas de Cuba  | 177 pp., ICRM, Ministerio de Industrias, La Habana  |
| Bermúdez, P.J. y R. Hoffstetter              | 1959 | Léxico Estratigráfico de Cuba   | Lexique Stratigraphique International, vol. 5, Amerique Central, Fasc. 2c, Cuba et iles adjacents, 140 pp.. |
| Ducloz, Charles                              | 1963 | Etude geomorphologique de la region de Matanzas, Cuba. Avec une contribution a létude des depots quaternaries de la zona Habana-Matanzas  | Arch. Geneve, 16 (2): 351-402   |
| Díaz O., Consuelo, et al                     | 2002 | Léxico Estratigráfico de Cuba   | Instituto de Geología y Paleontología, La Habana (inédito)  |
| Franco, G. et. al.                           | 1992 | Léxico Estratigráfico de Cuba   | Instituto de Geología y Paleontología, La Habana (inédito)  |
| Furrazola, Gustavo; G. Hernández y S. Blanco | 1976 | Comprobación de un horizonte Daniano en Cuba  | Revista La Minería en Cuba 2 (1): 47-53, La Habana  |
| Furrazola, Gustavo                           | 1985 | Nuevos datos sobre la Formación Mercedes, del Daniano. en Contribución a la Geología de las provincias de La Habana y Ciudad de la Habana | Instituto de Geología y Paleontología. Editorial Científico-Técnica, La Habana, pp. 55-58                   |
| Gutiérrez Domech. M.R. y F. A. Rivero Reyes  | 1975 | Estudio geólogo-geomorfológico de la zona de Cayajabos, Madruga.  | Academia de Ciencias de Cuba. Serie Geográfica 12: 1-34. La Habana  |
| Gutiérrez Domech., M.R. y M.Rivero Glean.    | 1997 | Minigeografía de Cuba   | Editorial Científico-Técnica, La Habana: 1-158  |
| Gutiérrez D., M.R. y M.Rivero G.             | 1999 | Regiones naturales de la isla de Cuba   | Editorial Científico-Técnica, La Habana: 1-145  |
| Gutiérrez                                    | 1998 | Vertebrados fósiles de  | Atlas de los fósiles  |

Domech, M.R., et. al		Cuba	índices de Cuba. III Etapa. Instituto de Geología y Paleontología (inédito)
Gutiérrez Domech, M.R., et. al	2005	Protección y conservación del patrimonio geológico cubano	CD Memorias I Convención de Ciencias de la Tierra. GEO 10-8
Humboldt, A. von	1826	Voyage aux regions équinoxiales du Nouveau Continent fait in 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804	. Gide, Paris, 2:229-231.
Iturralde, M., , C.L. Mora, R. Rojas y M.R. Gutiérrez	1998	Myliobatidae (Elasmobranchii: Batomorphii) del Terciario de Cuba	Rev. Soc. Mex. Paleontología. Vol. 8, No.2, p. 135-145 México
Kartashov, y otros	1996	Descripción de algunas formaciones geológicas del Sistema Cuaternario de Cuba, reconocidas recientemente	Inst. Geol. Paleont., Acad. Cienc. Cuba, La Habana, Ser. Geol., 26:1-6.
Lewis, J.W.	1932	Geology of Cuba	American Ass. Petr. Geol.. Bull. 16: 533-555
Núñez Jiménez, A.	1990	Medio Siglo Explorando a Cuba. Tomo II	Imprenta Central de las FAR La Habana, p.424-433
Richardson	1932	Reporte sobre la geología y posibilidades de petróleo en el área de Bahía de Cabañas, Pinar del Río.	Ofic. Nac. Rec. Min., Minist. Indust. Bas., La Habana. (Inédito).
Truitt	1956	Geology of Pinar del Río and Isla de Pinos, Cuba.	Oficina Nac. Rec. Minl., Minist. Indust. Bas., La Habana. (Inédito). fide Léxico Estratigráfico de Cuba
Weisbord, N.E.	1932	Report 84. Proposed well location - Mariel Area - Pinar del Rio	Centro Nac. Fondo Geol., Minist. Indust. Bas., La Habana (inédito). fide Léxico Estratigráfico de Cuba