

**LA SECUENCIA MAGMÁTICA DEL JURÁSICO SUPERIOR-CRETÁCICO  
SUPERIOR EN EL AREA DE JARABACOA-LA VEGA, CORDILLERA CENTRAL,  
REPÚBLICA DOMINICANA**

***LATE JURASSIC-LATE CRETACEOUS MAGMATIC SEQUENCE IN THE  
JARABACOA-LA VEGA AREA, CORDILLERA CENTRAL,  
DOMINICAN REPUBLIC***

**J. Escuder Viruete <sup>(1)</sup> y J. F. Lewis <sup>(2)</sup>**

(1) Instituto Geológico y Minero de España, C. Ríos Rosas 23, 28003 Madrid. España.  
[j.escuder@igme.es](mailto:j.escuder@igme.es),

(2) Dept. of Earth and Environmental Sciences, The George Washington University  
Washington DC 20052. [jlewis@gwu.edu](mailto:jlewis@gwu.edu)

**ABSTRACT**

*In the Cordillera Central domain, located southern of the Hispaniola Fault Zone, a Late Jurassic-Late Cretaceous magmatic sequence is recognized, which includes eight lithostratigraphic-geochemical units formed by a great variety of plutonic, volcanic, volcanoclastic and sedimentary rocks. The three lowermost units have an ophiolitic character, since it is considered oceanic lithosphere with its typical pseudostratigraphy though incomplete: upper mantle rocks are represented by the Loma Caribe serpentized peridotite; gabbros, dolerites and volcanic MORB-rocks by the oceanic volcano-plutonic assemblage of the Loma La Monja; and the pelagic sediments by the El Aguacate Chert, lacking the crustal terms of layered cumulate gabbros and part of the dyke-complex. Over this Late Jurassic proto-Caribbean oceanic substrate, an event of Caribbean oceanic plateau formation during the Lower Cretaceous (Albian) is superposed and represented by the picrites and high-Mg basalts of the Duarte Complex. The overlying volcanic and subvolcanic rocks of the Tíreo Group are related to subduction processes under the oceanic plateau in the Late Cretaceous. Subduction-zone formation in the Albian gave rise typical island-arc tholeiitic magmas, that compositionally shift to an association of adakites, high-Mg andesites and Nb-enriched basalts in the Turonian-Santonian interval. The tholeiitic, transitional and alkaline basalts of the Peña Blanca, Pelona-Pico Duarte and Magua Fms, represent a new plume-related intraplate magmatism in the Late Campanian-Maastrichtian. The Caribbean island arc inactivity is regionally recorded with the subsequent carbonate sedimentation of the Bois de Lawrence Fm during the Maastrichtian.*

## Resumen Extendido

Localizada en el borde norte de la placa Caribeña, la geología de La Española resulta de la convergencia oblicua OSO a SO del margen continental de la placa de Norteamérica con el sistema de arco isla Cretácico caribeño, la cual se inició en el Eoceno-Mioceno Inferior y continúa en la actualidad (Fig. 1; Donnelly *et al.*, 1990; Mann *et al.*, 1991; Draper *et al.*, 1994). Las rocas del arco están regionalmente cubiertas por rocas sedimentarias siliciclásticas y carbonatadas de edad Eoceno Superior a Plioceno, que postdatan la actividad magmática del arco isla y registran la colisión oblicua arco-continente en el norte, así como la subducción activa en el margen meridional de la isla (Dolan *et al.*, 1998; Mann, 1999).

El dominio de la Cordillera Central (Fig. 2) está compuesto por unidades de procedencia oceánica y limitado estructuralmente por las zonas de falla senestras de La Española (ZFLE) y de Bonao-La Guácara (ZFBG). Las unidades acrecionadas incluyen principalmente restos de la corteza y manto del océano proto-Caribeño; de plateaus oceánicos como el Complejo Duarte; y secuencias ígneas relacionadas con el arco isla como la Fm. Tireo (Bowin, 1975; Palmer, 1979; Lewis, 1982; Mann *et al.*, 1991; Lewis y Draper, 1990; Draper and Lewis, 1991; Lapiere *et al.*, 1997, 1999; Lewis y Jiménez, 1991a, b; Lewis *et al.*, 2002; Escuder Viruete *et al.*, 2004, 2007a, b). El dominio de la Cordillera Central fue deformado por un régimen transpresivo regional senestro durante el Coniaciense-Santonense (90-84 Ma), extendiéndose al Campaniense Medio (77-74 Ma), y fue acompañado por la intrusión de batolitos gabro-tonalíticos (Escuder Viruete *et al.*, 2006a). El relleno de cuencas de desgarre con las Fms Magua y Tavera (Conteras *et al.*, 2004), que se depositaron discordantes sobre estas unidades, indica que la estructura dúctil principal en el dominio fue pre-Eoceno/Oligoceno.

En la cartografía de la Cordillera Central se han reconocido ocho grandes unidades litoestratigráfico-geoquímicas (Fig. 2). De base a techo son (Fig. 3): (1) la peridotita de Loma Caribe; (2) la asociación volcánico-plutónica de Loma La Monja; (3) el Chert de El Aguacate; (4) el Complejo Duarte; (5) el Grupo Tireo; (6) la Fm Peña Blanca; (7) la Fm Loma de Pelona-Pico Duarte; y (8) la Fm Magua. Los contactos entre unidades son a menudo tectónicos, pero localmente se reconocen entre ellas relaciones deposicionales o intrusivas que permiten establecer su ordenación temporal. El conjunto está intruido por los batolitos gabro-tonalíticos de Loma de Cabrera, Loma del Tambor, El Bao y Jumunuco, incluyendo complejos ultramáficos de tipo Alaska, y

plutones de leucotonalitas foliadas. Estas diversas unidades de rocas ígneas y metamórficas constituyen una secuencia magmática de edad Jurásico Superior-Cretácico Superior, que incluye eventos de construcción del plateau oceánico sobre el sustrato oceánico proto-Caribeño, de formación del arco isla Caribeño, y de emisión de un magmatismo intraplaca tardío.

### **Agradecimientos**

Este trabajo incluye resultados del Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana financiado por el Programa SYSMIN de la Unión Europea, así como de los Proyectos BTE-2002-00326 y CGL2005-02162/BTE del Ministerio de Educación y Ciencia Español. Los autores quieren agradecer a Gren Draper (Florida International University), Francisco Longo (Falcondo Xstrata nickel) y, especialmente, a muchos colegas del equipo IGME-BRGM-Inypsa la colaboración ofrecida. Se agradece también la ayuda ofrecida por la Dirección General de Minería del Gobierno Dominicano y de la Sociedad Dominicana de Geología.

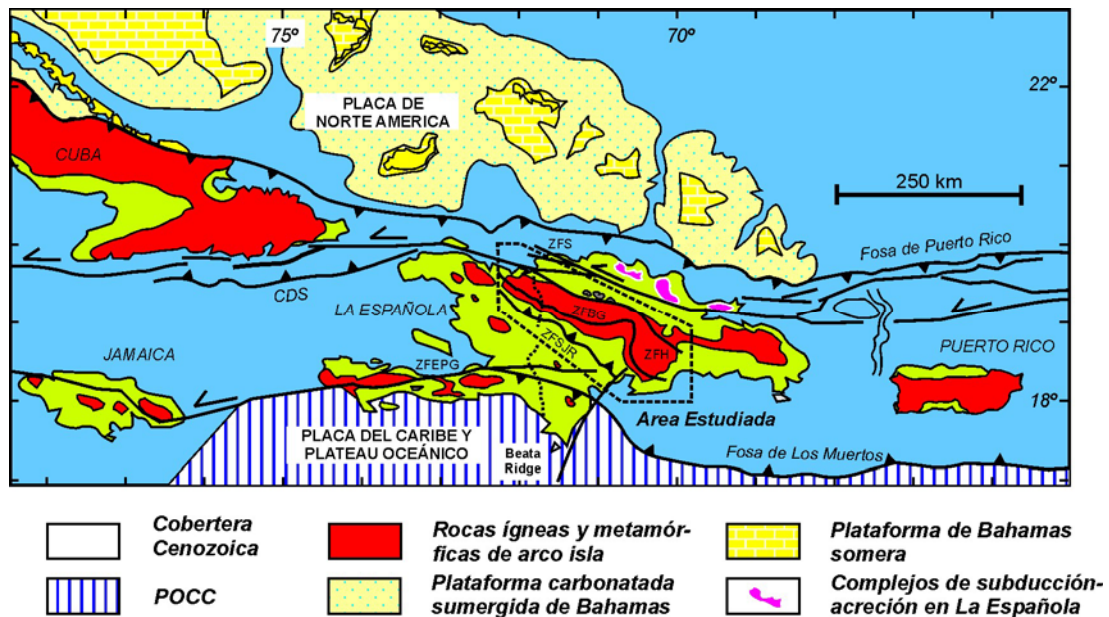


Figura 1. Mapa geológico de la Isla de la Española (mod. De Lewis y Draper, 1990; Mann *et al.*, 1991). La Española ha sido dividida en varios terrenos tectonoestratigráficos en base a su diferente historia geológica, yuxtapuestos tectónicamente por zonas de desgarre de dirección ONO-ESE y edad post-Eoceno/Oligoceno (Mann *et al.*, 1991). Estas zonas de falla son: Septentrional (ZFS), La Española (ZFLE), Bonaó-La Guácara (ZFBG), San Juan-Restauración (ZFSJR) y Enriquillo-Plantain Garden (ZFEPG).

Figure 1. Schematic geological map of the Hispaniola Island (mod. from Lewis and Draper, 1990). Hispaniola has been divided in several tectonostratigraphic terrains, which are tectonically juxtaposed by several WNW-ESE-trending strike-slip faults of post-Eocene/Oligocene age. These fault zones are: Northern (ZFS), Hispaniola (ZFLE), Bonaó-La Guácara (ZFBG), San José-Restauración (ZFSJR), and Enriquillo-Plantain.

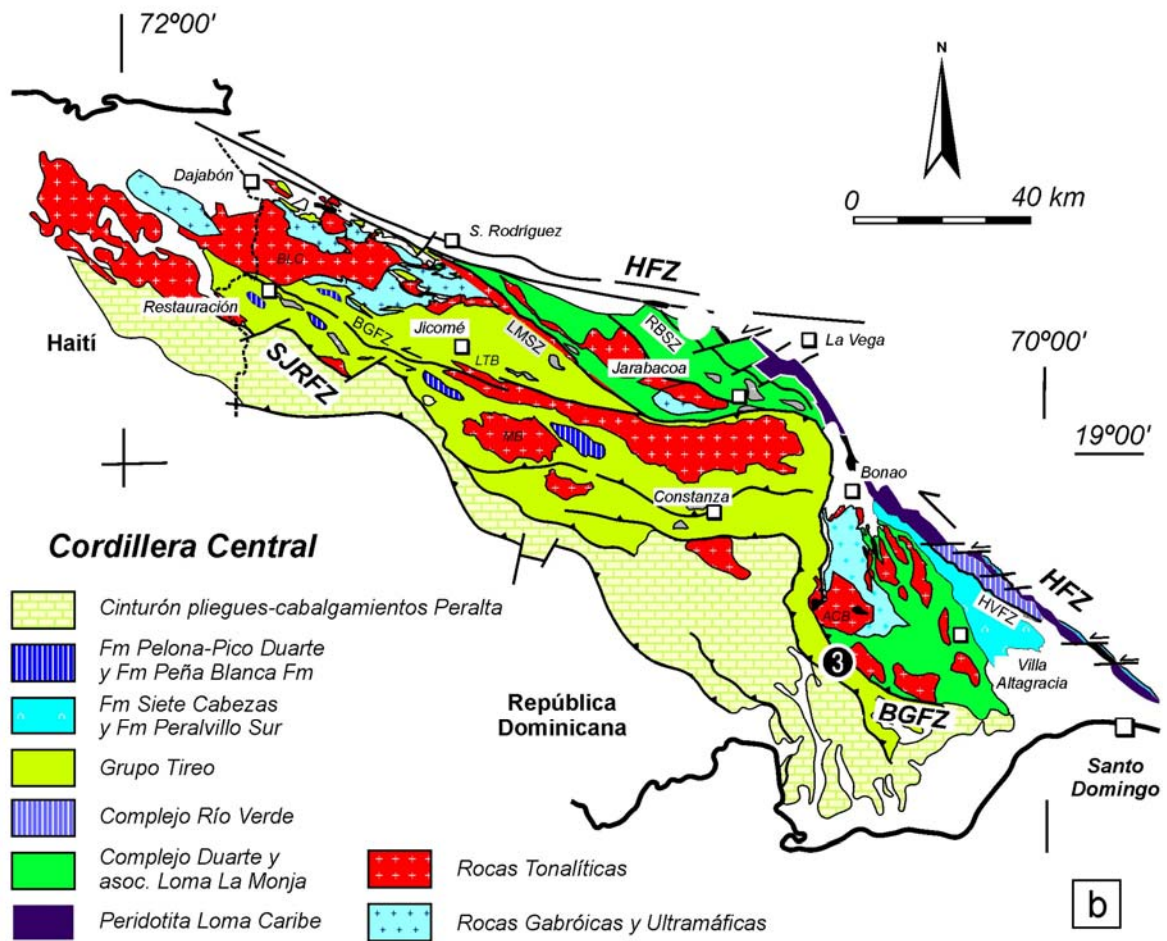


Figura 2. Mapa geológico del dominio de la Cordillera Central, República Dominicana (Contreras *et al.*, 2004; Escuder Viruete *et al.*, 2004, 2006a).

Figure 2. Geological map of the northwest Cordillera Central, Dominican Republic (Contreras *et al.*, 2004; Escuder Viruete *et al.*, 2004, 2006a).

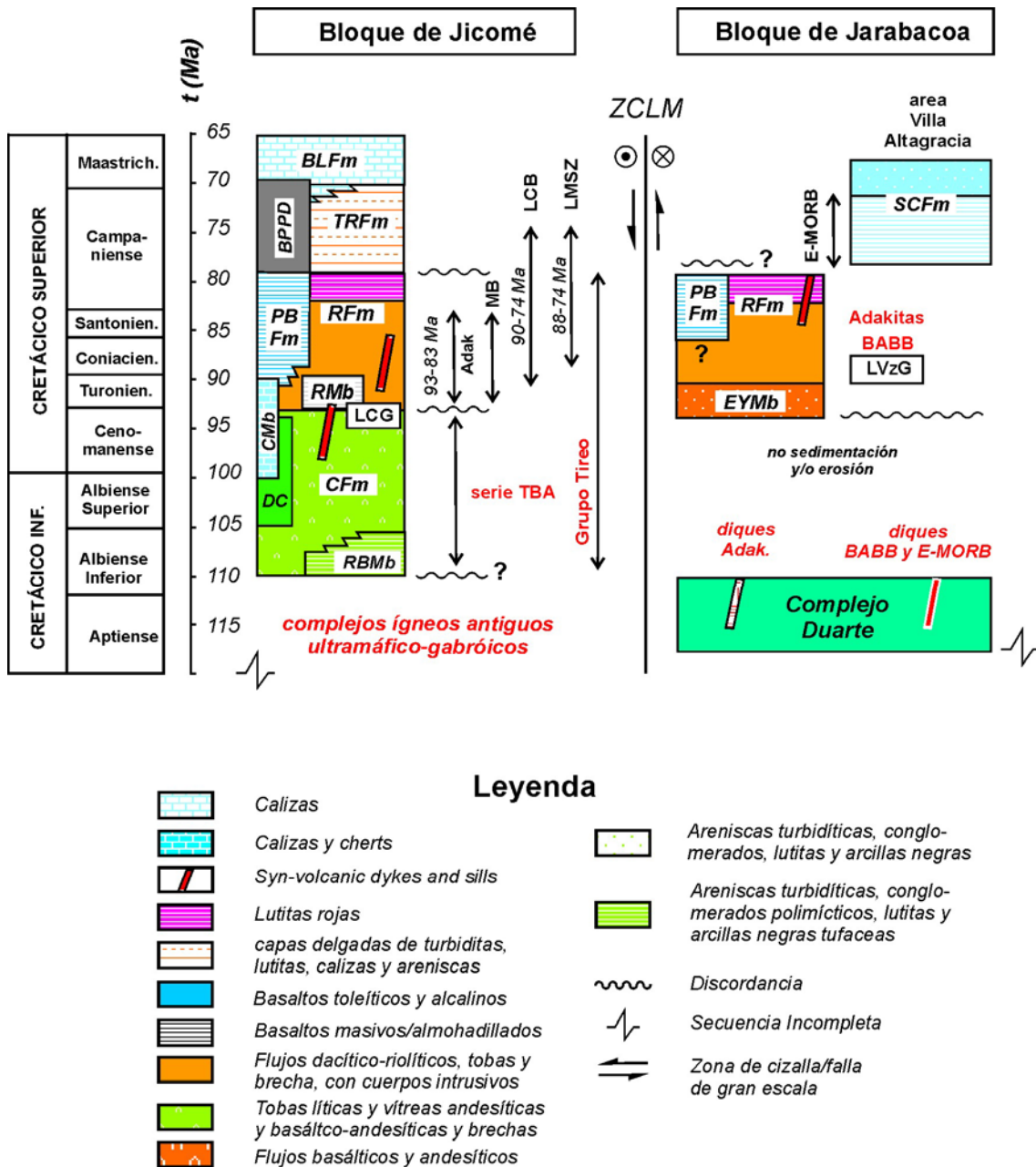


Figura 3. Sucesión litoestratigráfica esquemática de la secuencia magmática Jurásico Superior-Cretácico Superior en los bloques tectónicos de Jicomé y Jarabacoa de la Cordillera Central.

Figure 3. Schematic lithostratigraphic succession of the Late Jurassic-Late Cretaceous magmatic sequence in the Jicomé and Jarabacoa tectonic blocks.

## References

- Bowin, C. 1975. The geology of Española. En: Naim, A., Stehli, F., (ed.), *The ocean basins and margins. The Gulf of Mexico and the Caribbean*, Vol. 3. New York, Plenum Press, 501-552.
- Contreras, F., Ardévol, Ll., Granados, L., Calvo, J.P., Escuder Viruete, J., Escuer, J., Florido, P., Antón Pacheco, C., García Lobón, J.L., Mortensen, J.K., Ullrich, T. y Friedman R., 2004. Mapa Geológico de la República Dominicana E. 1:50.000, Jicomé (5973-IV). Dirección General de Minería, Santo Domingo, 158 pp.
- Dolan, J., Mullins, H. and Wald, D., 1998. Active tectonics of the north-central Caribbean region: oblique collision, strain partitioning and opposing slabs. En: Dolan, J., Mann, P. (ed.), *Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone in Hispaniola*. Geological Society American Special Paper, 326, 1-61.
- Donnelly, T.W., Beets, D., Carr, M.J., Jackson, T., Klaver, G., Lewis, J., Maury, R., Schellenkens, H., Smith, A.L., Wadge, G. y Westercamp, D., 1990. History and tectonic setting of Caribbean magmatism. En: Dengo, G., Case, J. (ed.), *The Caribbean Region. Vol. H. The Geology of North America*. Geological Society of America, 339–374.
- Draper, G. and Lewis, J., 1991. Metamorphic belts in Central Española. En: Mann, P., Draper, G., Lewis, J.F. (ed.), *Geologic and Tectonic Development of the North America-Caribbean Plate Boundary in Española*. Geological Society of America Special Paper 262, 29-46.
- Draper, G., Mann, P. y Lewis, J. F., 1994. Hispaniola. En: Donovan, S.K., Jackson, T.A. (ed.), *Caribbean Geology: An introduction*. Kingston, Jamaica, University of the West Indies Publishers Association, 129-150.
- Escuder Viruete, J., Contreras, F., Stein, G., Urien, P., Joubert, M., Bernardez, E., Hernaiz Huerta, P.P., Lewis, J., Lopera, E. y Pérez-Estaún, A., 2004. La secuencia magmática Jurásico Superior-Cretácico Superior en la Cordillera Central, República Dominicana: sección cortical de un arco-isla intraoceánico. *Geo-Temas* 6(1), 41-44.
- Escuder Viruete, J., Contreras, F., Stein, G., Urien, P., Joubert, M., Ullrich, T.D. Mortensen, J. y Pérez-Estaún, A., 2006 a. Transpression and strike-slip partitioning in the Caribbean island arc: fabric development, kinematics and Ar-Ar ages of syntectonic emplacement of the Loma de Cabrera batholith, Dominican Republic. *Journal of Structural Geology*, 28, 1496-1519.
- Escuder Viruete, J., Díaz de Neira, A., Hernaiz Huerta, P.P., Monthel, J., García Senz, J., Joubert, M., Lopera, E., Ullrich, T., Friedman, R., Mortensen, J. y Pérez-Estaún, A., 2006 b. Magmatic relationships and ages of Caribbean island-arc tholeiites, boninites and related felsic rocks, Dominican Republic. *Lithos*, 90, 161-186.
- Escuder Viruete J, Pérez-Estaún A, Contreras F, Joubert M, Weis D, Ullrich TD, Spadea P (2007a) Plume mantle source heterogeneity through time: insights from the Duarte Complex, Central Hispaniola. *Journal of Geophysical Research* 112, B04203. doi: 10.1029/2006JB004323.
- Escuder Viruete, J., Contreras, F., Stein, G., Urien, P., Joubert, M., Pérez-Estaún, A., Friedman, R., Ullrich, T.D., 2007b. Magmatic relationships and ages between adakites, magnesian andesites and Nb-enriched basalt-andesites from Hispaniola: record of a major change in the Caribbean island arc magma sources. *Lithos* 99, 151-177. doi: 10.1016/j.lithos.2007.01.008.
- Escuder Viruete, J., Pérez-Estaún, A., Weis, D. (in press). Geochemical constraints on the origin of the late Jurassic proto-Caribbean oceanic crust in Hispaniola. *International Journal of Earth Sciences*. doi: 10.1007/s00531-007-0253-4.
- Lapierre, H., Dupuis, V., Lepinay, B.M., Tardy, M., Ruiz, J., Maury, R.C., Hernández, J. y Loubet, M., 1997. Is the Lower Duarte Complex (Española) a remnant of the Caribbean plume generated oceanic plateau?. *Journal of Geology*, 105, 111-120.
- Lapierre, H., Dupuis, V., de Lepinay, B.M., Bosch, D., Monie, P., Tardy, M., Maury, R.C., Hernandez, J., Polve, M., Yeghicheyan, D. y Cotten, J., 1999. Late Jurassic oceanic crust and upper cretaceous Caribbean plateau picritic basalts exposed in the Duarte igneous complex, Hispaniola. *Journal of Geology*, 107, 193– 207.
- Lewis, J.F., 1982. *Granitoid Rocks in Española*. En: Amigo del Hogar Publishers, Transactions of the 9th Caribbean Geological Conference, Santo Domingo, 403-408 pp.

- Lewis, J.F. y Draper, G., 1990. Geological and tectonic evolution of the northern Caribbean margin. En: Dengo, G., Case, J.E., (ed.). *The Geology of North America, Vol. H, The Caribbean region*. Geological Society of America, 77-140.
- Lewis, J.F. y Jiménez, J.G., 1991a. Duarte Complex in the La Vega-Jarabacoa-Jánico Area, Central Española: Geological and Geochemical Features of the Sea Floor During the Early Stages of Arc Evolution. En: Mann, P., Draper, G. y Lewis J.F. (ed.), *Geologic and Tectonic Development of the North America-Caribbean Plate Boundary in Hispaniola*. Geological Society America Special Paper 262, 115-142.
- Lewis J.F., Amarante, A, Bloise G., Jimenez J.G. y Dominguez, J., 1991b. Lithology and stratigraphy of Upper cretaceous rocks volcanic and volcanoclastic rocs of the Tiroo Group, Dominican Republic and correlations with the Massif du Nord with Haiti. En: Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F. (ed.), *Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola*. Geological Society of America Special Paper 262, 143-163.
- Lewis, J.F., Escuder Viruete, J., Hernaiz Huerta, P.P., Gutiérrez, G. y Draper, G., (2002). Subdivisión Geoquímica del Arco Isla Circum-Caribeño, Cordillera Central Dominicana: Implicaciones para la formación, acreción y crecimiento cortical en un ambiente intraoceánico. *Acta Geológica Hispánica*, 37, 81-122.
- Mann, P., 1999. Caribbean Sedimentary Basins: Classification and Tectonic Setting from Jurassic to Present. En: Mann, P. (ed.), *Caribbean Basins. Sedimentary Basins of the World*, 4, 3-31.
- Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F., 1991. An overview of the geologic and tectonic development of Española. En: Mann, P., Draper, G., Lewis, J.F. (ed.). *Geologic and Tectonic Development of the North America-Caribbean Plate Boundary in Española*. Geological Society of America Special Paper 262, 1-28.
- Montgomery, H. y Pessagno, E.A., 1999. Cretaceous microfaunas of the Blue mountains, Jamaica, and of the Northern and Central Basement Complexes of Hispaniola. Caribbean. En: Mann, P. (ed.), *Caribbean Basins. Sedimentary Basins of the World*, 4 (10), 237-246.
- Palmer, H.C. 1979. Geology of the Moncion-Jarabacoa area, Dominican Republic. En B. Lidz, F. Nagle (ed.), *Tectonic Focal Point of the North Caribbean; Española*. Miami Geological Society. 29-68.



### Itinerario Excursión #3

Parada nº 1. Grupo Tireo. Formación Restauración.

Localización: Cerro Alto Viejo, NO Jarabacoa

Coordenadas UTM aproximadas: 325000, 2116500

Materiales: metavolcanitas ácidas (metariolitas, metadacitas) de edad límite Turoniense-Coniacense ( $89,0 \pm 0,9$  Ma; U-Pb en zircones), afectadas por una importante alteración hidrotermal y con mineralizaciones metálicas asociadas.

Parada nº 2. Complejo Duarte.

Localización: Estancita, Río Yaque del Norte, NO Jarabacoa

Coordenadas UTM aproximadas: 326500, 2118500

Materiales: metavolcanitas básicas y ultrabásicas (metapicritas, metaankaramitas, metabasaltos magnesianos) de edad Cretácico Inferior, posiblemente Albiense ( $115 \pm 20$  Ma; Sm-Nd isocrona roca total), deformadas dúctilmente y metamorizadas en condiciones de la facies esquistos verdes y anfibolíticas de baja-P.

Parada nº 3. Grupo Tireo. Formación Constanza.

Localización: Carretera Jarabacoa-Constanza, Gajo De Candelón, SE de Jarabacoa.

Coordenadas UTM aproximadas: 332000, 2111300.

Sector alternativo: zona Salto Río Jimenoa.

Materiales: tobas líticas-vítreas de grano medio y grueso, y brechas volcánicas de composición andesítica a basáltico-andesítica, con intercalaciones locales de flujos basálticos, de edad Albiense-Cenomanense (112-99 Ma), afectadas por una deformación frágil asociada a la Falla de Bona-La Guácara de movimiento transcurrente inverso.

Parada nº 4. Batolito de Jumunucu.

Localización: Los Corozos, SO de Jarabacoa.

Coordenadas UTM aproximadas: 322000, 2110700.

A realizar en función estado camino de acceso y tipo de vehículos

Materiales: cumulos ultrabásicos (wehrlitas, hornblenditas), gabros y gabros hornbléndicos, y tonalitas con hornblenda foliadas, de edad límite Turoniense-Coniacense ( $89,6 \pm 0,17$  Ma; U-Pb en zircones), representativos del plutonismo de arco magmático Cretácico Superior.

Parada nº 5. Peridotita de Loma Caribe

Localización: Bayacanes-El Puerto, O de La Vega.

Coordenadas UTM aproximadas: 333500, 2125500.

Materiales: serpentinitas foliadas (metaperidotitas) intruidas por diques y sills subconcordantes de gabros, microgabros y doleritas.

Parada nº 6. Asociación Volcano-Plutónica de Loma La Monja

Localización: Río Camú-Guaiguí, S de La Vega.

Coordenadas UTM aproximadas: 335000, 2119000.

Materiales: pizarras silíceas, cherts con radiolarios de edad Oxfordiense a Titónico, calizas pelágicas, basaltos almohadillados, hialoclastitas, brechas basálticas y doleritas, de Jurásico Superior, representativos del fondo oceánico proto-Caribeño.

Parada nº 7. Peridotita de Loma Caribe

Localización: Arroyo Terrero, S de La Vega.

Coordenadas UTM aproximadas: 339500, 2121500.

Materiales: peridotitas variablemente serpentinizadas (harzburgitas, subordinadamente lherzolitas) con texturas ígneas preservadas, intruidas por filones de clinopiroxenitas.

