



MAGNES 00
El magnetismo en los umbrales del siglo XXI
FECHA: Enero del 2000

COAUSPICIA:
 Sociedad Mexicana de Magnetoterapia.
 Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado.

AUSPICIA:
 Universidad de Pinar del Río.
 Fábrica de Componentes electrónicos.
 Facultad de Ciencias Técnicas.

TEMÁTICAS:
 Aplicación de magnetismo en aguas.
 Aplicación de magnetismo en combustibles.
 Biomagnetismo.
 Magnetoterapia.

COORDINADOR:
Dr. Elío Crespo Madera
Tel.: (53)(82)5479
Fax: (53)(82) 5813

II Conferencia Internacional de Matemática Aplicada y Computación CIMAC
FECHA: 7 de noviembre del 2000.

COAUSPICIA:
 Sociedad Cubana de Matemática y Computación.
 Dpto. Matemática (UPR)
 Dpto. Computación (UPR)

AUSPICIA:
 Grupo Investigativo de Modelación Matemática (UPR)

TEMÁTICA:
 Matemática aplicada a la industria y los servicios.
 Investigación de operaciones.
 Desarrollo y aplicación de sistemas vinculados al medio ambiente.
 Enseñanza de la Matemática y la Computación, uso de ordenadores en la enseñanza,

la matemática e informática de posgrado.

COORDINADOR:
Dr. Osvaldo Fosado Téllez
Tel.: (53)(82) 5453
Fax: (53)(82) 58130
E-mail: unipr@reduniv.edu.cu

Tercera Conferencia Internacional sobre Geología de Cuba, Golfo de México y Caribe Noroccidental

COAUSPICIA:
 Centro de Investigaciones del Petróleo.
 Instituto de Geología y Paleontología.

AUSPICIA:
Universidad de Pinar del Río.

TEMÁTICAS:
 Estratigrafía, tectónica, magnetismo de Cuba y áreas aledañas del Golfo de México y Caribe.

COORDINADOR:
Dr. Jorge Luis Cobiella Regucra
Telf. 627 38, 082.5479
Fax: (53)(82)5813

IV Taller Internacional de Biomasa Forestal, BIOFOREST
FECHA: 18 de Noviembre de 2000

COAUSPICIA:
 FONAES, México.

AUSPICIA:
 Centro de Estudio de la Biomasa Vegetal, UPR.

TEMÁTICA:
 Aprovechamiento integral del recurso forestal: resinas y derivados, extractivos del bosque para diferentes usos.

COORDINADORA:
Dra. Martha Alessandrini Díaz
Tel.: (53)(82)5813
Fax: (53)(82)5479, 5813

II Convención Internacional de Educación Superior
FECHA: 7 al 11 de febrero del 2000

TEMÁTICAS:
 II Jornada de Didáctica y Problemas Sociales de la Educación Superior.
 II Taller Internacional sobre Formación Ambiental.

COORDINADORA:
Dra. Emma María Hernández
Tel.: (53)(82) 5479
E-mail: maricela@upr.edu.cu

III Taller Internacional de Gerencia, Mercadotecnia y Desarrollo Local
FECHA: Del 4 al 7 de abril del 2000

COORDINADOR:
Lic. Carlos Lazo Vento
Tel.: (53)(82) 4289
E-mail: gconsult@upr.edu.cu

Jornada de Didáctica de la Educación Superior
FECHA: 24 de mayo del 2000

AUSPICIA:
 Ministerio de Educación Superior.
 Universidad de Pinar del Río.

TEMÁTICA:
 Diseño curricular, métodos de aprendizaje, capacitación docentes, didácticas específicas de la enseñanza de las ciencias agropecuarias forestales, geológicas, sociales, matemáticas, informáticas.

COORDINADOR:
Dr. Angel Notario de la Torre.
Tel.: (53)(82)5813

Desarrollo de seamounts de serpentinita y evolución cretácica-terciaria de la microplaca Cuba oriental-La Española

Felix J. Quintas Caballero

Doctor en Ciencias Geológicas. Profesor auxiliar del Departamento de Geología. ISMM

INTRODUCCIÓN

En Cuba, excepto la región oriental, es un hecho evidente la colisión y sutura del forearc del paleoarco y el choque de este con la plataforma de Bahamas durante el Paleógeno (Figura 1). La posibilidad de una polaridad hacia el sur de la subducción de la placa norteamericana con respecto a la microplaca Cuba Oriental-La Española está relacionada con el origen del arco de islas volcánicas (AIV) Sierra Maestra y la formación de seamounts de serpentinita.

Las características geológicas regionales desde el occidente de Cuba hasta el aviaógeno Cauto-Nipe, denuncian la sutura de los terrenos del antiguo arco de islas del Mesozoico con la plataforma de Bahamas producto de la culminación del proceso de obducción.

En Cuba oriental, en ese mismo período, se depositaron potentes espesores de turbiditas vulcanoclásticas y serpentinoclásticas, así como olistostromas con un elevado componente detritico derivado de la erosión de las ofiolitas, con olistolitos y pequeños mantos gravitacionales, sobre los cuales yacen secuencias de tobos y tuftas de las formaciones Sabaneta y Castillo de los Indios (Paleoceno-Eoceno Inferior).

Hacia el nordeste, las vulcanitas terciarias disminuyen en espesor y transicionan hacia un conjunto facial vulcanógeno sedimentario-carbonatado-silíceo, con abundantes foraminíferos planctónicos y radiolarios típicos de ambientes abisales en la región Moa-Baracoa. Hacia el este-sureste, bordeando el complejo metamórfico de Sierra del Purial, las vulcanitas desaparecen y solo están presentes secuencias olistostromáticas, correlacionables, en parte, con la Fm. Sabaneta.

En la Española y Puerto Rico también se reportan las vulcanitas terciarias y el complejo de subducción que según Lewis (1980) en La Española se relacionan con la inversión de la polaridad durante el Cenozoico causada por un proceso de convergencia oblicua desde el noreste.

El vulcanismo ligado al proceso de subducción es uno de los elementos que muestra la independencia de Cuba oriental del resto de la isla, con la cual limita según el aviaógeno Cauto-Nipe. Las similitudes existentes entre los complejos metamórficos de Sierra de Purial (en Cuba), Samaná y Maimón Amina (en La Española), así como la equivalencia de algunas estructuras, al menos hasta el Cretácico Superior, son indicadores de que ambos territorios constituían una unidad estructural denominada microplaca Cuba Oriental-La Española (Lewis, 1980; Lewis, 1994; Draper et al., 1994; Draper y Barros, 1994; Draper y Lewis, 1996).

Evidencias de la existencia de seamounts de serpentinita

Los testimonios más elocuentes de la presencia de seamounts en la antigua microplaca Cuba Oriental-La Española se localizan en Cuba

RESUMEN: Al final del Cretácico se dieron condiciones favorables para la formación de seamounts de serpentinitas en la microplaca Cuba Oriental-La Española. La dinámica del Caribe noroccidental durante el Cretácico Superior y el Terciario Inferior se caracterizó por un proceso de subducción entre la placa norteamericana y la microplaca Cuba Oriental-La Española y la apertura y expansión de la cuenca de Yucatán que dio lugar a la formación del aulacógeno Cauto-Nipe y al desarrollo de la riftogénesis que condujo a la formación de la fosa de Bartlett. Las secuencias serpentinoclásticas turbidíticas y algunas olistostromáticas compuestas por material clástico ofiolítico, así como la presencia de melanges ofiolíticos que incluyen metamorfitas de diversos orígenes, representativos de un complejo de subducción, son reinterpretadas como originadas por el desarrollo de seamounts serpentiniticos de diverso tipo, similares a los reportados en el forearc del arco de islas de Izu-Bonin que podrían estar localizados en la cuenca de forearc del arco de islas Sierra Maestra.

Palabras clave: seamounts, serpentinita, tectónica de placas

ABSTRACT: In the Later Cretaceous and Early Tertiary, in the Hispaniola-Eastern Cuba microplate, serpentinite seamounts was in forearc of Sierra Maestra Island Arc. The dynamic of the north western Caribbean in the Later Cretaceous was related with the obduction process of north american plate respect to eastern Cuba-Hispaniola microplate. The origin of Cauto-Nipe basin (aulacogen structure) is related with the spreading of Yucatan basin. Serpentinoclastic sequences appear with olistostromes and turbidites, associated with macro and micromelanges. This paper attempts to explain the origin of this sequences related with seamounts activity.

Keywords: seamounts, serpentinite, plate tectonic

Oriental. En las cuencas de Sagua de Tánamo (Figura 2) y Baracoa aparecen, en diversas localidades, secuencias turbidíticas olistostrómicas de serpentinitas, a veces monomicticas y otras oligomicticas, derivadas de la destrucción del complejo ofiolítico. Estas secuencias se localizan en el intervalo del

Maestrichtiano al Paleoceno Inferior. Son frecuentes los olistolitos de serpentinita y gabro y de diversas estructuras asociadas a deslizamientos subacuáticos (Adamovich et al., 1962; Nagy et al., 1978; Cobiella et al., 1984; Quintas, 1989; Gyarmaty et al., 1990). (Figura. 3)

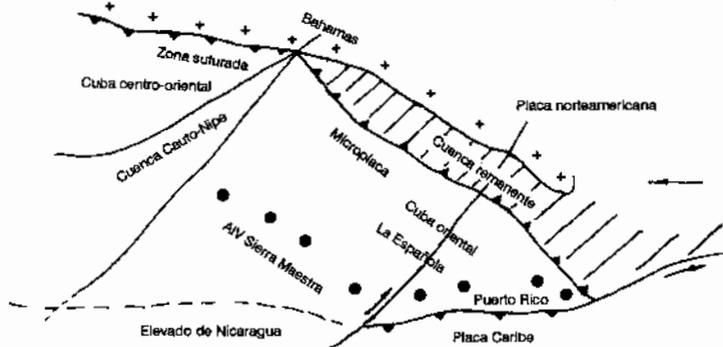


FIGURA 1. Reconstrucción paleotectónica de la zona de límite de las placas norteamericana y Caribe durante el Maestrichtiano superior al Eoceno Inferior. // Corteza Océanica ● Volcanes + Paleoplataforma.

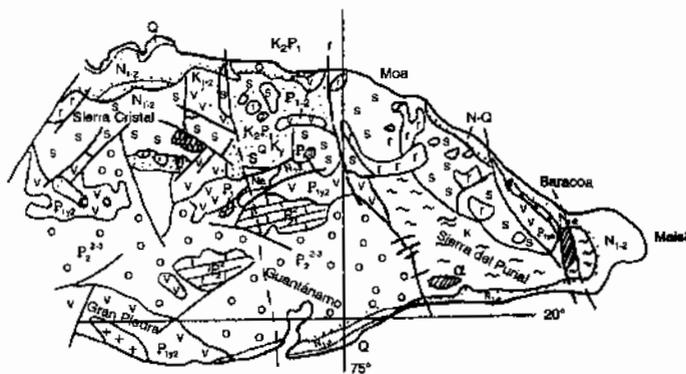


FIGURA 2. Zonas de Cuba oriental donde afloran secuencias asociadas a la ocurrencia de seamounts durante el Maestrichtiano Tardío al Paleoceno Inicial. 1. Sagua de Tánamo, 2. Granadillo, 3. Cupeyal del Norte, 4. La Farrola-Baracoa, S. Peridotitas serpentinizadas, r Gabro, >>> metamorfitas La Corea, // anfibolitas, ~~~~~ metavulcanitas y metasedimentarias, V vulcanitas de paleoarco, <<<< flysh y molasa del K_2-P_1 , v v vulcanitas del $P_1^2-P_1^3$, <<<< Rocas calizas del P_2^1 , °°°° flysh y molasa P_2^2 .

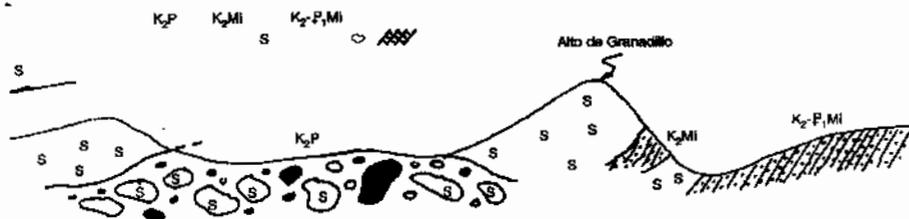


FIGURA 3. Corte geológico en la zona de Granadillo al Sur de Sagua de Tánamo de características similares a los reportados para los depósitos de seamounts K_2P olistostroma de Fm. La Picota K_2MI Arenisca vulcanomítica K_2-P_1MI Arenisca serpentínoclastica K_2MI-P_1 , Em. Micra. ● Gabros y diábasas S peridotita serpentinizada // // // flysh y molasa en parte serpentínoclastica.

En los forearcs de Mariana e Izu-Boninn (Fryer y Mott, 1992; Fryer 1992) se localizan grandes seamounts serpentínicos que contienen depósitos de lodo volcánico serpentínico proveniente de volcanes de lodo intercalados con depósitos detríticos de aspecto caótico. También se encuentran bloques hórsticos de serpentinitas parcialmente cubiertos por clastitas derivadas de la car-

ga detrítica de deslizamientos subacuáticos que ocurrieron frecuentemente durante las «erupciones» de los seamounts (Figura 4).

Fryer (1992) señala que los depósitos serpentínoclasticos reportados en el Caribe por Lockwood en 1971 y 1972 son muy parecidos a los descritos en los seamounts cónicos del tipo Torishima.

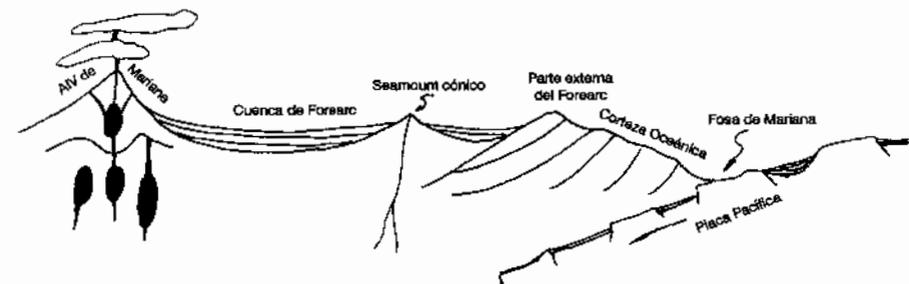


FIGURA 4. Corte a través de AIV Mariana según P. Fryer donde se muestra la posición de un seamount cónico similar al de Torishima.

En Cuba Oriental y La Española las vulcanitas descansan, en muchas localidades, sobre el complejo olistostrómico ofiolítico del Paleoceno inicial, según una discordancia local de pequeño hiatus (Lewis, 1980; Quintas, 1989). Estas vulcanitas son predominantemente tobas y tuffitas de grano fino, acumuladas en ambientes batiales de profundidades medias.

La extensión de la fosa de Bartlett hacia el este y los movimientos rumbodeslizantes produjeron, por una parte, el cese del proceso de subducción y la extinción del AIV Sierra Maestra, y por otro, la destrucción de la placa Cuba Oriental-La Española. Asimismo, tuvo lugar la formación del límite actual entre las placas norteamer-

cana y caribeña y la unión del territorio de Cuba Oriental a la plataforma de Bahamas. El resto de la antigua microplaca dio lugar a la microplaca Gonave.

CONCLUSIONES

A partir del Maestrichtiano Superior se produjo un proceso de subducción oblicua de la placa norteamericana en dirección hacia el suroeste con respecto a la microplaca Cuba Oriental-La Española. La subducción desde el nordeste dio lugar a la formación y desarrollo de varios seamounts y, con posterioridad, al AIV Sierra Maestra. El avlácogeno Cauto Nipe y la subducción obli-

cua desde el noreste fueron abortados a causa de la expansión de la fosa de Bartlett. En Cuba Oriental existen secuencias estratigráficas similares a las acumuladas en los seamounts de los AIV Izu-Bonin y Mariana.

BIBLIOGRAFÍA

- ADAMOVIČ, A. et al.: *Estructura geológica y minerales útiles en los macizos montañosos de Nipe y Cristal*, Cuba, ONRM, 1962.
- COBIELLA, J.: «Posición de Cuba oriental en la geología del Caribe», en *Minería y Geología* (Moa) 2: 65-92, 1984.
- COBIELLA, J. et al.: *Geología de la región central y suroriental de la provincia Guantánamo*, Editorial Oriente, Santiago de Cuba, 1984.
- DRAPER, G., G. GUTIERREZ y J. LEWIS: «Thrust Emplacement of the Hispaniola Peridotite Belt Orogenic Expression of the Mid Cretaceous arc Polarity Reversal», *Geology* MS 1312, 1996. (inédito).
- DRAPER, G. y J. BARROS: *Cuba. Caribbean geology: an introduction*, UWI Publisher's Ass., Kingston, 1994.
- DRAPER, G. y J. LEWIS: «Metamorphic Belt in Central Hispaniola», en *Geological Society of America*, Especial Paper, 1996.
- DRAPER, G.; P. Mann y J. Lewis: Hispaniola. Caribbean geology: an introduction. Kingston, UWI Publisher's Ass., 1994.
- FERNÁNDEZ, G., F. QUINTAS y J.L. COBIELLA: «El límite Cretácico-Terciario en Cuba», en *Minería y Geología*, (Moa) Edición Especial: 69-86, 1991.
- FRYER, P. y M. MOTT: «Lithology, Mineralogy and Origin of Serpentinities Recovered from Conical and Torishima Forearc Seamounts. Result of log 125 drillings», en *Proceeding of the Ocean Drilling Program Scientific Result*, vol. 125, 1992.
- FRYER, P.: «A synthesis of log 125 drilling of serpentinite seamount in the Mariana and Izu-Bonin forearcs», en *Proceeding of the Ocean Drilling Program Scientific Result*, vol. 125, 1992.
- GYARMATY, P. et al.: «Informe sobre los trabajos de levantamiento geológico 1: 50 000 y búsqueda acompañante en el polígono CAME V», ONRM, Cuba, 1990 (inédito).
- LEWIS, J.: «Cenozoic Tectonic Evolution and Sedimentation in Hispaniola», *Transaction 9th Caribbean Geology Conference*, Dominican Republic, 1980.
- : «Cuba. The Geology of Northamerica», en *The Caribbean Region Geological Society of America*, vol. H, 1994.
- MANN, P. et al.: «Actively Evolving Microplate Formation by Oblique Collision and Sideways Motions along Strike Slip Faults: an Example from the Northeastern Caribbean Plate Margin», en *Tectonophysics* (246), 1995.
- NAOY, E. et al.: «Texto explicativo del mapa geológico de la provincia de Oriente. Esc. 1: 100 000», 1978 (inédito).
- PINDELL, J.: *Evolution of the gulf of Mexico and the Caribbean. Caribbean Geology: an introduction*, UWI Publishers Ass., Kingston, 1994.
- QUINTAS, F.: «Estratigrafía y paleogeografía del cretácico superior y paleógeno de la provincia de Guantánamo y las provincias cercanas», Tesis Doctoral, ISMM, (Moa). Departamento de Geología, 1989.
- : «Exploración geológica de la Fangosa», Informe geológico de la Moa Nickel S.A., 1996.
- WADGE, G.; G. DRAPER y J. LEWIS: *Ophiolites of the Northern Caribbean: a Reappraisal of their Roles in the Evolution of the Caribbean Plate Boundary*, Geological Society London, Special Publication, 1984.
- WALPER, J.L.: «Geologic Evolution of the Greatest Antilles», *Transaction 9th Caribbean Geological Conference*, Dominican Republic, 1980. □

La zona de desarrollo próximo en el aprendizaje del metamorfismo

Arturo Hernández Escobar¹
María Elena Castillo Martínez²

¹ Universidad de Pinar del Río.

² Instituto Superior Pedagógico de Pinar del Río

RESUMEN: La ZDP se define como la distancia entre el nivel de resolución de una tarea que una persona puede alcanzar actuando independientemente y el nivel que puede alcanzar con la ayuda de un compañero más competente. En la concepción didáctica de la disciplina Petrología, el análisis y secuenciación de los contenidos acerca del metamorfismo, a través de la teoría de Vigotski, constituye un paso de avance y sin duda la concepción más lúcida para cumplimentar los requisitos que exige el modelo del profesional de la carrera de Geología. La ZDP es de gran utilidad para que los estudiantes construyan de forma independiente sus propios conocimientos en estrecha comunicación con sus profesores y sus compañeros.

Palabras claves: ZDP, metamorfismo, aprendizaje significativo.

ABSTRACT: The so called Zone of Near Development (ZDP) in the learning process is defined as the distance between the solution of someone can reach while acting individually and the one it can reach with the help of a better prepared partner. In the didactical conception of Petrology course of study the analysis and distribution of contents about metamorphism based on Vigotski's theory have been considered as a very useful and as important step toward the fulfillment of requirements demanded by the model of the professional in the sphere of Geology. The ZDP is very important for the students to develop their knowledges independently and in a close relationship with their classmates and professors.

Keywords: ZDP, metamorphism, significative learning

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista constructivista, el aprendizaje es un proceso activo donde prevalece la presencia del alumno, el cual construye, modifica, enriquece y diversifica sus esquemas de conocimiento con respecto a los distintos contenidos (conceptuales, de procedimientos y de actitudes) a partir del significado y del sentido que puede atribuir a esos contenidos y al propio hecho de aprenderlo. Desde este punto de vista la enseñanza debe entenderse como una ayuda necesaria al proceso de aprendizaje porque sin ella es altamente improbable que los alumnos aprendan de manera significativa los conocimientos necesarios para su desarrollo personal y desarrollen la capacidad de comprensión de la realidad y de actuación en ella. Decimos ayuda porque la enseñanza no puede sustituir la actividad mental constructiva del alumno ni ocupar su lugar (Coll, 1990).

Esta senda nos conduce a comprender la certeza de aquellos autores que plantean que el constructivismo no es una receta sino un conjunto articulado de principios donde es posible diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones fundamentadas sobre la enseñanza (Coll et al., 1995). Esta afirmación nos permite entonces acercarnos al cotidiano mundo de la enseñanza con la necesidad vehementemente de mejorar la calidad de nuestro sistema educativo, si queremos enfrentar los desafíos del próximo siglo, donde no tiene cabida una enseñanza obsoleta, retórica y memorista. Por tanto, poner en práctica las tendencias pedagógicas contemporáneas constituye más que una necesidad, una rotunda demanda a los docentes.

Abordar el análisis y secuenciación de los contenidos del metamorfismo a través de la teoría de Vigotski constituye no solo un paso de avance en la concepción didáctica de nuestra disciplina, sino que es sin lugar a duda la concepción más lúcida para cumplimentar los requisitos que exige el modelo del profesional a que aspira la carrera de Geología.

Zona de desarrollo próximo

La zona de desarrollo próximo (ZDP) se define como la distancia entre el nivel de resolución de una tarea que una persona puede alcanzar actuando independientemente y el nivel que puede alcanzar con la ayuda de un compañero más competente o experto en esa tarea (Vigotski, 1979; citado en Coll, 1995). Vigotski resalta la importancia de la relación y la interacción con otras personas como origen de los procesos de aprendizaje y desarrollo humanos. Dicho en términos más generales, la ZDP puede definirse como el espacio en el que, gracias a la interacción y ayuda de otros, una persona puede trabajar y resolver un problema o realizar una tarea de una manera y con un nivel que no sería capaz de realizar individualmente. Por decirlo en términos similares a los manejados anteriormente, es el lugar donde, gracias a los soportes y la ayuda de otros, puede desencadenarse el proceso de construcción, modificación, enriquecimiento y diversificación de los esquemas de conocimiento que definen el aprendizaje.



minería / geología

Dirija sus artículos a:
Ing. Bárbara Fuentes Herrera
E-mail: bfuentes@ismm.edu.cu

Las solicitudes de suscripción, correspondencia y canje remítalas a:

Ing. Lic. Josefa Mestre Lamorú
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO,
Las Coloradas, Moa, Holguín, Cuba. CP 83329
Tel.: (53) (24) 6 6234 / Fax: (53) (24) 6 2290
E-mail: jmestre@ismm.edu.cu

