

## QUIMIOESTRATIGRAFÍA DE LA FORMACIÓN LA LUNA Y GRUPO COGOLLO EN NÚCLEOS DEL SUBSUELO DEL LAGO DE MARACAIBO, CUENCA DE MARACAIBO, OCCIDENTE DE VENEZUELA

BARITTO T. Iván J.

Universidad Central de Venezuela. M.S. 2009

(Texto completo 297 p. + 20 apéndices en DVD anexo, carpeta 32)

La quimioestratigrafía se fundamenta en la caracterización geoquímica de las secuencias sedimentarias, la subdivisión de estas secuencias en base a su comportamiento químico y la correlación de los estratos entre las secuencias estratigráficas analizadas empleando para ello el uso de diversos elementos químicos mayoritarios, minoritarios y trazas que tienen la particularidad de reflejar huellas geoquímicas diagnósticas. En este estudio se caracterizó químicamente a la Formación La Luna y las formaciones geológicas pertenecientes al Grupo Cogollo en dos núcleos del centro de la Cuenca de Maracaibo en el occidente de Venezuela, a través del uso de la geoquímica orgánica e inorgánica. Fueron analizados un total de 360 muestras provenientes de estos dos núcleos por medio de diversas técnicas analíticas tales como fluorescencia de rayos X por longitud de onda (FRX-LO), difracción de rayos X (DRX) en la fracción de roca total y pirólisis Rock-Eval. Los análisis químicos consistieron en la determinación de las concentraciones (% en peso) de los componentes mayoritarios  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; y de los elementos trazas (ppm) Ba, Rb, Sr, Zr, Y, Cr, Ni, Cu y Zn. Los análisis llevados a cabo por pirólisis fueron el porcentaje de carbono orgánico total (COT) y demás parámetros tales como:  $T_{\text{max}}$  ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $S_1$  (mg Hc/g roca),  $S_2$  (mg Hc/g roca),  $S_3$  (mg  $\text{CO}_2$ /g roca), índice de hidrógeno (IH) e índice de oxígeno (IO). Las principales fases mineralógicas identificadas a través de DRX en roca total fueron: cuarzo, arcilla total, calcita, dolomita, siderita, pirita, feldespato potásico y sódico. Con estos datos se elaboraron perfiles de concentración y se definieron unidades a partir de sus variaciones químicas, las cuales, mediante el uso de la estadística descriptiva, univariante y multivariante, permitieron caracterizar y reconocer las relaciones verticales existentes entre los muestras de roca de cada núcleo. Adicionalmente se efectuaron diversos análisis a través de diagramas caja y ternarios en los cuales se apreciaron las diferencias y similitudes químicas existentes entre cada una de las formaciones geológicas evaluadas.

En base a los perfiles químicos de concentración se definieron seis unidades químicas en cada uno de los pozos los cuales reflejan las principales características sedimentológicas de las rocas analizadas. Mediante el análisis de agrupaciones, estas unidades químicas pueden ser resumidas en tres grandes grupos para cada uno de los pozos, presentando además correlación química espacial a nivel de la cuenca. A partir del análisis factorial se definieron las siguientes cinco asociaciones geoquímicas de elementos: *Asociación carbonática* (CaO, Sr), *Asociación siliciclástica* ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , Rb), *Asociación orgánica* (COT,  $\text{Na}_2\text{O}$ , Zn, Ni, Cu, Cr), *Asociación de productividad orgánica* ( $\text{P}_2\text{O}_5$ , MgO, MnO, Ba) y *Asociación de minerales pesados* (Zr, Y).

Las correlaciones químicas efectuadas a través del análisis discriminante entre los Pozos A y B presentó un 76% de acierto entre las formaciones geológicas estudiadas, un 83% de efectividad en los grupos químicos definidos por análisis de agrupaciones y un 86% de acierto entre las secuencias estratigráficas genéticas. Estos resultados permiten señalar que tanto las formaciones geológicas como los ciclos genéticos secuenciales del Grupo Cogollo y la Formación La Luna muestran huellas geoquímicas diagnósticas y distintivas que se pueden correlacionar químicamente y que pueden emplearse de forma extensiva en otras áreas de interés exploratorio a nivel de estas secuencias Cretácicas en la Cuenca de Maracaibo donde se amerite su estudio.

Finalmente, este trabajo de investigación se constituye en el primer proyecto de quimioestratigrafía a nivel nacional que evalúa tanto al Grupo Cogollo como a la Formación La Luna de forma integral a nivel del subsuelo, unidades estratigráficas catalogadas como potenciales rocas reservorios y la principal roca madre de uno de nuestros principales sistemas petrolíferos depositados en el margen pasivo que se desarrolló durante el Cretácico en el occidente de Venezuela, ampliándose de esta manera el conocimiento hasta ahora existente de estas secuencias estratigráficas, además de contribuir sustancialmente con nuestra industria petrolera a contar con una herramienta de correlación y caracterización geoquímica adicional a las técnicas tradicionalmente conocidas en el ámbito petrolero, en la evaluación de áreas exploratorias en secuencias carbonáticas y siliciclásticas de forma conjunta, constituyéndose en una técnica que puede ser aplicable de manera estadísticamente confiable, aportando un mayor conocimiento y certeza en el área de la exploración petrolera y abriendo adicionalmente nuevas fronteras de investigación en esta materia.

## ANÁLISIS DE FACIES EN LA SECUENCIA MERIDIONAL DE LA FORMACIÓN RÍO GUACHE

CAMPOS SERRANO Corina  
 Universidad Simón Bolívar. M.S. 2006  
 (Texto completo 178 p. + 8 apéndices en DVD anexo, carpeta 33)

El propósito del presente trabajo de grado es caracterizar sedimentológicamente y petrográficamente los cuerpos arenosos y los componentes de los estratos depositados por flujos de detritos, pertenecientes a la secuencia meridional de la Formación Río Guache, que afloran en el área de Guaramacal – Fila Cerro Negro, en el Estado Trujillo, específicamente en la quebrada Los Higuerones y en el río Anitos. Para cumplir con esta finalidad se realizaron levantamientos geológicos de superficie y análisis petrográficos a los cuerpos arenosos y a los componentes de los estratos depositados por flujos de detritos.

Los datos recolectados en campo permiten distinguir a las formaciones Sabaneta, Palmarito, Río Guache, Gobernador y Pagüey en el área de estudio. En estas cinco unidades litoestratigráficas se identificaron 21 facies y 26 subfacies. Con base al análisis petrográfico se definieron 12 microfacies y se realizó el análisis de la prospectividad como roca yacimiento de los cuerpos arenosos pertenecientes a la Formación Río Guache. Con la interpretación de los datos recolectados en campo y mediante el análisis petrográfico se realizó el análisis de facies, el análisis de clastos y el análisis de procedencia de los clastos presentes en la Formación Río Guache.

Los estudios bioestratigráficos realizados en la Formación Río Guache y la identificación de foraminíferos en secciones delgadas sugieren una edad Eoceno medio para esta unidad litoestratigráfica. Con base en el análisis de procedencia de los clastos y el estudio de paleocorrientes se propone, que la Formación Río Guache se depositó en la antefosa de la cuenca antepaís, la cual se ubicaba en la parte septentrional y central del Estado Trujillo. El eje de la antefosa tenía una orientación NE – SO y la fuente de los detritos estaba ubicada al noroeste.

## ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE CONTROLAN LA SEDIMENTACIÓN TERRÍGENA Y BIOGÉNICA DURANTE EL PLEISTOCENO/Holoceno EN LA PLATAFORMA DELTANA DE VENEZUELA.

CAMPOSANO FRANCO Luis Alberto  
 Universidad Central de Venezuela. M.S. 2007  
 (Texto completo 144 p. en DVD anexo, carpeta 34)

El Atlántico Ecuatorial es una interesante zona de estudio de la sedimentación marina, de la relación océano-continente, flujos de material terrígeno, flujos de material orgánico y diagénesis temprana durante el Cuaternario, así como la incidencia del clima sobre estos procesos. En el Atlántico venezolano, los sedimentos de la Plataforma Deltana son considerados un laboratorio natural de registros paleoceanográficos y paleoclimáticos en varias escalas de tiempo. Realizar el estudio geoquímico de los materiales transportados a la zona septentrional del Delta del Orinoco e investigar los procesos que controlan la distribución y variación vertical de los elementos mayoritarios, traza, isótopos radiactivos y susceptibilidades magnéticas permite entender los flujos de los materiales terrígenos y biogénicos al fondo marino de la plataforma y asociar los mismos a variaciones glaciales-interglaciales.

El área de interés corresponde a una región del Océano Atlántico en aguas territoriales venezolanas al noreste del Delta del Orinoco ubicada entre 100 y 200 m de profundidad, entre el límite fronterizo de Venezuela y Trinidad y Tobago entre las coordenadas geográficas 9°45' - 9°60' de latitud norte, y 59°55' - 60°30' de longitud oeste en un área aproximada de 1.500 km<sup>2</sup>. Los sitios de muestreo corresponden específicamente a los núcleos P29, S4 y Q3.

En este trabajo se determinaron las concentraciones de los materiales Biogénicos (% CaCO<sub>3</sub>) y Terrígenos por métodos indirectos a partir de los valores de Ca y de Ti respectivamente. De igual manera se obtuvieron las intensidades en cuentas por segundo de un grupo de variables radiométricas así como las intensidades de susceptibilidad magnética. Adicionalmente, se reconocieron los colores de los polvos de los sedimentos de cada núcleo utilizando el código de colores de Munsell. Todos los datos fueron procesados e incorporados en una matriz estadística multivariable y procesados con análisis de agrupaciones, análisis de funciones discriminantes y de factores.

Al comparar los datos de la Plataforma Deltana con datos de otras localidades en la región del Atlántico Ecuatorial, se establece una relación entre el contenido biogénico y terrígeno de los núcleos de la plataforma, concluyéndose que la variación vertical de estos atributos, a pesar de estar influenciada por condiciones locales, responde a cambios del nivel relativo del mar durante la transición Pleistoceno/Holoceno en la región del Atlántico

Ecuatorial, y que la Plataforma Deltana de Venezuela no escapa a la influencia de estos procesos. Además las variaciones de color en cada núcleo responden a cambios en los procesos físico-químicos del área, y los mismos pueden ser explicados a partir de las variables químicas y radiométricas usadas, y la combinación de todas estas con ayuda de las funciones discriminantes permite separar dichas muestras en sedimentos del Holoceno y sedimentos del Pleistoceno.

La variación del contenido de material biogénico (%  $\text{CaCO}_3$ ) permite identificar en los núcleos Q3, P29 y S4 las zonas Z y Y de Ericsson, las cuales corresponden al Holoceno y al Pleistoceno respectivamente, y coinciden con las Zonas Biogénicas superiores. La incorporación de variables adicionales en el análisis de funciones discriminantes demuestra que es posible discriminar e identificar el último período interglacial o Zona Z de Ericsson de Holoceno y la parte superior de la Glaciación Wisconsin o Zona Y de Ericsson durante el Pleistoceno.

A partir del comportamiento de los valores de los materiales terrígenos y biogénicos y de los valores de los excesos de Ba, Mn y Fe se asume el límite Holoceno/ Pleistoceno en 11 ka, y a partir de este dato pueden estimarse tasas de sedimentación aproximadas al menos para el intervalo del Holoceno. De tal forma que para el núcleo P29 se establece una tasa de sedimentación de 7cm/103 años, para el núcleo S4 la tasa de sedimentación propuesta es de 5 cm/103 años y para el Q3 se estima que la tasa es aproximadamente de 9 cm/103 años, lo cual refleja la cercanía al delta del Orinoco y está dentro de los rangos establecidos entre 5 y 30 cm/103 años por diversos autores.

### **DEFINING THE NORTHEASTERN BOUNDARY OF THE SUPERGIANT MARACAIBO FORELAND BASIN, VENEZUELA**

CONTRERAS David Rafael  
University of Texas at Austin. M.S. 2008  
**(Texto completo 200 p. en DVD anexo, carpeta 35)**

Differences in styles of structure and sedimentation and the distribution of hydrocarbons across the 140-km-long and 1-km-wide Burro Negro fault zone (BNFZ) constrain its origin as a deeply-rooted, right-lateral strike-slip fault that formed a major Paleogene tectonic and paleogeographic boundary along the northeastern edge of the supergiant Maracaibo basin. Complex subsurface structures and the lack of high quality seismic data and deep wells have made it difficult for previous workers to determine whether the BNFZ truncates the northeastern extension of the giant Eocene oil reservoirs in the Lake Maracaibo area or whether these reservoirs extend northeast of the BNFZ.

In Chapter 2, I integrate 2848 km of two dimensional (2D) seismic reflection data, 29 wells, gravity and magnetic data, and maps of outcrop geology to provide an improved structural interpretation of the BNFZ that can be used to assist future exploration programs in the region. Across the 1-km-wide BNFZ, the structural style seen on seismic lines changes abruptly from Eocene transtensional deformation in the Outer Maracaibo foreland basin to convergent deformation of the deepwater Inner Maracaibo foreland basin northeast of the BNFZ. I determined a right-lateral strike-slip fault character for the BNFZ that formed as a result of at least 7.2 km of Eocene right-lateral offset.

Stratigraphic correlations using wells and seismic data spanning the BNFZ support the idea that giant Eocene oil reservoirs of the Lake Maracaibo area may continue towards the northeast into a complexly deformed Inner Maracaibo foreland basin consisting of Eocene deep-water sedimentary rocks. Late Eocene growth strata composed of deepmarine clastic rocks of the Agua Negra Group were deposited in piggyback basins in the Inner basin and accompanied Eocene thrusting and folding of the Lara nappes to the southeast.

In Chapter 3, I present a subsurface geological interpretation of the subsurface of the northern edge of the Maracaibo foreland basin using 988 km of seismic data, 17 wells and 14,700 km<sup>2</sup> of gravity and aeromagnetic data in the North Ambrosio area. Mapping of key surfaces in the basin that include the Eocene unconformity show that the primary structures in the subsurface are five, north to northeast-striking, right-lateral strike-slip faults of Eocene age (Icotea, East Urdaneta, West Urdaneta, San Ramón and La Concepción). On seismic data, these faults exhibit profiles typical of “positive flower zones”, where the strike-slip fault converges from a 2 to 4-km-wide fault zone at the surface to a narrow zone at the top of basement. The higher levels of the faults are composed of *en echelon* anticlines that form excellent structural traps for oil and gas.

The 180 km<sup>2</sup> Santa Rita pull-apart basin of Eocene age was identified at a left-step between the Icotea and East Urdaneta faults. Well logs show that Eocene sand bars were deposited in a tide-dominated deltaic system similar to that described by previous workers in areas to the south. I used temperature measurements from one well to calculate the depth of the oil window in the North Ambrosio area from 2.0 to 3.5 km and the gas window from 3.5 to 4.5 km. I also estimated the depth range of the “Golden Zone”, or depth interval where oil and gas is most likely to be

preserved. The predicted Golden Zone corresponds well with reported depths of production and shows in the North Ambrosio area.

Gas potential for the North Ambrosio area could be determined from seismic and well data within a small area ~1800 km<sup>2</sup> representing about 3.6% of the area of the Maracaibo foreland basin. The interaction of northeast-striking faults, such as the Icotea, East Urdaneta, West Urdaneta, and La Concepción fault zones controlled sedimentation during the Eocene foreland phase of the Maracaibo basin. Elongate Eocene sand bodies deposited in a tide-dominated deltaic system represent the main target for further exploration in the North Ambrosio area. The petroleum system is characterized by a strong foreland subsidence during Paleocene-Eocene times that buried Late Cretaceous source rocks of the La Luna Formation to depths of 4000 m below the surface. The source rocks reached gas generation window during two separate periods: middle-late Eocene and Miocene-Pliocene.

### **SOURCES OF TERRIGENOUS MATERIAL IN THE MODERN CARIACO BASIN AND IN THE CENOZOIC ARCTIC OCEAN: USING GEOCHEMICAL PROVENANCE AS A PROXY FOR CLIMATIC AND PALEOCEANOGRAPHIC CHANGE**

MARTÍNEZ Nahysa C.  
Boston University. Ph.D. 2009  
**(Texto completo 233 p. en DVD anexo, carpeta 36)**

Because pathways of terrigenous deposition (fluvial, eolian, ice rafting) are controlled by climatic and oceanographic variations, changes of terrigenous sources in the sedimentary record are important for elucidating oceanic and atmospheric histories. In this study, the inorganic composition of marine sediment from the Cariaco Basin and the Arctic Ocean is used to give insight into the ocean-atmosphere-climate dynamics of these locations at various time scales.

Geochemical analysis of biweekly sediment trap samples collected in the Cariaco Basin from November 1996 to December 2001 by the Cariaco Ocean Time Series shows that the chemical composition of the settling particles records the annual migration of the Intertropical Convergence Zone (ITCZ). Chemical mass balances and multivariate statistical treatments performed on the trap material, sediments from the local shelf, and samples from the Orinoco Delta, identify local riverine input, and probably wind-transported material as well, as important contributors of terrigenous material. Application of these modern findings to various Cariaco paleo-records shows that the glacial-interglacial Ti/Al variation is opposite to that which would be predicted from the modern. This suggests that the glacial-interglacial terrigenous record is not solely linked to ITCZ migration but is a combination of long-term ITCZ fluctuation, shorter-term orbital precessional forcing, and sea-level changes.

The same geochemical and statistical approach was applied to a 400 m sedimentary sequence from the Arctic, recovered by Integrated Ocean Drilling Program Expedition 302. Chemical discrimination indicates that the main detrital source for the Lomonosov Ridge during the Cenozoic has been the Siberian margin. Chemical similarities between the older (>50 Ma) and the younger (<14 Ma) sediments suggest that despite the climatic differences between these time periods, both sea-ice and ocean currents featured similar trajectories capable of transporting sediment from the Eastern-Central Laptev Sea to the Central Arctic. Subtle terrigenous compositional changes in the intermediate sequence (50 Ma-14 Ma) coincide with a major change in the biogenic system and suggest a higher contribution of western sources (Kara or western Laptev Sea), which exhibit a more mafic composition. Sea-level changes and coastal geomorphology appear to be the cause of this interpreted single major provenance variation.

### **GEOLOGÍA DEL MACIZO DE EL BAÚL, ESTADO COJEDES, CON ÉNFASIS EN LA PETROLOGÍA DE LAS ROCAS GRANÍTICAS**

VISCARRET VALERO Patxo J.  
Universidad Central de Venezuela. Dr.Sc. 2009.  
**(Texto completo 404 p. + anexos en DVD anexo, carpeta 37)**

El macizo de El Baúl está ubicado en las adyacencias de la población de El Baúl al sur del estado Cojedes, a unos 120 km al SE de la población de Tinaco y unos 60 km al sur de la población del Pao. Corresponde a una aislada zona montañosa de abrupto relieve, muy disectada, y rodeada de llanos. Las elevaciones siguen una dirección noroeste - sureste y abarca una superficie aproximada de 720 km<sup>2</sup>. Este grupo de rocas emerge como un alto geomorfológico y

estructural entre las cuencas Oriental de Venezuela, en el este y la de Barinas-Apure en el suroeste. Allí afloran rocas graníticas, metasedimentarias, subvolcánicas y volcánicas.

Luego de la compilación de mapas previos, interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales, realizar el trabajo de campo, adaptar las descripciones de las unidades a la nueva nomenclatura, análisis petrográfico, geoquímico y geocronológico de muestras de roca, se obtiene una base geológica reunida en diez mapas a escala 1:25.000 y uno 1:50.000, para dar un aporte a la geología de esta zona por ser la menos estudiada del centro occidente del país y con mayor variedad geológica.

Los tres grandes grupos de rocas que comprenden las unidades de La Asociación Granítica El Baúl, son: Granito de Mogote (monzogranito), Granito de Mata Oscura 1 (leucomonzo-granito biotítico), Granito de Mata Oscura 2 (monzogranito biotítico hornbléndico), Granito de Piñero (leucosienogranito) y Granito de Piñero alterado (leucomonzogranito), además de los intrusivos tardíos que son: cuarzosenita, diabasa hornbléndica, diorita hornbléndica biotítica, monzogranito aplítico y vetas de cuarzo.

Las rocas volcánicas están integradas en la Super-Asociación Guacamayas, y comprende la Asociación Latítica El Peñón, con las unidades: Riolita de La Segoviera y Latita cuarcífera de El Oso; y la Asociación Riolfítica Teresén con las unidades: Riolita de La bandola, Riolfita de Tirado y Riolfita de El Corcovado.

Las rocas metasedimentarias comprenden la Filita de Mireles y la Asociación Metasedimentaria El Barbasco que incluye a la: Cuarcita de Cañaote y Metapelita de Cerrajón con la subunidad Metalimolita de Jobito, esta última en contacto tectónico con el Granito de Piñero alterado.

El Granito de Mogote es peraluminico, alcalino-cálcico y tiene tendencias de granito tipo S (granito de dos micas con corindón normativo con  $>1\%$  en peso, con  $ASI > 1,1$ ) poco diferenciado y poco evolucionado y tiene características geoquímicas similares a aquellos granitos sintectónicos de zonas de subducción, que provendrían mayormente de la fusión parcial de rocas metasedimentarias de la corteza media superior, favorecida por cantidades de agua variable.

El Granito de Mata Oscura se subdivide en Mata Oscura 1, que es la unidad mayoritaria y el cual es peraluminico a medianamente metaluminico, sub-alcalino a alcalino y una subunidad minoritaria que hemos denominado Mata Oscura 2 que es levemente metaluminica, subalcalina a alcalina; El Granito de Piñero es semejante al anterior, peraluminico a medianamente metaluminico, calco-alcalino a sub-alcalino, tiene corindón normativo  $< 1\%$  y esfena,  $ASI < 1,1$ , con características de granito más diferenciado y evolucionado que el Granito de Mogote, del tipo I. Hay cuerpos menores de sienita la cual es peraluminica, alcalina, muy poco evolucionada respecto a los granitos de Mata Oscura y Piñero. Los diques de diorita y diabasa parcialmente anfibolitizada, muestran enriquecimiento en hierro (tendencia toleítica) y dos muestras con una tendencia menos toleítica.

Como uno de los objetivos principales de este trabajo se obtuvieron nuevas edades U-Pb en circón con el método SHRIMP-RG, para las siguientes unidades: Riolfita de El Corcovado:  $286,4 \pm 2,8$  Ma y Riolfita de La Segoviera:  $283,3 \pm 2,5$  Ma, es decir Pérmico Temprano, ambas de la Super-Asociación Guacamayas. Para la Asociación Granítica El Baúl se obtuvieron edades para el Granito de Piñero ( $289,0 \pm 2,9$  Ma) y el Granito de Mata Oscura ( $294,1 \pm 3,1$  Ma), resultando ambas del Pérmico Temprano, mientras que sorpresivamente, el Granito de Mogote ( $493,8 \pm 5,2$  Ma), resultó del Cámbrico Tardío.

El Granito de Mogote, es sintectónico respecto a la orogénesis Tacónica (Caledoniana) y pudo haberse emplazado en sedimentos de las formaciones Hato Viejo y Carrizal, del Cámbrico Temprano. Los granitoides del Pérmico temprano están controlados por el evento Apalachiano (Herciniano o equivalente) y son postorogénicos respecto a este evento. El magmatismo responsable de la formación del Granito de Piñero, Granito de Mata Oscura, Sienita, Riolfita de La Segoviera y Riolfita de El Corcovado, se genera a finales de este evento tectónico. Las nuevas edades permiten interpretar que el macizo de El Baúl forma parte de un cinturón Paleozoico de rocas ígneas y metamórficas, con características más afines a la geología conocida de la Cordillera de Los Andes de Mérida y la Costa, que al escudo de Guayana. De esta manera, este macizo se puede correlacionar con los granitoides de Los Andes de Mérida, el plutón de granodiorita de Paraguaná y las rocas ígneas infrayacentes a las cuencas Barinas-Apure y Oriental de Venezuela.

El Granito de Mogote fue emplazado en niveles someros de la corteza (Epizona), y representa un evento magmático-granítico temprano del cinturón Paleozoico. Los granitos de Mata Oscura y Piñero, del Pérmico Temprano fueron emplazadas en niveles corticales medio y superior, respectivamente, en un período de relativa calma, al final de la orogénesis Apalachiana, junto con las volcánicas de Guacamayas, por lo que ambos pueden ser parte del mismo evento ígneo, emplazados a diferentes niveles corticales. Los diques riolfíticos de este último evento cortan las unidades metasedimentarias y graníticas.

**SECCIÓN DOCUMENTAL**

N°	Carpt.		Pág.
43	38	BARTOK P. Note on a short excursion The Algodones area Siquisique, state of Lara	98
44	39	HALLIDAY J. K. Macroscopical examination of igneous and metamorphic rocks collected in the states of Falcon & Lara by Drs. Ochsner & Kehrer	98
45	40	INSTITUTO VENEZOLANO DE PETROQUÍMICA Mapas geológicos de las minas de cobre de Aroa, edo. Yaracuy	99
46	41	KEHRER I. Report: covering the geological exploration of state of Falcón and adjacent parts of Zulia, Lara and Yaracuy	99
47	42	TWEEDIE M.W.F. Report of excursion through Falcón & Lara states	99
48	43	VAN DER MEULEN E. Geological report on The Bucarito and Matatare area (north Lara)	100