

ESTADO ACTUAL DE LAS CIENCIAS GEOLOGICAS EN VENEZUELA 1963 - 1968

Por JOSE ANTONIO GALAVIS S.

Atendiendo la honrosa invitación que me ha sido hecha por el colega Dr. Guillermo Zuloaga, miembro distinguido de esta Academia, para participar en el Coloquio Anual en que se hace una revisión del estado actual de los conocimientos en las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, presento a la consideración de ustedes Señores Académicos, algunos aspectos que considero interesante destacar sobre el desarrollo de las actividades geológicas y geofísicas en Venezuela durante estos últimos años, tanto en el campo de la investigación pura como ha sido el caso de los estudios de Geología Regional, Estratigrafía, Petrografía, Petrología y Paleontología como en el campo de la Geología Económica y la Geofísica para la búsqueda y localización de yacimientos minerales metálicos y no metálicos, incluyendo el petróleo. Mucho se ha avanzado durante los últimos años en lo que a exploración geológica se refiere, habiendo sido esa actividad, como veremos más adelante, en gran parte desarrollada por las Direcciones de Geología y Minas del Ministerio de Minas e Hidrocarguros y otros organismos del Estado.

Es justo destacar también la eficiente y meritoria labor de un numeroso grupo de geólogos venezolanos y extranjeros que trabajan en las Empresas Privadas y la excelente colaboración de Organismos y Universidades, en especial la Escuela de Geología de la Universidad Central, el Instituto Francés del Petróleo y la Universidad de Princeton, New Jersey. Con sus valiosos aportes se ha continuado enriqueciendo la extensa bibliografía geológica venezolana, en una época en que la actividad exploratoria para la búsqueda del petróleo había llegado a sus más bajos niveles y que hoy vemos con relativo optimismo muestra una ligera tendencia hacia su recuperación.

Exploración Geológica de Superficie

La República de Venezuela, que tiene una superficie de 912.050 kilómetros cuadrados, es un país que, además de su considerable extensión, con-

tiene dentro de sus fronteras una de las más completas gamas de variación en sus aspectos geográficos, geológicos y de recursos naturales en general.

La tarea de estudiar geológicamente el país y evaluar sus recursos minerales, es una obra de grandes proporciones, que ha de ser resuelta a través de una eficiente programación y por medio de una actividad exploratoria continuamente progresiva, sistemática y coordinada tanto por parte del sector público como del sector privado.

Para ilustrar las dimensiones de la acción exploratoria realizada y la que está aún por realizarse mencionaremos algunas cifras: La extensión de las Cuencas Sedimentarias en tierra firme, incluyendo el Lago de Maracaibo, es de 364.710 Km.² o sea un 39,98% de nuestra extensión territorial y la de las cadenas montañosas del occidente y del norte es como sigue: Andes 36.120 Km.² (3,96%); Perijá 17.800 Km.² (1,95%); Costa Central 21.720 Km.² (2,38%); Penínsulas de Paria-Araya 7.720 Km.² (0,84%) y la región de Guayana 423.000 Km.² (46,3%).

La Provincia de la Guayana Venezolana, vasto territorio con sus 423.000 Km.² de extensión, ocupa prácticamente toda el área de la margen sur y este del río Orinoco e incluye la totalidad del Territorio Federal Amazonas, el Estado Bolívar y parte del Territorio Delta Amacuro. Esta provincia que se extiende desde las Sierras de Imataca, Cuyuní, Pacaraima y Curupira, las cuales marcan las fronteras de la Guyana y el Brasil, hasta el suroeste en el Río Negro, contiene la mayor riqueza mineral que posee el país, aparte del petróleo, y potencialmente es la región que ofrece mayores posibilidades de desarrollo industrial, debido a sus importantes yacimientos minerales de hierro, oro, diamantes, lateritas aluminicas y en especial la energía hidroeléctrica de Macagua y Guri en el Río Caroní ya completada en su primera etapa.

Geológicamente la Provincia forma la parte norte del Escudo Guayano-Brasilero y es la región menos conocida, debido a su relativa inaccesibilidad y a su densa cobertura vegetal, especialmente en su parte sur. No obstante las condiciones difíciles de exploración, la zona norte hasta el paralelo 6° ha sido bastante estudiada tanto en geología de superficie y por prospecciones mineras como con un levantamiento aeromagnetométrico y radimétrico que cubre unos 129.000 Km.². Las exploraciones geológicas detalladas han cubierto alrededor de 43.294 Km.², lo que representa el 10,2% de esta provincia y las exploraciones de reconocimiento han cubierto unos 97.600 Km.², o sea un 23,07% de la misma.

Los trabajos de exploración geológica de reconocimiento se han distribuido, uno en la parte norte central del escudo cubriendo una superficie de 45.000 Km.², y el otro en la parte sur hasta las fronteras con Guyana y

Brasil, con una superficie cubierta de unos 52.600 Km², y de estas exploraciones se han preparado mapas en una escala de 1:250.000. Hay que agregar también a estos reconocimientos, las exploraciones geológicas efectuadas a lo largo de los ríos Orinoco, Ventuari, Cunucunuma, Caño Casiquiare, Cuyuní y las remotas áreas de las cabeceras del Orinoco y cerros Duida, Marahuaca, Guachamacari y Yapacana.

Las exploraciones geológicas de detalle, con una cobertura de 43.294 Km², se han distribuido en las regiones siguientes:

Región de Caroní - Paragua - Aro - Santa Bárbara. Estas exploraciones cubren una extensión de 20.000 Km² y como resultado de este programa se han elaborado mapas geológicos, cuyas escalas según las exigencias locales son de 1:25.000, 1:35.000 y 1:50.000. Para fines de compilación y publicación se está utilizando la escala 1:100.000. En dichos mapas se muestran las áreas de afloramientos de los tres grandes complejos petrológicos del escudo guayanés, denominados Imataca, Carichapo y Pastora, compuestos por rocas ígneo-metamórficas y además las zonas ocupadas en el extremo sur de la región por la formación Roraima.

Región de Guasipati y Areas Adyacentes. Comprende una interesante región de Guayana situada entre el norte de Guasipati y sur de Tumeremo, oeste hasta El Manteco y este hasta el pie de la altiplanicie de Nuria con unos 8.000 kilómetros cuadrados de extensión.

Se han establecido las relaciones estratigráficas y tectónicas entre las importantes sucesiones de rocas conocidas con los nombres de formaciones Pastora y Carichapo. Se delimitaron los cuerpos ígneos intrusivos, de los cuales se puede mencionar la ubicación de una faja de rocas ultrabásicas al oeste de Guasipati que tiene 30 Km. de longitud y la cual encaja en rocas anfibólicas, con mineralización muy diseminada de sulfuros metálicos, lo que permite suponer la existencia de yacimientos en el subsuelo. Existen diferenciaciones de varios tipos de rocas anfibólicas en la parte basal de Pastora a las cuales están asociadas concentraciones de manganeso, lo que constituye una guía para la orientación de futuras prospecciones de ese recurso. Se tienen conocimientos detallados de las zonas de fracturas de 20 kilómetros de longitud, que cruzan la región aurífera de El Callao y que positivamente son determinantes en la distribución y mineralización de vetas auríferas. Esto constituye otra guía importante para localización de estos yacimientos en futuros programas de exploración.

Región Sureste de Nuria. Comprende una extensa región ubicada al norte del Río Cuyuní, este de la altiplanicie de Nuria, sur de la Serranía de Imataca y oeste de la frontera con Guayana, con una superficie total de unos

6.500 kilómetros cuadrados. Se está trabajando en la preparación de cartas geológicas de esa región y en la exploración de posibles áreas favorables de mineralización para futuros trabajos más detallados.

Región Aro - Caura - Cuchivero. Comprende una extensa región limitada por el río Orinoco al norte, que incluye los ríos Aro, Caura, Cuchivero y Paragua, hasta el paralelo 6° al sur. Tiene más de 70.000 kilómetros cuadrados de superficie y es muy poco conocida geológicamente. Se está trabajando en la preparación de mapas de reconocimiento del área con verificación de anomalías magnéticas señaladas en los levantamientos aeromagnetométricos y se ha comenzado a hacer un estudio detallado del Grupo Volcánico de Cuchivero y sus posibilidades de acumulación de yacimientos minerales.

Entre los trabajos recientes más importantes de Geología Regional de la Guayana Venezolana se encuentran los realizados por los Geólogos McCandless, Kalliokoski y Cecilia Martín Bellizzia.

Debido al hecho de que las regiones por explorar son cada vez más remotas y de difícil acceso, la labor exploratoria tiende a hacerse más lenta y definitivamente más costosa.

Por esta razón la Dirección de Geología adquirió a fines de 1965 un Helicóptero y un Avión Ejecutivo que fue traspasado del I. V. P. Con estas dos unidades de transporte aéreo, en especial el helicóptero, se han facilitado enormemente los trabajos de exploración geológica en la región de Guayana.

Para el año 1963 la División de Exploración de la Dirección de Geología, había cubierto en Venezuela en trabajos de geología de superficie regional el área de 108.800 Km². Durante los años 1964, 1965, 1966 y 1967, cubrió respectivamente áreas de 8.050 Km², 10.000 Km², 13.660 Km² y 10.800 Km², para un gran total de 150.590 Km². Durante los últimos dos años han estado operando de 6 a 12 cuadrillas de campos en igual número de regiones en la Cordillera de Los Andes, la Costa y en la Guayana.

De lo que se puede observar actualmente en el Léxico Estratigráfico de Venezuela se nota el extenso conocimiento que se tiene especialmente de todas las Cuencas Sedimentarias que se extienden al norte del Río Orinoco. De esa vasta extensión que conjuntamente con las cadenas montañosas de Los Andes y Cordillera de la Costa cubre un 54% de nuestro territorio, conocemos con bastante detalle la paleontología, estratigrafía y tectónica, lo cual ha permitido reconstruir la arquitectura de dichas cuencas y la manera en que los sedimentos que ellas contienen se fueron depositando como consecuencia de transgresiones y regresiones marinas durante el transcurso de los períodos geológicos. Tales estudios permitieron determinar la existencia, situación y

volumen de los más importantes yacimientos petrolíferos, principal fuente de riqueza que ellas encierran. Paralelamente, aunque en menor grado de evaluación, se han delineado en su conjunto los complejos ígneos y metamórficos que forman los principales núcleos de nuestras cordilleras y los que por su naturaleza, podrían constituir zonas favorables para la búsqueda de recursos minerales de interés económico.

Durante los últimos años, la Dirección de Geología ha intensificado su actividad exploratoria en las Cordilleras de Los Andes y de la Costa y la región de Guayana, incrementando de manera notable las publicaciones de trabajos geológicos sobre dichas áreas, como se puede observar en la Bibliografía adjunta. El área de Guayana continúa ofreciendo un reto a los geólogos, como la región poco conocida y muy atractiva que bien pudiera contener mayores riquezas minerales de las allí descubiertas hasta ahora.

Estudios Geológicos Especiales. Laboratorio Geológico

Durante el segundo trimestre del año de 1966 entraron en pleno funcionamiento en los laboratorios de la Dirección de Geología, cinco equipos modernos de investigación de minerales por medio de los rayos X, y por los métodos de emisión y absorción atómica. Los estudios geológicos especiales adquieren con estos equipos un notable impulso, iniciándose la investigación mineralógica y geoquímica por los métodos de difracción y de fluorescencia de rayos X, espectrografía y absorción atómicas y espectrografía de arco y de chispa.

El carácter de tales investigaciones no sólo se refiere al aspecto puramente técnico-científico, sino que tiene estrecha relación con la exploración geológica con miras a la evaluación de recursos minerales. Una de las más importantes actividades iniciales de la investigación geoquímica ha sido la preparación de patrones de referencia para análisis cuantitativos y los cuales serán utilizados en todos los trabajos futuros.

Se han realizado hasta el presente con los nuevos equipos, entre otros, los siguientes trabajos de investigación:

Petrografía y Mineralogía de las Peridotitas y Serpentinitas de Loma de Hierro, Estado Aragua.

Geoquímica de Lateritas en las Rocas Peridóticas y Gabroicas de Tinaquillo, Estado Cojedes.

Mineralogía y Composición Química del Manganeso de La Esperanza, Estado Bolívar.

Paragénesis del Yacimiento de Níquel de Loma de Hierro, Estado Aragua.

Paleomagnetismo

Se efectuaron estos trabajos de investigación pura, tanto en la Guayana como en Los Andes venezolanos, como un aporte científico-académico que ha sido desarrollado en colaboración con la Universidad de Princeton. La toma de muestras orientadas en el campo para el estudio del magnetismo remanente terrestre, las medidas de campo del magnetismo actual y las determinaciones petrológicas y de edad radioquímica de esas rocas, constituyen los elementos básicos de las investigaciones paleomagnéticas actuales, las cuales se vienen realizando en escala mundial en todos los continentes meridionales con fines de correlación e interpretación estratigráfica, tectónica y vulcanológica de carácter geocontinental, que ayude al esclarecimiento de la teoría de las traslaciones continentales.

Entre los trabajos de Paleomagnetismo y determinación de la edad absoluta de las rocas se tienen los siguientes:

Informe sobre Paleomagnetismo de las Doleritas del Roraima, por Hargraves.

Edades Isotópicas de rocas venezolanas, por C. Martín Bellizzia.

Edad del Granito Encrucijada, intrusivo en el Complejo de Imataca, por Posadas y Kalliokoski.

Edad de la Formación Roraima, por Snelling.

Otros trabajos en progreso sobre la determinación de edad absoluta de las rocas en Los Andes venezolanos, por Shagam.

En trabajos de investigación petrológica, mineralógica y petrográfica se han publicado entre otros los siguientes:

La Peridotita serpentinizada de La Bimba y Yacimiento de Talco asociado en Yaritagua, Edo. Yaracuy, por Cecilia Martín Bellizzia y A. Bellizzia, y sobre las Peridotitas y Serpentinitas de Loma de Hierro, por Magaly Graterol.

En los estudios de investigación paleontológica se tienen los detallados trabajos siguientes:

Estudio de la estratigrafía de las formaciones del Terciario Superior y Cuaternario (Mioceno Medio al Reciente) en las Costas Central y Oriental de Venezuela, por Bermúdez, Bermúdez y Fuenmayor y los trabajos de Zonación del Cretáceo al Plioceno, por Bolli.

Estudio Geológico de Yacimientos

El estudio geológico de yacimientos comprende todas aquellas actividades de investigación geológico-económica de los yacimientos minerales, desde la exploración típicamente minera hasta la fase tendiente a determinar la extensión y fijar las dimensiones de los yacimientos, la cuantía de sus reservas y la riqueza del mineral contenido. Tales estudios pueden orientarse a regiones en general cuya geología indica la posible existencia de concentraciones minerales, referirse también a zonas más restringidas que han sido señaladas por interpretación geológica previa como prospectos para uno o más minerales, o concentrarse en el estudio de un yacimiento de existencia conocida con el objeto de determinar su comercialidad.

Los métodos de trabajo empleados en este tipo de investigación varían notablemente de acuerdo con el recurso mineral que se prospecta o estudia. Se efectúan levantamientos geofísicos y geoquímicos en escala regional apoyados por conocimientos básicos de la geología de superficie, los cuales permiten definir zonas de potencialidad minera para diferentes minerales. También trabajos detallados en áreas relativamente circunscritas a las zonas de interés, consistentes en topografía de detalle, reconocimiento y demuestre de superficie, ubicación y ejecución de una red de perforación para la obtención de muestras de subsuelo, proceso químico analítico y finalmente la cubicación de reservas recuperables, son en línea general los elementos básicos para realizar un estudio geológico integral de los yacimientos y poder determinar de manera racional su potencialidad económica.

Durante los últimos años se viene realizando sistemáticamente un programa de evaluación de recursos mineros cuyas proyecciones son de vital interés para la economía del país. La evaluación de nuestras materias primas minerales es sin lugar a dudas factor de gran importancia en nuestro proceso de industrialización. Algunos de los yacimientos evaluados hasta el presente permiten planificar proyectos de explotación inmediata que significarán fuentes de trabajo permanente y considerables aportes de divisas a nuestra economía.

Entre los trabajos más importantes que se han efectuado en la evaluación de yacimientos minerales metálicos tenemos los siguientes:

Evaluación de los yacimientos de lateritas níquelíferas en Loma de Hierro en los Edos. Aragua y Miranda, por el geólogo H. Lavié, con la determinación de importantes reservas de níquel en un manto laterítico residual que cubre una superficie de 600 hectáreas y con un espesor promedio de 6,35 metros.

La laterita níquelífera es un remanente erosional y de alteración "in situ"

de una peridotita serpentizada sometida a procesos de meteorización intensa bajo condiciones alternas de extrema humedad y aridez. La cubicación del yacimiento ha dado un total de 40.000.000 de toneladas métricas de mineral seco con un tenor promedio de 1,6% para un total de reservas probadas recuperables de níquel metálico de 640.000 toneladas.

Se ha celebrado la firma de un contrato entre el Ejecutivo Nacional y la Empresa Societé Le Nickel de Francia en la cual se establece en primer término la elaboración de un estudio de factibilidad económica de explotación y procesamiento del mineral de níquel, y en segundo término las bases sobre las cuales operaría una negociación de explotación, en el caso de resultar positivos dichos estudios y de obtener la aprobación final de los organismos públicos competentes.

Los trabajos exploratorios que se han efectuado durante los últimos años en el Cuadrilátero Ferrífero San Isidro, en el Dto. Heres del Estado Bolívar, han tenido por resultado la cubicación de enormes reservas probadas de mineral de hierro en yacimientos en la Zona de Reservas Nacionales con un tenor promedio de 63%. Estos son:

Depósito del cerro San Isidro	364	Millones de T. M.
Depósitos del cerro Las Pilas	80	" "
Depósito del cerro Los Barrancos	232	" "
Depósito del cerro San Joaquín	65	" "

TOTAL: 741 Millones de T. M.

Recientemente la evaluación del yacimiento del cerro María Luisa ha determinado la existencia de unos 200 millones de toneladas métricas adicional, con un tenor promedio relativamente bajo de 48%, y en la actualidad se encuentra en proceso de evaluación y cubicación el yacimiento del cerro El Trueno, muy cercano a la Represa de Guri.

El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Minas e Hidrocarburos está en discusiones con un grupo integrado por las empresas Wells Overseas Limited del Canadá, Ensid Export y Societé de Forges et Ateliers du Creusot (CITRA) de Francia y Phillips Brothers de Estados Unidos, sobre ofertas y proposiciones presentadas con relación a la celebración de contratos para la explotación, procesamiento y venta de mineral de hierro proveniente de los depósitos de San Isidro.

Los trabajos de evaluación de los yacimientos auríferos de El Callao han continuado con resultados satisfactorios. Las reservas de nueva mena aurífera cubicadas en la mina Sosa Méndez es de 800.000 toneladas métricas

con un tenor promedio de 15 gramos por toneladas. Estas reservas evaluadas por las firmas J. R. Mowat y Geoscience Incorporated, no justifican plenamente la instalación de una nueva planta de tratamiento y se ha decidido continuar la evaluación con el objeto de incrementar las reservas en zonas reconocidas como prospectivas.

En la Cordillera de Los Andes se han localizado y evaluado varios yacimientos de fosforitas uraníferas, de los cuales el más importante es el de La Molina en Lobatera, Estado Táchira, y cuyas reservas probadas son del orden de 263.000 toneladas métricas. Actualmente se encuentra en etapa de desarrollo industrial, por la Empresa Mixta Fosforitas del Táchira C. A.

Otros yacimientos como El Cedro, El Puyón, El Corozo, La Mulera y El Hato integran una cuenca fosfática de considerables dimensiones, actualmente en estudio.

En la zona de las Tapias, Bailadores, en el Estado Mérida se está realizando la exploración de un yacimiento de zinc, plomo y cobre cuyas perspectivas son halagadoras. También en las minas de carbón de Lobatera se ha efectuado una cubicación que arroja 360.000 toneladas métricas probadas y 365.000 toneladas métricas probables de mineral. En el Estado Trujillo se han localizado reservas de arenas para fabricación de vidrio que alcanza a las 75.000 toneladas métricas probadas y 62.000 toneladas métricas probables de interesante perspectiva.

En la Cordillera de la Costa, Cordillera Central y Araya-Paria se han estudiado numerosas ocurrencias minerales, tales como cobre y níquel en los Estados Aragua y Cojedes, cobre, plomo, plata, zinc, yeso y calizas en el Estado Sucre. En determinados casos las exploraciones preliminares han aconsejado efectuar trabajos más detallados, los cuales han permitido descubrir reservas de 65 millones de toneladas métricas de yeso y 390 millones de toneladas métricas de caliza en la Península de Paria. Al presente se están realizando estudios detallados en la región de Carúpano, en el Estado Sucre, para determinar el potencial de minerales de plomo y plata.

Estudios detallados en los valles y serranías de los Estados Falcón, Lara y Yaracuy han permitido estimar reservas de fosfatos en Riecito, Estado Falcón, que ascienden a 8 y medio millones de toneladas métricas. En Aroa, Estado Yaracuy, se han cubicado 162.000 toneladas métricas de mineral de cobre. También se han realizado trabajos preliminares de reconocimiento para titanio, talco y metales bases en ese mismo Estado.

La evaluación de un yacimiento de magnesita en la Isla de Margarita ha dado como resultado un potencial de reservas de 5 millones de toneladas métricas.

Otros trabajos de exploración minera detallada se han efectuado en los yacimientos de azufre de El Pilar, Estado Sucre, en las minas de cobre y zinc en la Providencia y Santa Isabel, en el Estado Aragua, en los yacimientos de mercurio en San Jacinto en el Estado Lara y en el Distrito Amiantífero de Tinaquillo, Estado Cojedes.

Varios de estos nuevos trabajos de exploración minera en zonas ya anteriormente estudiadas han estado apoyados en muy buenos y recientes trabajos de geología regional que se han efectuado en la Cordillera Central de Venezuela, entre otros los de González de Juana, Muñoz y Vignale en la parte Oriental de Paria; en los Estados Lara, Yaracuy, Cojedes y Carabobo por Bellizzia y Rodríguez; el área de Barquisimeto por Bushman; la región Norte Central de Cojedes y el área del Tinaco por Mackenzie y Menéndez y el área central de Miranda por Seiders.

Documentación Geológica

Dentro del Programa de Documentación Geológica se ha mantenido activa la Comisión Venezolana de Estratigrafía y Terminología (CVET) anteriormente denominada Organismo Permanente del Léxico Estratigráfico (OPLE), adelantándose todo lo relativo a la preparación del nuevo Léxico Estratigráfico de Venezuela y la Terminología estratigráfica, tectónica, sedimentaria y minera-metalogénica.

La nueva edición del Léxico Estratigráfico de Venezuela constará en su totalidad con 1.200 artículos, presentando alfabéticamente los nombres válidos o no, de todas las formaciones geológicas de Venezuela publicadas hasta la fecha. Bajo cada formación se indica la edad y ubicación geográfica, un resumen de las características litológicas más importantes y el contenido faunal que presenta, el proponente del nombre, la referencia y descripción originales y la sinonimia u homonimia existente.

Este importante trabajo que había conducido a una consolidación y sistematización de la nomenclatura geológica y la simplificación de la misma al indicar los nombres caídos en desuso, ha sido actualizado y ampliado notablemente. El compendio de todas las formaciones de Venezuela resulta de gran utilidad práctica, ya que no es necesario dedicar tanto tiempo a la búsqueda laboriosa de información en publicaciones dispersas y en algunos casos poco accesibles. Se tiene programado realizar la publicación de la nueva edición del Léxico Estratigráfico con motivo del IV Congreso Geológico Venezolano que se realizará en Caracas en el mes de noviembre del año de 1969.

La Comisión de Terminología Estratigráfica, Tectónica, Sedimentaria y Minera-Metalogénica, dependiente de la Comisión Internacional de Congresos Geológicos Mundiales, ha comenzado la traducción de 16.000 términos, que constituirá la base para el establecimiento de la terminología geológica en castellano.

Se ha progresado igualmente en la actividad correspondiente a la elaboración de los mapas geológico, tectónico y metalogénico de Venezuela en escala 1:5.000.000, como colaboración a la Comisión Internacional que elabora los mapas geológicos, tectónicos y metalogénicos del mundo.

Finalmente se ha estado realizando normalmente la publicación de los Boletines de Geología Nos. 11 al 18 y se publican periódicamente las revistas de la Sociedad Venezolana de Geólogos, Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo, Revista Geos de la Escuela de Geología de la Universidad Central de Venezuela y Revista Geominas de la Escuela de Geología y Minas de la Universidad de Oriente, cuyos trabajos y reseñas aparecen en la Bibliografía adjunta.

Exploración Geofísica de Yacimientos Minerales Metálicos

Las actividades de exploración geofísica minera han estado concentradas especialmente en la región de Guayana del Estado Bolívar.

Un punto resaltante de las actividades geofísicas consistió en un análisis detallado de los vuelos aeromagnéticos y radimétricos efectuados durante los años de 1959 y 1960 en el Estado Bolívar los cuales cubrieron una superficie de 129.000 kilómetros cuadrados de la parte Norte de Guayana. Se obtuvo como resultado de la interpretación de los datos obtenidos, el conocimiento y localización de numerosas zonas anómalas que representan posibles yacimientos de mineral de hierro, metales bases, sulfuros y minerales radioactivos. Estos datos geofísicos han sido de gran ayuda para las interpretaciones estructurales y elaboración de los mapas geológicos, especialmente en áreas de difícil acceso. Se han realizado posteriormente estudios de magnetometría terrestre en las áreas de Upatá-El Palmar, en el Cerro de Los Barrancos, en el Cuadrilátero Ferrífero y en la Cuenca Norte del Río Botanamo. También en base a trabajos geofísicos y geológicos de superficie previos, se han realizado prospecciones electromagnéticas para la localización de metales bases y sulfuros.

Se hicieron importantes progresos en la correlación entre la geología de superficie y las anomalías magnéticas detectadas por el estudio geofísico aeromagnetométrico mencionado, apoyado por trabajos de magnetometría

terrestre, lo que también constituye orientación para futuros estudios de geología económica. Toda esta información se ha ido incorporando en los mapas geológicos de progreso para la elaboración del mapa geológico regional de Guayana.

Se ha estudiado en más detalle la zona denominada "Cuenca Norte del Río Botamano" en la cual se efectuaron levantamientos con magnetómetro terrestre a través de 460 kilómetros lineales de picas cubriendo un área de 700 Km² con un total de 3.085 observaciones magnéticas para correlacionarlas con los resultados obtenidos en los vuelos aeromagnéticos practicados con anterioridad en la zona y con la exploración geológica de superficie.

En el Cerro La Esperanza y relacionado con una exploración para manganeso se realizó un levantamiento con magnetómetro terrestre en una superficie de 45 Km² a través de 37 Kms. lineales de picas para un total acumulado de 1.026 hectáreas.

En el Distrito Minero de Aroa se efectuaron levantamientos geofísicos por diferentes métodos con el objeto de localizar masas de sulfuros metálicos en el subsuelo. Se tomaron 8.600 puntos de observación de autopotencial y electromagnetismo, corridos a lo largo de las mismas picas y se prepararon los mapas correspondientes de autopotencial y electromagnéticos de 8.6 Km² de extensión cada uno.

En el Distrito Minero de Providencia-Santa Isabel del Estado Aragua se efectuaron 850 observaciones geofísicas por el método de autopotencial con el cual se detectan varias anomalías indicativas de yacimientos de cobre y zinc de relativa importancia. La evaluación geofísica por método electromagnético y magnetométrico recomendaron la perforación de 12 pozos exploratorios adicionales para investigar posibles áreas de mineralización en las zonas de anomalías. En las zonas de "El Anitero y La Mina" se perforaron 627 metros lineales sin haberse localizado áreas mineralizadas, lo cual determinó el cierre del programa.

Exploración Geofísica en Petróleo

La Plataforma Continental de Venezuela hasta la curva batimétrica de 100 brazas, tiene una superficie total aproximada de 102.100 kilómetros cuadrados, de los cuales unos 80.300 Km² corresponden a extensiones submarinas de las cuencas sedimentarias actualmente existentes en tierra firme.

Del total de la Plataforma Continental, el Golfo de Venezuela, en el cual Venezuela ejerce completa soberanía, tiene una superficie de 27.750

Km² o sea un 21.17%. La Plataforma del Delta del Orinoco, hasta los linderos en litigio con Guyana y la parte del Golfo de Paria, que son extensión de la Cuenca Oriental de Venezuela, tienen una superficie de 25.080 Km.² o sea un 24.56%. La Cuenca de Cariaco, que incluye las Sub-cuencas del Tuy y Cubagua, tiene 24.390 Km.² o sea un 23.89%. Por último la Subcuenca de Aroa tiene 3.080 Km.² o sea un 3.02% del total.

Todas estas áreas son prospectivas para la exploración petrolífera, quedando solamente un remanente de plataforma de unos 21.810 Km.² que representa un 21.36%, que aparentemente tiene escaso o menor interés exploratorio.

La exploración geofísica en la Plataforma Continental se reanudó con la exploración del Golfo de Venezuela efectuada por las compañías Mobil y Corporación Venezolana del Petróleo en los años 1964 y 1967. Esta última empresa, mediante contrato celebrado con la Western Geophysical Company of América, inició a fines del año 1967, interesantes trabajos sismográficos digitales en el Golfo y aguas adyacentes, contando con la participación de quince empresas petroleras a saber: Creole, Shell, Mene Grande, Mobil, Texas, Sinclair, Sun, Pan American, Phillips, Atlantic Refining, Pure Oil Agip S. A., Entreprise de Recherches et d'Activites Petrolieres (ERAP), Philadelphia Gas Works y Zapata Ofshore Company.

En este estudio se ha efectuado un levantamiento de unos 5.000 kilómetros de líneas sísmicas, en una extensión aproximada de 1.783.000 hectáreas.

La distribución de las líneas sísmicas ha sido la siguiente:

Area	Nº	1	Golfo de Venezuela	3.663 Kms.
			Golfete de Coro	137 Kms.
Area	Nº	2	Golfo de la Vela	500 Kms.
Area	Nº	3	Entre las Islas de Aruba y el Archipiélago de los Monjes	600 Kms.
				5.000 Kms.

En el levantamiento se empleó el nuevo sistema "Acuapulse" que emplea como fuente de carga explosiva una mezcla de propano y oxígeno en vez de dinamita.

Con relación a las actividades geofísicas en el Lago de Maracaibo y en tierra firme en las cuencas de Barinas y Oriente, tenemos lo siguiente:

La Compañía Shell de Venezuela desarrolló trabajos sismográficos dentro de sus concesiones del Bloque 1 en la parte Norte del Lago de Maracaibo. Se cubrieron en total 121 kilómetros de líneas sísmicas en una superficie de unas 16.000 hectáreas. Estos trabajos fueron ejecutados por la compañía "Geophysical Service Inc" utilizando su nuevo sistema patentado "Airgun" que consiste en el uso de aire comprimido a 140 Kgs/cm^2 (2.000 lbs/pulg^2) como fuente explosiva en vez de dinamita.

La Venezuelan Sun Oil Company también efectuó el levantamiento de unos 120 kilómetros de líneas que cubrieron superficie total de 10.000 hectáreas en sus concesiones Bloque 1 en la parte central del Lago. Los trabajos fueron efectuados por la compañía "Geomarine Service International S. A." con un sistema de aire comprimido similar al utilizado por la Compañía Shell.

En la zona central del Lago, en sus áreas de asignaciones, la Corporación Venezolana del Petróleo efectuó un levantamiento sísmico de reflexión, en el cual utilizó también las técnicas modernas a disposición de la Industria. Levantó un total de 780 kilómetros de líneas sísmicas con el objeto de tener un estudio geofísico confiable y una interpretación estructural completa del área.

También en la zona sur del Lago, cubrió con 1.727 Kms de líneas sísmica, una extensión aproximada de 448.000 hectáreas con la participación de once empresas, y de acuerdo a la nueva modalidad de opción para la negociación de futuros contratos de servicios.

Durante el año 1968 la Corporación Venezolana del Petróleo, continuó con sus trabajos geofísicos, y en septiembre del año en curso ha efectuado un levantamiento sismográfico en el Distrito Obispos del Estado Barinas, cubriendo un área de 20.400 hectáreas, y otros en los Estados Monagas y Anzoátegui, en una superficie de 54.000 hectáreas, utilizando el nuevo método "Dynoseis", con el cual se elimina el uso de dinamita como fuente de energía en los trabajos sísmicos terrestres. La Corporación Venezolana del Petróleo ha sido la primera Compañía en utilizar este método en Venezuela, acumulando datos de gran valor en áreas en que anteriormente se consideraba casi imposible la obtención de buenos resultados sísmicos.

ACTIVIDADES DE EXPLORACION SISMICA
AÑOS 1963 - 1968

CORPORACION VENEZOLANA DEL PETROLEO

Año	Area cubierta		Ubicación
1965	142.540	Has.	Cojedes y Portuguesa
1965	103.700	"	Lago de Maracaibo
1966	35.000	"	Lago de Maracaibo
1967	1.782.890	"	Golfo de Venezuela
1968	20.400	"	Obispos, Barinas
1968	54.000	"	Anzoátegui y Monagas

MOBIL OIL COMPANY

1964	157.000	Has.	Lago de Maracaibo
1964	200.000	"	Lago de Maracaibo
1964	1.183.000	"	Golfo de Venezuela
1964	305.000	"	Lago de Maracaibo
1965	272.000	"	Golfo de Venezuela

SIGNAL OIL AND GAS OF VENEZUELA

1965	250.000	Has	Península de Paraguaná
------	---------	-----	------------------------

COMPAÑIA SHELL DE VENEZUELA

1965	30.000	Has.	Lago de Maracaibo
------	--------	------	-------------------

TEXAS PETROLEUM COMPANY

1965	206.000	Has.	Golfo de Venezuela
1965	153.440	"	Lago de Maracaibo

VENEZUELAN SUN OIL COMPANY

1965	10.000	Has.	Lago de Maracaibo
1967	10.000	"	Lago de Maracaibo

En las Oficinas de la Corporación Venezolana del Petróleo se encuentra instalado un moderno laboratorio geofísico "Analog" que está especialmente diseñado para filtrar y mejorar los sismogramas con fines de interpretación y reinterpretación. Este equipo, único en su tipo en Venezuela ha resultado de gran utilidad, facilitando las labores de evaluación geofísica, y mejorando en forma notable la calidad de las interpretaciones geológicas derivadas de datos sísmicos.

La técnica y la instrumentación sísmica ha mejorado notablemente en los últimos años. Con los datos sísmicos que se obtienen actualmente se puede definir con gran precisión la tendencia y persistencia de las capas geológicas reflectoras y en algunos casos, además de discordancias menores, se pueden obtener evidencias de cambios litológicos.

La búsqueda de trampas estratigráficas, que ha resultado como un nuevo refinamiento de la mayor sensibilidad y nitidez obtenida de la información sísmica, ha llevado a los geofísicos a efectuar estudios sistemáticos de la relación entre el carácter de las reflexiones sísmicas y la litología y estratigrafía de las rocas sedimentarias.

Recientemente, en septiembre de 1968, en una Convención celebrada en Denver, Colorado, la Sociedad de Geofísicos de Exploración (SEG), presentó varios estudios sobre nuevas técnicas y métodos para descubrir acumulaciones en trampas estratigráficas. Son métodos novedosos de gran efectividad, especialmente en lo que se refiere a exploración sísmica, los cuales pueden ofrecer grandes posibilidades en futuras exploraciones en Venezuela.

Además de las exploraciones efectuadas en el país que hemos analizado en este trabajo otras exploraciones extraterritoriales que debemos seguir con especial interés son las siguientes:

La Pan American Trinidad Oil Company efectuó en la Plataforma Continental al sureste de la Isla de Trinidad por contrato con la G. S. I. Ltd. un levantamiento sísmico digital de 800 kilómetros de líneas en parte de sus concesiones que tienen una superficie de 580.000 hectáreas.

En base a trabajos sísmicos anteriores había perforado el pozo exploratorio Galeote SE-1 sobre el cual no se han obtenido datos oficiales, pero se ha mencionado que dio pruebas positivas de gas y condensado en varios horizontes entre 5.000 y 10.000 pies de profundidad. Este pozo está muy cercano a la zona del lindero no definido todavía entre las aguas territoriales de Venezuela y Trinidad. Posteriormente durante el año 1968, la Pan American ha perforado tres pozos más y actualmente está perforando el 5º pozo exploratorio en el área.

De igual manera la Continental Oil Company efectuó levantamientos sísmicos en sus concesiones de la Plataforma Continental de Guyana (territorio en litigio de la Guayana Esequiba) y perforó durante el año de 1967 dos pozos exploratorios, Tennecco-Conoco 1 y 2 hasta alcanzar el Basamento Precámbrico a 8.930 y 9.646 pies respectivamente, los cuales resultaron secos y fueron abandonados.

En vista de estas recientes exploraciones marinas vecinas hay un hecho que es interesante destacar y una situación que debe ser aprovechada oportunamente.

Las empresas petroleras tienen en la actualidad marcado interés en la exploración de las plataformas marinas en todos los continentes, y se están haciendo enormes inversiones de capital de riesgo en dichas áreas. De igual manera y como consecuencia de lo anterior se han efectuado grandes inversiones por parte de los fabricantes de equipos especiales de exploración sísmica y de equipos de perforación en aguas medianas y profundas, con notables adelantos en el diseño y la eficiencia de dichos equipos de exploración y perforación marina, lo que se refleja en grandes economías en los costos para esas actividades.

Sería largo extenderse ahora en consideraciones acerca de lo que falta por realizar en materia de investigación y exploración para alcanzar un maduro conocimiento geológico en Venezuela. Un hecho que sí quiero mencionar, es la importancia que tiene para el país el desarrollar un vasto programa exploratorio en las Cuencas Sedimentarias, Golfo de Venezuela y Plataforma Continental, en especial en la Plataforma del Delta del Orinoco. La exploración petrolífera en Venezuela ha estado prácticamente detenida en la última década y considero oportuno en la actualidad el estudio y elaboración de fórmulas concretas y ágiles de negociación con las cuales, defendiendo ante todo los intereses nacionales, se logre estimular en forma efectiva el desarrollo de varios programas exploratorios regionales que deberán ser realizados en forma continua, sistemática y coordinada por medio de favorables acuerdos y contratos celebrados entre el Estado y la industria privada.

La situación actual de la Geología y las perspectivas futuras de la exploración minera y petrolera podría ser tópico interesante a discutir en mesa redonda en el próximo IV Congreso Geológico Venezolano que se reunirá en el mes de noviembre del año de 1969. La trascendencia de tal análisis, se pone de manifiesto si se toma en consideración el papel tan importante que ha desempeñado y continuará desempeñando la exploración geológica, tanto en el campo científico como en el orden práctico, en el desarrollo económico de Venezuela.

BIBLIOGRAFIA

- ALBERDING, H. (1965) *Notes on the Altamira, Cuarito and Zapa formation of the Barinas Basin, W. Venezuela.* (Nota técnica). Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 8, N° 10, p. 307-313.
- AMELINCK, A. (1964). *La bauxita en la Guayana Veenzolana.* Bol. Geominas, Univ. Oriente, N° 1, p. 7, 1964.
- (1966) *Estudio sobre el potencial aurifero de la zona minera de El Callao, Estado Bolívar.* Bol. Geominas, Univ. Oriente. 1966. p. 43-50.
- y HERRERO N. (1967) *Delimitación de la Faja Bituminosa del Orinoco por medio de Perfiles Gravimétricos.* Bol. Geominas, Univ. Oriente, N° 5, p. 7.
- ANDEL, Tj van y SACHS, P. L. (1964). *Sedimentation of the Gulf of Paria during the Holocene transgression: a subsurface acoustic reflection study.* Jour. Marine Res., vol. 22, N° 1.
- (1967). *The Orinoco Delta.* Journal of Sedimentary Petrology, vol. 37, N° 2, p. 297.
- ARNOLD, H. C. (1966). *Upper Paleozoic Sabaneta-Palmarito sequence of Merida Andes, Venezuela.* Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull., vol. 50, N° 11, p. 2.366-2.387, 6 figs. 2 tablas.
- ASOCIACION VENEZOLANA DE GEOLOGIA, MINERIA Y PETROLEO (1963). *The New stratigraphic chart of Venezuela and Trinidad.* (Nuevo cuadro de las unidades estratigráficas de Venezuela y Trinidad). Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform. vol. 6, N° 11, p. 313-319.
- (1963). *La verdadera edad de la Formación Roraima.* Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 6, N° 7, p. 201-202.
- (1964). *The Temblador Group: A rectification on behalf of Arthur N. Dusembury, Jr.,* Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform. vol. 7, N° 10, p. 315-317.
- (1965). *La evolución estructural de la Cuenca Oriental de Venezuela.* (Editorial). Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform. vol. 8, N° 1, p. 2 - 3.
- BAILEY, P. H. B. (1964). *Possible microfossils found in the Roraima Formation in the British Guiana.* Nature, vol. 202, p. 384.
- BALDA, F. (1963). *Geología de los islotes Caribe y Los Lobos y descripción de tres nuevas formaciones en el Oriente de Venezuela.* Cuad. Oceanog., Univ. Oriente, N° 2, 43 pp.
- (1966). *Anotaciones sobre los minerales explotables en el Oriente de Venezuela.* Bol. Geominas Univ. Oriente, N° 4, p. 33-40.

- (1967). *Cianita en Venezuela*. Bol. Geominas, Univ. Oriente, N° 5, p. 29.
- BELL, J. S. (1968) *Geología del área de Camatagua, Estado Aragua, Venezuela*. Bol. Geol. Caracas, vol. 9, N° 18, p. 291 - 440.
- BELLIZZIA, A. (1967). *Rocas Ultrabásicas en el Sistema montañoso del Caribe y yacimientos minerales asociados*. Bol. Geol. Caracas, vol. 8, N° 16, p. 156-198.
- y GONZALEZ S., L. A. (1968) *Definición de la Formación Maporite*. Bol. Geol., Caracas, vol. 9, N° 18, p. 564 y 565.
- y RODRIGUEZ, G. D. (1966). *Guía de la excursión a la región de Duaca-Barquisimeto-Bobare*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Guía N° 4, 23 pp.
- (1967) *Guía de la excursión a la región de Duaca-Barquisimeto-Bobare*. Bol. Geol. Caracas, vol. 8. N° 16, p. 289-309.
- (1968) *Consideraciones sobre la estratigrafía de los Estados Lara, Yaracuy, Cojedes y Carabobo*. Bol. Geol., Caracas, vol. 9, N° 18, p. 515 - 563.
- BERMUDEZ, P. J. (1962). *Foraminíferos de las lutitas de Punta Tolete, Territorio Delta Amacuro, Venezuela*. Geos., Univ. Cent. Venez. Caracas, N° 8, p. 35-58.
- (1964). *Los cerros de Caignire*. Lagena, Univ. Oriente, N° 2, p. 2 - 13.
- (1966) *Consideraciones sobre los sedimentos del Mioceno medio al Reciente de las costas central y oriental de Venezuela. (Primera parte)*. Bol. Geol., Caracas, vol. 7, N° 14, p. 333-411.
- y FUENMAYOR, A. N. (1962). *Notas sobre los foraminíferos del Grupo Cabo Blanco, Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 5, N° 1, p. 3-16.
- (1966) *Consideraciones sobre los sedimentos del Mioceno Medio al Reciente de las costas central y oriental de Venezuela. Segunda Parte. Los foraminíferos bentónicos*. Bol. Geol., Caracas, vol. 7.
- y GAMEZ, H. A. (1966). *Estudios Paleontológico de una sección del Eoceno*. Soc. Cienc. Nat. La Salle, Mem., vol. 26, N° 75, 205-259.
- y RODRIGUEZ, D. (1962). *Notas sobre la presencia de tintinidos o calpionelas en Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 5, N° 2. 51-57.
- BERTAGNE, R. G. (1963). *Some aspects of the tectonics of the Maracaibo Block, Venezuela*. Asoc. Venez. Geol. Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 6, N° 8, p. 234-259.
- BOLD, Van den, W. A. (1964). *Nota preliminar sobre los ostracodos del Mioceno-Reciente de Venezuela*. Geos, Univ. Cent. Venez. Caracas, N° 11, p. 7-18.

- (1966) *Ostracode zones in Caribbean Miocene*. Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull., vol. 50, N° 5, p. 1.029-1.031.
- (1966). *Ostracoda of the Pozon section, Falcon, Venezuela*. Journ. of Pal., vol. 40, N° 1, p. 177-185.
- BOLLI, H. M. (1964). *Observations on the stratigraphic distribution of some warm-water planktonic foraminifera in the Young Miocene to Recent*. Eclog. Geol. Helv., vol. 57, N° 2, p. 541-552.
- (1966). *Zonation of Cretaceous to Pliocene marine-sediments based on planktonic foraminifera*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 9, N° 1, p. 3-32.
- y BERMUDEZ, P. J. (1965). *Zonation based on planktonic foraminifera of Middle Miocene to Pliocene warm-water sediments*. Asoc. Venez. Geol., Min y Petrol., Bol. Inform., vol. 8, N° 5, p. 121-149.
- y KRAUSE, H. H. (1964). *Microfossils from the Younger Tertiary of La Sabana, Distrito Federal*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 7, N° 5, p. 130-133.
- BOWEN, J. M. (1964). *Marine erosional features on Gran Roque*. Asoc. Venez. Geol. Min y Petrol., Bol. Inform., vol. 7, N° 8, p. 242-251.
- BRONDIJK, J. F. (1967). *Contributions of the AVGMP Maracaibo Basin Eocene Nomenclature Committee. III. The Misoa and Trujillo formations*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol. Bol. Inform., vol. 10, N° 1, p. 3 - 19.
- (1967). *Contributions of the AVGMP Maracaibo Basin Eocene Nomenclature Committee. V. "Eocene" formations in southwestern part of the Maracaibo Basin*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 10, N° 2, p. 35-50.
- BROUWER, H. A. (1966). *On Gneisses in the central cordillera de la Costa de Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol. Bol. Inform., vol. 9, N° 4, p. 91-98.
- BUSCH, D. A. (1966). *Investigación de trampas estratigráficas*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol. Bol. Inform., vol. 9, N° 8, p. 229 - 248.
- BUSHMAN, J. R. (1963). *Un comentario sobre "Los deslizamientos submarinos al noroeste de Barquisimeto. Edo. Lara"*. (Nota técnica). Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol 6, N° 1, p. 21 - 26.
- (1965) *Geología del área de Barquisimeto, Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 6, N° 11, p. 3-111.
- (1967). *Geología de la región entre Agua Blanca y San Carlos, Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 8, N° 16, p. 311-336.

- COMPAÑIA SHELL DE VENEZUELA (1965) *Igneous Rocks of the Siquisique region, State of Lara*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol. Bol. Inform., vol. 8, N° 10, p. 286-305.
- y CREOLE PETROLEUM CORP. (1964). *Paleozoic rocks of Meridu Andes, Venezuela*. Amer. Asoc. Petrol. Geol., Bull., vol. 48, N° 1, p. 70-84.
- CORONEL, G. R. (1963). *Problemas geológicos de Barquisimeto. Una discusión*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 6, N° 7, p. 221-228.
- (1967) *A Geological Outline of the Gulf of Venezuela*. IV World Petrol. Cong. México, D. F. Proc. vol. II, p. 799-812.
- CHASE, R. L. (1965) *El complejo de Imataca, la Anfibolita de Panamo y la Trondhjemitita de Guri: rocas Pre-Cámbricas del Cuadrilátero de Las Adjuntas-Panamo, Estado Bolívar, Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 7, N° 13, p. 105 - 215.
- DALLMUS, K. F. (1965). *The geology and oil accumulations of the eastern Venezuela Basin*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., vol. 8, N° 1, p. 5-32.
- DE LA CRUZ, L. A. (1965). *Notas sobre moldes de gusanos en la formación Paguey, Barinas*. Geos, Univ. Cent. Venez. N° 13, p. 59-61.
- De SISTO, J. (1962). *Inter-relationship of La Pica sand nomenclatures in the Greater Santa Bárbara area. Monagas*. (Nota técnica). Asoc. Venez. Geol., Min y Petrol., Bol. Inform. vol. 5, N° 1. p. 17-21.
- (1964). *The Santa Barbara fault of Northern Monagas*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform. vol. 7, N° 4. p. 99-110.
- DROVENIK, F., KRULC, Z., TAJDER, M. y TALIC, S. (1967). *Menas manganesíferas de la región de Upata*. Bol. Geol., Caracas, vol. 8, N° 17, p. 3-163.
- DUSENBURY, Jr. A. N. (1964). *The Temblador Group: a rectification*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol, Bol. Inform., vol. 7, N° 10, p. 315-317.
- ERICSON, D. B., EWING, M. y WOLLING, G. (1963). *Pliocene-Pleistocene boundary in deep-sea sediments*. Science, vol. 139. N° 3556, p. 727-737.
- FEO CODECIDO, G. (1962). *Contribución a la geología de Venezuela nor-central*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 5, N° 5.
- FORD, A. y HOUBOLT, J. J. H. T. (1963). *Las microfácies del Cretáceo de Venezuela occidental*. Internat. Sed. Petrog. Ser., vol. 6, 67, 109; E. J. Brill (Leiden), Holanda.
- FURRER, M. A. (1967). *The depositional environment of the Mene Grande Formation*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 10, N° 7, p. 192-195.

- GAENSLEN, G. (1962). *A discussion of the Cretaceous stratigraphy of the southwest Barinas mountain front*. (Nota técnica). Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol. Bol. Inform. vol. 5, N° 3, p. 65-74.
- GALAVIS, J. A. y VELARDE, H. M. (1967) *Geological Study and Preliminary Evaluation of Potential Reserves of Heavy Oil of the Orinoco Tar Belt. Eastern Venezuela Basin*. IV World Petrol. Congr. México, DF. Proc. vol. III, p. 229-234
- GAMBOA, A. N. de y GONZALEZ DE JUANA, C. (1966). *Depósitos de yeso en la península de Paria, Estado Sucre, Venezuela*. Asoc. Venez. Geol. Min. y Petrol. Bol. Inform., vol. 9, N° 5, p. 125-136.
- GAMERO, G. y DIAZ DE GAMERO, L. (1963). *Estudio de una sección de referencia de las formaciones Cerro Pelado y Socorro, en la región de El Saladillo, Estado Falcón*. Geos, Univ. Cent. Venez. Caracas, N° 9, p. 7-44.
- GARNER, H. F. (1966). *Derangement of the Río Caroni, Venezuela*. Rev. Geomorphologic Dynamique. N° 2, p. 54-83.
- GESSNER, F. (1966). *Orinoco y Amazonas, una comparación limnológica*. Acta Cient. Venez., vol. 17, N° 4, pp. 109-112.
- GONZALEZ DE JUANA, C. (1965). *Notas Geológicas sobre las rocas metamórficas de la Región de Caratal, Municipio El Rincón, Estado Sucre*. Geos, Univ. Cent, Venez. N° 12, p. 2-8.
- MUÑOZ, G. y VIGNALI, C. (1965). *Reconocimiento geológico de la parte oriental de Paria*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform. vol. 8, N° 9, p. 255-279.
- GONZALEZ S., L. A. (1968). *Definición de la formación Urama*. Bol. Geol., Caracas, vol. 9, N° 18, p. 567-569.
- GRATEROL, M. (1967). *Investigación petrográfica y mineralógica de las peridotitas y serpentinitas de Loma de Hierro, Estados Aragua y Miranda*. Bol. Geol. Caracas, vol. 8, N° 16, pp. 215-225.
- GREGORY LONDON, O. (1964). *Vista a niveles de trabajo en Naricual*. Bol. Geominas, Univ. de Oriente, N° 1, p. 26-30.
- GREEN, D. H. (1963). *Alumina content of enstatite in a Venezuelan high temperature peridotite*. Geol. Soc. Amer., Bull., vol. 74, N° 11, p. 1397-1401.
- GUEVARA, E. H. (1967). *Contributions of the AVGMP Maracaibo Basin. Eocene Nomenclature Committee VI. The Santa Rita, Jarillal and La Victoria formations*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 10, N° 2, p. 51-69.
- HARGRAVES (1967). *Paleomagnetism of the Roraima dolerites*. (en prensa).
- HAWKES, D. D. (1966) *The petrology of the Guiana dolerites*. Geol. Mag., vol. 103, N° 4, p. 320-335.

- HIRST, J. M. (1962). *The geochemistry of modern sediments from Gulf of Paria, I, The relationship between the mineralogy and the distribution of mayor elements*. Geochim. et Cosmochim. Acta, vol. 26, N° 2, p. 309-344.
- (1962) *The geochemistry of modern sediments from the Gulf of Paria, II. Locations and distribution of Trace elements*. Geochim. et Cosmochim. Acta, vol. 26, N° 11, p. 1147-1187.
- JAM, L. P. y MENDEZ, A. M. (1962). *Geología de las islas de Margarita, Coche y Cubagua*. Soc. Cien. Nat. La Salle, Mem., vol. 22, N° 61, p. 51-93.
- JARVIS Jr., H. A. (1966). *Geología de la región de río Pao - río Tiznados, Estados Cojedes y Guárico, Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 8, N° 15, p. 73-115.
- JEFFERSON, C. (1964). *Post-Eoceno entre Quíbor y Sanare, Estado Lara*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 7, N° 7, p. 218-223.
- JOHNSON, J. H. (1965). *Three lower cretaceous algae new to the Americas*. Jour. Paleont., vol. 39, N° 4, p. 719-723. Resumen en Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., vol. 8, N° 11, p. 329-330.
- JUNG, P. (1965). *Miocene mollusca from the Paraguaná Peninsula, Venezuela*. Bull. Amer. Paleont., vol. 49, N° 223, p. 389-652.
- KALLIOKOSKI, J. (1965). *Geology of north-central Guayana Shield, Venezuela*. Geol. Soc. Amer., Bull., vol. 76, N° 9, p. 1027-1050.
- (1965). *The metamorphosed iron ore of El Pao, Venezuela*. Econ. Geol., vol. 60, N° 1, p. 100-116.
- (1965). *Geología de la parte norte-central del Escudo de Guayana, Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 7, N° 13, p. 29-104.
- KEREZ, C. J. y SANJUAN, J. (1964). *Compaction structures in El Milagro Formation*. Asoc. Venez. Geol., min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 7, N° 5, p. 134-140.
- KISER, G. D. (1967). *Guanarito erosional pinch-out, Venezuela*. IV World Petrol. Cong., México, D.F., Proc., vol. II, p. 501-509.
- y SULEK, J. A. (1966). *Equivalence of Río Quiú tar sands to Altamira Formation*. (Nota técnica). Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 9, N° 2, p. 49-53.
- KONIGSMARK, T. A. (1965). *Geología del área de Guárico septentrional - Lago de Valencia, Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 6, N° 11, p. 209-285.
- KOROL, B. (1965). *Estratigrafía de la Serie Pastora en la región Guasipati - El Dorado* (Presentado Congr. Cent. Col. Ing. Venez., 1961). Bol. Geol., Caracas, vol. 7, N° 13, p. 3-17.

- LAMB, J. L. (1964). *The geology and paleontology of the rio Aragua surface section. Serranía del Interior, State of Monagas, Venezuela.* Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 7, N° 4, p. 111-123.
- y DeSISTO, J. (1963). *The Morichito formation of northern Monagas.* Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 6, N° 9, p. 269-276.
- y SULEK, J. A. (1965). *Miocene turbidites in the Carapita formations of eastern Venezuela.* Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 8, N° 3, p. 82.
- (1965). *Definitions of the Cachipo member of the Caripita formation.* Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., 8, N° 4, p. 111-114.
- LAVERS, B. A. y FRAINO, M. M. (1968). *Aplicaciones del Computador en la evaluación petrofísica de las formaciones en el Lago de Maracaibo.* II Jornadas Técnicas de Petróleo, Tomo III.
- LAVIE, H. (1967). *Evaluación de los Yacimientos de Lateritas Niquelíferas en Loma de Hierro, Estados Aragua y Miranda.* Bol. Geol., Caracas, N° 16, vol. 8, p. 199-214.
- Mac DONALD, W. (1968). *Estratigrafía, estructura y metamorfismos. Rocas del Jurásico superior. Península de Paraguaná, Venezuela.* Bol. Geol., Caracas, vol. 9, N° 18, p. 441-457.
- Mac KENZIE, D. B. (1966). *Geología de la región norte-central de Cojedes.* Bol. Geol., Caracas, vol. 8, N° 15, p. 3-72.
- MACSOTAY, O. (1965). *Carta faunal de macrofósiles correspondiente a las formaciones cenozoicas de la Península de Araya, Estado Sucre.* Geos Univ. Cent. Venez., N° 13, p. 37-49.
- (1967). *Estudio de las Donacidae vivientes y fósiles y sus significado paleoecológico en Venezuela.* Bol. Geominas, Univ. de Oriente 5, p. 33.
- MALONEY, N. J. y MACSOTAY, O. (1967). *Geology of La Tortuga Island, Venezuela.* Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 10, p. 267-287.
- MARTIN BELLIZZIA, C. (1968). *Edades isotópicas de rocas venezolanas.* Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform. (en prensa)
- y BELLIZZIA, A. (1967). *Peridotita serpentizada de La Bimba y yacimientos de talco asociados. Yaritagua, Estado Yaracuy.* Bol. Geol., Caracas, vol. 8, N° 16, p. 273-287.
- MARTINSSON, A. (1964). *"Hemsiella andincola", a new beyrichacean ostracode from the silurian of Venezuela.* Paleont. Inst. Univ. Uppsala, Publ. N° 55. Resumen: Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 7, N° 12, p. 379.

- McCANDLESS, G. L. (1962). *Some general geologic aspects of the pre-Cambrian of southern Venezuela*. Pres. Conf. Geol. del Caribe III, Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 5, N° 11, p. 324.
- (1965). *Reconocimiento geológico de la región nor-occidental del Estado Bolívar*. Bol. Geol., Caracas, vol. 7, N° 13, p. 19-28.
- (1966). *Geología general de la parte septentrional del Escudo de Guayana en Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 8, N° 15, p. 140-153.
- McCONNELL, R. B., CANNON, R. T., WILLIAMS, S. y SNELLING, N. G. (1964). *A new interpretation of the geology of British Guiana*. Nature, vol. 204, p. 115-118.
- McDOUGALL, I., COMPSTON, W. y HANKES, D. D. (1963). *Leakage of radiogenic argon and strontium minerals in Proterozoic dolerites from British Guiana*. Nature, vol. 198, N° 4880, p. 564-567.
- MENCHER, E. (1963). *Tectonic history of Venezuela*. p. 73-87. En: *Backbone of the Americas, Tectonic history from pole to pole*. Amer. Asoc. Petrol. Geol., Mem. 2, 320 pp.
- MENDEZ, J. G. (1967). *Definición de la Formación Agua Linda, sección de referencia de la Formación Casupal y descripción litológica de algunas secciones de esta formación en la parte sur-oriental de la subcuenca de Falcón*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 10, N° 4, p. 111-119.
- MENENDEZ V. de V., A. (1965). *Geología del área de El Tinaco, centro-norte del Estado Cojedes, Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 6, N° 12, p. 417-543.
- (1966). *Tectónica de la parte central de las Montañas Occidentales del Caribe, Venezuela*. Bol. Geol. Caracas, vol. 8, N° 15, p. 116-139.
- METZ, H. L. (1965). *Stratigraphy and geologic history of extreme eastern Serranía del Interior, State of Sucre, Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 8, N° 3, p. 84.
- (1965). *Definition of the Cutacual formation*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 8, N° 4, p. 107-109.
- MILLER, J. B. (1962). *Tectonic trends in Sierra de Perijá and adjacent parts of Venezuela and Colombia*. Amer. Asoc. Petrol. Geol., Bull., vol. 46, N° 9, p. 1565-1595.
- EDWARD, K. L., WOLCOTT, P. P., ANISGARD, H. W., MARTIN, R. y ANDREGG, H. (1963). *Medio ambiente del petróleo en la Cuenca de Maracaibo, Venezuela*. En: *Aspectos de la industria petrolera en Venezuela*. Cong. Venez. Petrol. I, Caracas, 1962, Cap. I (*Resumen Geológico*), p. 3-99.
- y SANJUAN, J. (1963). *Some Tertiary Stratigraphy and revision of Tertiary nomenclature. Western Maracaibo Basin*. vol. 6, N° 3, p. 63-96.

- (1964) *Lower Tertiary nomenclature. Urdaneta District. (Comentarios)*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 7, N° 7, p. 213-215.
- MORGAN, B. (1967). *Significación de las Eclogitas en la Cordillera de la Costa, Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 8, N° 15, p. 154-155.
- MUÑOZ J., N. G. (1966). *Descripción de las formaciones Humocaro y Quebrada Arriba en sus localidades tipo de Los Andes de Lara*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 9, N° 5, 137-145.
- NICOLAS, J. y VERDIER, J. (1965). *Contribution a l'etude geochimique de l'alteration des terrains metamorphiques de la "Sierra de Imataca" (Río Caroni, Guyane Vénézuélienne)*. Rev. Geog. Phys. Geol. Dyn. (2), vol. VII, fasc. 4, p. 311-321.
- OXBURGH, E. R. (1965). *Geología de la región oriental del Estado Carabobo, Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 6, N° 11, p. 113-208.
- (1966). *Geology and metamorphism of Cretaceous rocks in eastern Carabobo State. Venezuela Coast Ranges*. Geol. Soc. Amer., Mem. 98, p. 241-310.
- PANTIN H., J. (1967). *Geología y minería de los depósitos de magnesita de la Isla de Margarita, Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 10, N° 3, p. 75-96.
- PANTIN, J. H., KEY, C. E., WINKLER, V. D., SCHWINN, W y ZULOAGA, G. (1963). *Reseña de los estudios geológicos sobre Venezuela desde Humboldt hasta el presente. 1799-1962. Resumen*: Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 6, N° 5, p. 153.
- PASQUALI, Z. J. (1967). *Níquel Asociado a la Peridotita de Tinaquillo, Estado Cojedes*. Bol. Geol., Caracas, vol. 8, N° 16, p. 227-235.
- PEIRSON III. A. L. (1963). *Galera Member of the Quebradron formation*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 6, N° 5, p. 141-150.
- (1965). *Geology of the Guarico mountain front*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 8, N° 7, p. 183-212.
- SALVADOR, A. y STAINFORTH, R. M. (1966). *The Guarico formation of north-central Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 9, N° 7, p. 183-224.
- PEES, S. T., BANKS, L. M. y SEGOVIA, A. (1968). *Petroleum Geology of the Territorio Federal Delta Amacuro*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 11, N° 4, p. 95-122.
- PEREZ MENA, R. (1967). *Recursos de aguas subterráneas. Península de Paraguaná, Estado Falcón*. Bol. Soc. Venez. Geol., vol. 2, N° 1, p. 35.

- PIBURN, M. D. (1958). *Metamorfismo del Grupo Villa de Cura, norte de Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 9, N° 18, p. 183-289.
- POSADAS, V. G. y KALLIOKOSKI, J. (1967). *Rb-S ages of the Encrucijada granite intrusive in the Imataca Complex, Venezuela*. Earth, Plan Sci, lett., N° 2, p. 210-214, North Holland Publ. Comp., Amsterdam.
- RADER, M. T. (1964). *Remarks on Eocene nomenclature in the Lake Maracaibo area. (Comentarios)*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 7, N° 7, p. 209-211.
- RAMIREZ C., C. (1968). *Definición de la Formación Río Guache*. Bol. Geol., Caracas, vol. 9, N° 18, p. 565-567.
- RENZ, H. H. (1962). *Stratigraphy and paleontology of the type section of the Santa Anita Group and overlying Merecure Group. Río Querecual, State of Anzoátegui, northeastern Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 5, N° 4, p. 89-108.
- , ALBERDING, H., DALLMUS, K. E., PATTERSON, J. M., ROBBIE, R. H., WEISBORD, N. E. y MASVALL, J. (1963). *La cuenca oriental de Venezuela*. En: *Aspectos de la industria petrolera en Venezuela*. Cong. Venez. Petrol. I, Caracas, 1962, 890 p. Cap. I (Resumen Geológico), p. 100-189.
- RIVERO, F. CH. de (1965). *Códigos estratigráficos: unos comentarios. (Nota técnica)*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 8, p. 219-223.
- RIVERO, P. M. (1963). *Mineralogía de algunas arcillas recientes de Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 6, N° 7, p. 203-219, fig. 1-5.
- (1964). *Contribución al estudio de productos de desintegración de las rocas de la Cordillera de la Costa*. Geos. Univ. Cent. Venez., N° 11, p. 27-34.
- (1964). *Mineralogía de los sedimentos finos del occidente de Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 7, N° 10, p. 289-314.
- (1967). *The white clays of Lara State*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., vol. 10, N° 5, p. 141-175.
- ROLLINS, J. F. (1965). *Stratigraphy and structure of the Goajira peninsula, northwestern Venezuela and northeastern Colombia*. Univ. of Nebraska Studies, New Series, N° 30, 102 p.
- RODRIGUEZ, S. E. (1967). *La importancia del vanadio y Venezuela como posible productor*. Bol. Soc. Venez. Geol., vol. 2, p. 103.
- (1968). *Estudio sobre el Metamorfismo Regional en la Península de Paria, Estado Sucre*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 11, N° 3, p. 61-88.

- RUCKMICK, J. C. (1963). *The iron of Cerro Bolívar, Venezuela*. Econ. Geol., vol. 58, N° 2, p. 218-236.
- SALVADOR, A. (1964). *Proposed redefinition of the term "Tinajitas" in north-eastern Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 7, N° 2, p. 53-64.
- (1964). *Proposed simplification of the stratigraphic nomenclature in the the eastern Venezuela Basin*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 7, N° 6, p. 153-202.
- y HOTZ, E. (1963). *Petroleum occurrence in the Cretaceous of Venezuela*. VI World Petrol., Congr., Frankfurt, 1963. Prcc., vol. 1, p. 115-140.
- SANJUAN, J. (1964). *Sedimentary structures in the "Frontal Sandstones" along the Perija mountain front between the rivers Palmar and Tucuco*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 7, N° 3, p. 71-90.
- SARMIENTO, R. y KIRBY, R. A. (1962). *Recent sediments of lake Maracaibo*. Jour. Sedim. Petrology, vol. 32, N° 4, p. 698-724.
- SEIDERS, V. M. (1965). *Geología de Miranda central, Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 6, N° 12, p. 289-416.
- SELLIER DE CIVRIEUX, J. M. (1966). *Introducción al Precámbrico de la Guayana Venezolana*. Bol. Geominas, Univ. de Oriente, N° 3, p. 7.
- (1966). *Secuencias Estratigráficas poco conocidas de la Guayana*. Bol. Geominas, Univ. de Oriente, N° 4, p. 7-18.
- SINKOVEC, B. (1967). *Lateritas y sus Rocas Madres de la Región de la Serranía de los Guaicas, Estado Bolívar, Venezuela*. Bol. Geol., Caracas, vol. 8, N° 16, p. 237-272.
- SNELLING, N. J. (1963). *Age of the Roraima Formation, British Guiana*. Nature, vol. 198, N° 4885, p. 1079-1080.
- SOCIEDAD VENEZOLANA DE INGENIEROS DE PETROLEO (1963). *Aspectos de la industria petrolera en Venezuela*. Cng. Venez. de Petrol. I, Caracas, 1962, 850 p. (Cuadro de correlación entre págs. 188-189).
- STAINFORTH, R. M. (1962). *Definitions of some new stratigraphic units in western Venezuela: Las Pilas, Cocuiza, Vergel, El Jebe, Tres Esquinas and Nazaret*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 5, N° 10, p. 279-282.
- (1963). *Source references of new stratigraphic terms*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 6, N° 5, p. 131-139.
- ed. (1964). *Resúmenes: Geos, Nos. 1-11*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol., Bol. Inform., vol. 7, N° 9, p. 261-271.

- (1964). *Origin of the name Peñas Blancas Formation*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 7, N° 9, p. 257-259.
- ed. (1965). *Resúmenes del Geos, N° 13*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 8, N° 12, p. 345-346.
- (1965). *Internal Publications on Geology of Venezuela, 1958 to mid-1965*. Amer. Assoc. Petról. Geol., Bull., vol. 49, N° 12, p. 2289-2294.
- (1966). *Occurrence of pollen and spores in the Roraima Formation of Venezuela and British Guiana. (Ocurrencia de polen y esporas en la Formación Roraima de Venezuela y Guayana Británica)*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 9, N° 6, p. 173-178.
- (1966). *Gravitational deposits in Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 9, N° 10, p. 277-287.
- STAM, J. C. (1963). *Geology, petrology and iron deposits on the Guiana Shield. Venezuela*. Econ. Geol., vol. 58, N° 1, p. 70-83.
- STOVER, L. E. (1967) *Palynological dating of the Carrizal Formation of eastern Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 10, N° 10, p. 28-302.
- SULEK, J. A. y STAINFORTH, R. M. (1965). *Chapapotal Member, new name for Cachipo Member of Carapita Formation*. (Nota técnica). Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 8, N° 9, p. 281-282.
- TAYLOR, P. W. ((1962). *Stratigraphy and mineralogy of the Unare area, eastern Venezuela*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 5, N° 2, p. 37-50.
- TRICART, J. y MILLIES-LACROIX, A. (1962). *Les terrasses quaternaires des Andes vénézuéliennes*. Soc. Géol. France, Bull., 7e. sér., vol. 4, N° 2, p. 201-218.
- TRUMP, G. W. y SALVADOR, A. (1964). *Guidebook to the geology of western Táchira*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., 25 p.
- VIGNALI, C. M. (1965). *Estudio geológico de las rocas sedimentarias de Araya*. Geos, Univ. Cent. Venez., Caracas, N° 13, p. 23-36.
- VON DER OSTEN, E. (1966). *The Stratigraphy of Sinco Field*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 9, N° 9, p. 253-272.
- VUNJAK, N. (1965). *Aplicación del método de autorradiografía en la determinación de la edad de la granitización en las proximidades de Ciudad Bolívar*. Geos, Univ. Cent. Venez., N° 13, p. 51-57.
- WALTON, W. M. (1966). *Contributions of the AVGMP Maracaibo Basin Eocene Nomenclature Committee II. The Pauji and Mene Grande Formations*. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 9, N° 12, p. 325-337.

- (1967). *Contributions of the AVGMP Maracaibo Basin Eocene Nomenclature Committee IV. The Informal units of the subsurface Eocene.* Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról., Bol. Inform., vol. 10, N° 1, p. 21-30.
- WEISBORD, N. E. (1962). *Late Cenozoic Gastropods from northern Venezuela.* Bull. Amer. Paleont., vol. 42, N° 193, 672 p.
- (1964). *Late Cenozoic Pelecypods from northern Venezuela.* Bull. Amer. Paleont., vol. 45, N° 204, p. 564.
- (1964) *Late Cenozoic Scaphods and Serpulid polychaetes from northern Venezuela.* Bull. Amer. Paleont., vol. 47, N° 214.
- (1965). *Some Late Cenozoic Cirripeds from Venezuela and Florida.* Bull. Amer. Paleont., vol. 50, N° 225, 145 p.
- WHEELER, C. B. (1963). *Oligocene and Lower Miocene stratigraphy of western and northwestern Falcon Basin, Venezuela.* Amer. Assoc. Petról. Geol., Bull., vol. 47, N° 1, p. 35-68.
- ZAMBRANO, E. (1968). *Geología del área de Guanarito.* II Jornadas Técnicas de Petróleo, t. III, 1968.
- ZILBERBERG, S. (1968). *El uso de registros modernos para las determinaciones de porosidades y saturaciones en yacimientos del centro del Lago de Maracaibo.* II Jornadas Técnicas de Petróleo, t. III, 1968.

* * *