

SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA GEOLOGIA EN VENEZUELA*

Por el GEÓLOGO OSWALDO DE SOLA

ADVERTENCIA

Por gentil invitación de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales he compuesto este trabajo a base de mis apuntes sobre la materia que en diversas ocasiones fui coleccionando y utilizando en otros escritos relativos a la enseñanza superior de las disciplinas geológicas en Venezuela.

Desde 1959 hasta 1966, desempeñé el cargo de Director de la Escuela de Geología, Minas y Metalurgia de la Facultad de Ingeniería, en la Universidad Central de Venezuela, donde me vi forzosamente interesado por los procesos del desarrollo de la educación en el país y los problemas inherentes a la formación de profesionales de nivel superior.

Con esta advertencia pido excusas a los entendidos por la osadía de mi intromisión en el campo de las ciencias sociales, tan alejado del campo de mi actividad profesional.

Este trabajo tiene cabida en el tema b) de la Sección de Geología, Geografía e Hidrografía y sólo se referirá a la enseñanza de las ciencias geológicas, a nivel superior.

ESQUEMA HISTORICO

En Venezuela prehispánica nunca hubo ninguna actividad minera organizada que pudiera inducir a pensar que existió una tradición de conocimientos de las ciencias de la tierra entre sus primitivos habitantes.

Las necesidades de metales o piedras ornamentales estuvieron controladas por el comercio con otras naciones que sí habían establecido una industria de estos recursos naturales.

* Comunicación presentada en el Coloquio Anual 1968, a la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Caracas, 15 de Noviembre de 1968.

Los escasos conocimientos que podrían poseer nuestros primitivos moradores se limitaban, tal vez, a la naturaleza y dureza de las piedras que utilizaron para sus litoglifos y para puntas de flechas y hachas.

Los conceptos geológicos imperantes en el siglo XV en Europa tampoco estaban establecidos sobre bases científicas. (ADAMS, 1938).

Los lapidarios existentes para la época se limitaban a enumerar una serie de piedras y minerales en orden alfabético, a los cuales se le atribuían propiedades medicinales o sobrenaturales. Algunos de esos nombres ni se han podido identificar como minerales existentes y otros ciertamente no lo son, como la "espinilla del sapo", la "piedra del águila" y la "del zamuro".

La palabra fósil significaba cualquier cosa extraída de la corteza que no fuese metálica.

La industria extractiva seguía en su misma estructura primitiva, atada a los conceptos de Teofrasto, Vitruvio y las ideas caldeas traídas por los traficantes.

Contemporáneo con los años del descubrimiento de la América, ocurre un impetuoso desarrollo en la zona minera de Sajonia, que trajo como consecuencia el estudio objetivo de los minerales y sus relaciones y orígenes.

Testimonios elocuentes del establecimiento de los conceptos geológicos y mineros sobre bases científicas, son: "De Re Metallica", de Jorge Agricola y "Arte de Los Metales" del Licenciado Alvaro Alonso Barba, los cuales fueron publicados en los años 1556 y 1640, respectivamente.

Este magistral libro del Licenciado Barba, escrito en Potosí por expreso encargo de Don Juan de Lizaraza, Presidente de la Audiencia de La Plata, revela la importancia que la Corona daba a esta ciencia, particularmente en Las Indias.

Aunque España, por tradición, ha sido un país minero, sin embargo, se reconocía como expertos a los alemanes.

Esta creencia subsistió durante toda la colonia. Humboldt recuerda que durante sus viajes por Venezuela lo presuponían un gran minero por el hecho de ser alemán. (HUMBOLDT, 1816).

Estando las cosas así comienza la conquista y población de nuestro país.

La primera mina que se establece en Venezuela es la de Buría, que fue descubierta por Damián del Barrio en el año 1551, por encargo del Gobernador Juan de Villegas. De aquí se extendió la prospección y desarrollo de minas por todo el país con más o menos éxito. (CODAZZI, 1841).

A R T E
D E L O S M E T A L E S
E N Q U E S E E N S E Ñ A E L
verdadero beneficio de los de oro, y
plata por açogue.

*EL MODO DE FVNDIRLOS TODOS,
y como se han de refinar, y apartar
unos de otros.*

COMPUESTO POR EL LICENCIADO
Alvaro Alonso Barba, natural de la villa de Lepe, en la
Andaluzia, Cura en la Imperial de Potosi, de la
Parroquia de S. Bernardo.



C O N P R I V I L E G I O.
En Madrid. En la Imprenta del Reyno.

Año M. DC. XXXX.

Estas actividades seguramente formaron algunos artesanos con modestísimos conocimientos de la geología minera local.

No se recuerda que durante la colonia haya habido enseñanza superior de las ciencias naturales en ningún instituto. Es sólo en el siglo XIX donde se comienza a ofrecer cátedras de ciertas ramas de las Ciencias Naturales en la Universidad de Caracas.

Una vez consolidada nuestra independencia y encarada la reforma universitaria por el Dr. José María Vargas en 1827, se inician las gestiones para la creación de la cátedra de Mineralogía como una sección de la de Química. El Decreto de creación data del 4 de enero de 1834, pero su instalación definitiva fue el 1º de septiembre de 1842. (VILLANUEVA, 1883).

En el inventario del gabinete de química que el Dr. Vargas donó a la Universidad Central de Venezuela, figura un Museo de Geología con 1.142 muestras y otro de Mineralogía con 2.317 muestras, además de una colección de modelos de porcelana de formas cristalinas.

El 13 de febrero de 1830, el Congreso Constituyente decretó la transformación de la cátedra de Matemáticas en la Academia de Matemáticas, que fue organizada según proyecto de Juan Manuel Cagigal.

Años más tarde, por Decreto Reglamentario de fecha 24 de octubre de 1860, se da a los estudios una mayor amplitud y una organización muy semejante a la actual Facultad de Ingeniería. En la Academia se formaban agrimensores e ingenieros civiles y militares.

En el plan de estudios, compuestos por tres bienios, figuraban las materias geológicas siguientes: Mineralogía, Empujes de Tierra, Geología y Notaciones usadas en la construcción de planos y perfiles geológicos.

Un reducido número de profesionales venezolanos de este siglo demostraron en diversas ocasiones su interés por la Geología, tales como J. M. Cagigal y J. M. Vargas. El primero, describió unos fósiles de megaterios recogidos en las cercanías de San Juan de los Morros y el segundo efectuó numerosos análisis químicos e identificaciones de minerales procedentes de diversas regiones del país.

El Decreto de Instrucción Pública de fecha 27 de junio de 1870, fue un acontecimiento de gran significación en Venezuela y originó un verdadero movimiento en pro de la revisión de los niveles existentes.

El alemán Adolfo Ernst, a quien Alfredo Jahn calificara de Libertador Intelectual de Venezuela, había llegado al país en 1861 y desde su llegada se conectó con la Universidad Central de Venezuela desempeñando la cátedra

de alemán, fundando la Sociedad de Ciencias Físicas y Naturales, la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela y el Museo Nacional, y regentando la cátedra de Historia Natural creada por decreto en el año 1874. (PANTIN, *et al.*, 1963).

En esta cátedra explicada Ernst Botánica, Zoología y Geología de acuerdo a los principios científicos más modernos imperantes en la época. El profesor Ernst fue autor de numerosas monografías sobre temas geológicos venezolanos.

Este grupo de personas probablemente impartieron a sus discípulos conocimientos geológicos, pero a manera de erudición y no como una disciplina establecida.

Se tienen recuerdos de que en Guasipati funcionó hacia la última parte del siglo pasado una Escuela de Minería, que llegó a graduar a algunos ingenieros de minas y agrimensores. (PERFETTI, 1960).

En efecto, en el año 1864 fue descubierta la región minera del Territorio del Yuruary. Desde esa fecha hasta el año 1888 hubo una gran actividad minera en la región por la exploración y explotación de los más ricos yacimientos de oro que jamás se hayan conocido.

Este acontecimiento atrajo la atención de capitales nacionales y extranjeros y puso de manifiesto la necesidad de formar personal especializado en ese campo.

Para esa época se encontraba en Venezuela el Ingeniero de Minas Miguel Emilio Palacios, quien había hecho sus estudios en Inglaterra y había levantado y estudiado numerosos yacimientos del Yuruary, los cuales fueron publicados en Londres en 1886, unos, y otros en "El Boletín de la Riqueza Pública de Venezuela". A instancias del Gobierno, Palacios fundó en 1893 la Escuela de Minas del Yuruary, con asiento en Guasipati. (PALACIOS, 1919).

Esta escuela funcionó por 8 años continuos y llegó a graduar a 18 Ingenieros de Minas, además de bachilleres y Agrimensores.

Un infortunado accidente privó de la vista a este insigne ciudadano en 1899, quien trasladó su residencia a Upata, muriendo así este notable esfuerzo. Quizás también contribuyó a la desaparición de la Escuela, la paralización de muchas minas por sus altos costos de operación y los numerosos engaños sufridos por los inversionistas venezolanos, por la mala fe de algunos promotores mineros.

Llegamos así al siglo XX. En sus primeras décadas prácticamente toda

actividad geológica sería estaba en manos de expertos extranjeros con la sola excepción del Ingeniero Alfredo Jahn.

Los excepcionales descubrimientos de los yacimientos petrolíferos del Distrito Bolívar del Estado Zulia, en el año 1919, provocaron la iniciación de una conciencia nueva sobre los recursos naturales. (LIEUWEN, 1955). Algunos jóvenes entusiastas van al exterior a especializarse en las disciplinas geológicas tales como: P. I. y S. E. Aguerrevere, Carlos Delgado O., Carlos Freeman, Víctor M. López, Oscar Augusto Machado, M. Palazzi, Manuel Rivero, Manuel Tello y Guillermo Zuloaga.

A raíz de la muerte del General J. V. Gómez, se manifiesta un marcado cambio en lo que la educación superior había sido hasta el momento. Las carreras universitarias tradicionales comienzan a renovar sus estructuras y a ponerse a tono con sus status en el ámbito mundial. Los señores P. I. y S. E. Aguerrevere, V. M. López, M. Tello y Guillermo Zuloaga, conscientes del trascendental porvenir de los recursos minerales en el desarrollo del país, acometen la tarea de crear un Instituto de Geología con nivel universitario capaz de formar los técnicos necesarios para desarrollar la industria petrolera, por encargo del progresista Ministro de Educación, Dr. Rafael Ernesto López.

La concepción de este proyecto se hace en los términos más modernos y se esbozan métodos de enseñanza verdaderamente revolucionarios para la Venezuela de aquellos años.

La modalidad de cursos intensivos por semestres, la valoración parcial del aprovechamiento por medio de exámenes mensuales, el uso de laboratorios bien dotados como parte indispensable del aprendizaje, el énfasis en la aplicación práctica de los conceptos teóricos y el estímulo y orientación de los alumnos hacia la investigación científica, caracterizaron el Reglamento del Instituto de Geología, que apareció en la Gaceta Oficial de los Estados Unidos de Venezuela, número 19.661, de fecha 1º de septiembre de 1938.

El plan de estudios con el cual se inicia el Instituto, estaba compuesto por las siguientes asignaturas:

A) *Materias Formativas:*

Matemáticas
Geometría Descriptiva
Química
Física
Biología
Cristalografía

Mineralogía Elemental y Avanzada
Paleontología
Geología Estructural
Rocas Igneas y Metamórficas.

B) *Materias Profesionales:*

Fisiografía
Topografía
Geología Histórica
Dibujo e Interpretación de Mapas
Petrografía Elemental y Avanzada
Geología Aplicada
Aguas Subterráneas
Levantamientos de Planos Geológicos y Mineros
Principios de Ingeniería de Minas
Principios de Ingeniería del Petróleo
Geología de Venezuela
Sedimentación
Geología del Petróleo
Geología Aplicada (Metales)
Seminarios
Cursos de Campo.

C) *Materias Humanísticas:*

Geografía Física de Venezuela
Inglés
Higiene
Entrenamiento Físico
Composición Castellana
Legislación Minera y Petrolera
Discusión de Temas.

Estas asignaturas estaban agrupadas en cuatro años, divididos cada uno en dos períodos. El último se dedicaba, como hasta ahora, al levantamiento geológico de una zona, con su correspondiente trabajo de laboratorio, sobre la cual versaba la tesis de graduación.

Para graduarse, los alumnos requerían un promedio ponderado mínimo de 14 puntos. Solamente había reparación en algunas materias, siempre que el alumno hubiese sido aplazado con notas de 8 y 9. Perdían su derecho a continuar los estudios los repitientes por segunda vez.

La novedosa y eficiente organización del instituto comienza a ejercer gran influencia en las Universidades del país. Se comienza a hablar de una verdadera reforma universitaria.

La incorporación del Instituto a la Universidad Central de Venezuela acelera este proceso. Esto ocurre con la promulgación de la Ley de Educación de julio de 1940.

La primera promoción, compuesta por 13 estudiantes, se gradúa en julio de 1942.

Para 1944, en todas las Facultades de Ingeniería de las Universidades nacionales se ofrecían uno o dos cursos de Geología y habían adoptado la organización del Instituto.

En este mismo año la Escuela de Geología se incorpora a la Escuela de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela, como Departamento de Geología, Minas y Petróleo, que agrupaba las especialidades de Geología, de Ingeniería de Minas e Ingeniería de Petróleo.

El año 1945, se traslada el Departamento conjuntamente con la Escuela de Ingeniería al Trapiche de la Ciudad Universitaria.

Con motivo de al huelga estudiantil del año 1948, las autoridades universitarias llevan a cabo una reorganización de los estudios, creando un semestre común a todas las especialidades con lo que las carreras quedaban aumentadas a nueve semestres.

El Departamento quedó dividido en dos: el de Geología y Minas y el de Petróleo.

Los nuevos desórdenes ocurridos en el año 1951, concluyeron en la clausura de la Universidad. El llamado Consejo de Reforma Universitaria reorganizó y modificó las leyes universitarias y puso en marcha sus actividades en febrero de 1953. Desde entonces los planes de estudio se extendieron a cinco años.

En el año 1954 el Departamento de Geología y Minas se muda al local que ocupa ahora en la Ciudad Universitaria.

En el año 1956 se divide el Departamento en dos: el de Geología y el de Minas. Finalmente, en 1958, se crea la Escuela de Geología, Minas y Metalurgia, que agrupa los departamentos de Geología, Ingeniería de Minas e Ingeniería Metalúrgica.

En septiembre de 1958, la Universidad del Zulia crea la Escuela de Ingeniería Geológica, adscrita a la Facultad de Ingeniería. La Escuela fue

eliminada por la poca acogida que encontró entre el estudiantado. La carrera tenía una duración de cinco años, y el arreglo de las asignaturas que componían el plan de estudios fue bastante distinto al de la Universidad Central de Venezuela.

En ese mismo año, el 21 de noviembre, por decreto ejecutivo de la Junta de Gobierno de la República de Venezuela, número 459, se creó la Universidad de Oriente que comenzó a funcionar con el Instituto Oceanográfico de Venezuela en Cumaná. La inauguración oficial fue el 29 de mayo de 1960 y en fecha próxima principió el primer curso de Ingeniería Geológica en Ciudad Bolívar. (DE SOLA, 1962).

ESTADO ACTUAL DE LA ENSEÑANZA EN LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

Hasta el año 1959, en la Escuela de Geología, Minas y Metalurgia de la Universidad Central de Venezuela, se mantuvieron los planes de estudio con la tendencia que le fue impartida en su comienzo.

A pesar de que habían transcurrido diez años desde la catastrófica ruptura de la presa de St. Francis en California, el plan de estudios con que se inició el Instituto de Geología en 1938, fue concebido con poco énfasis en las asignaturas formativas de Física y Matemáticas.

La formación de geólogos descriptivos y con gran preparación para interpretar la naturaleza parecía ser la finalidad primordial. Esta tendencia a la formación del geólogo estratígrafo estaba justificada por la necesidad de explorar el territorio nacional para la expansión de la industria petrolera.

La diversificación de los conocimientos ha conducido al desarrollo de nuevos campos de actividades, los cuales crearon sus propios sistemas de investigación y evaluación. En los campos limítrofes siempre hubo alguien que con sorprendente intuición resolvió los problemas de aplicación práctica que hubiesen sido resueltos con la misma habilidad por su contraparte, quienes no sintieron la perentoriedad de llegar a una solución sobre el mismo tema simultáneamente. Esto es corriente en los campos limítrofes de la geología, donde los físicos, químicos e ingenieros tuvieron que expresar ciertos conceptos geológicos de manera cuantitativa para poder resolver sus propios problemas.

La Geología se ha caracterizado por su excesiva tendencia descriptiva.

Los fenómenos terrestres han sido descritos y clasificados e interpretados

con sorprendente claridad dado los métodos de investigación usados por el geólogo.

Aparentemente la geología no sintió la inminente necesidad que experimentaron otras disciplinas de buscar relaciones físico-matemáticas en sus investigaciones.

El afán descriptivo ha llegado a verdaderos exabruptos en el campo de los detalles circunstanciales que en nada alteran el panorama físico-matemático de su por qué.

Con la perforación del primer pozo petrolero en 1859, se abrió un nuevo horizonte en la consecución de energía barata. Las inmensas posibilidades del petróleo y su modo de encontrarse en los estratos terrestres inició una era de exploraciones que requirió una extensa descripción sistemática de las cuencas geológicas.

Ante la gigantesca labor descriptiva, de dimensiones continentales a veces, los geólogos no sintieron la necesidad de expresarse en términos cuantitativos.

Las Universidades se preocuparon por formar profesionales capaces de interpretar y describir los fenómenos terrestres, que en creciente número eran solicitados por la industria.

Así ha transcurrido un centenar de años y con ellos ha cesado la era de la prospección petrolera como lo señaló BEEBE, 1958, para Estados Unidos y como puede similarmente señalarse para Venezuela.

A raíz de la Segunda Guerra se vislumbró la posible sustitución del petróleo como fuente de energía por otras fuentes inorgánicas como la nuclear, solar, geotérmica, etc.

A pesar de que la demanda de energía pronosticada para los próximos cien años por WEEKS, 1960, se duplicará cada veinte años, el petróleo no será la materia prima de mayor importancia y sus niveles de producción declinarán a partir de la primera parte del siglo XXI.

La gran demanda de energía será suplida primordialmente por la solar, nuclear, geotérmica y por las conversiones del carbón a petróleo y otras formas de energía.

Las consideraciones anteriores de ninguna manera deben conducir a conclusiones pesimistas. En los próximos cincuenta años se triplicará la producción petrolera mundial y la industria necesitará los geólogos petroleros en creciente número. Sin embargo, no serán exactamente los geólogos petroleros los que serán requeridos en mayor número en el futuro.

Para desarrollar las otras fuentes de energía, conseguir nuevos abastecimientos de materias primas, cooperar en los proyectos de la infraestructura para el desarrollo y conducir las exploraciones espaciales, se requerirá de un geólogo con todos los atributos tradicionales y otros adicionales que lo hagan pensar en términos cuantitativos por el empleo de nuevas técnicas de investigación.

BRERETON, 1960, da un detallado programa de exploraciones lunares y considera como el primer paso la provisión de los datos geológicos, astronómicos y ambiente biológico requeridos para planificar una misión al satélite. Ya esto lo había previsto Ordway III, en una carta a los editores de Geo-Times, en 1958.

Al hacer énfasis en las exploraciones espaciales, se debe también pensar junto con SEARS, 1958, que: "We have a vast amount of unfinished business at our feet".

En los últimos años las estadísticas han puesto en evidencia la poca inscripción de la carrera de geología y simultáneamente un marcado interés por seguir cursos de postgrado, todo esto acompañado con una aparente contracción en el mercado de trabajo.

Muchos, como MAXWELL, 1958; BEEBE, 1958; FAN, 1959; JENKINS, 1959; GASTIL, 1962, han visto que el problema reside en la formación del profesional, aunque difieren en otras apreciaciones. Pero quizás sea GASTIL, 1962, quien realmente ha tenido la visión más clara al decir que los graduados no corresponden a los cargos que desempeñan y que se necesitan menos geólogos chapados a la antigua y muchos más geólogos a la moderna.

En efecto, muchas tareas que un geólogo podría realizar acertadamente están siendo conducidas por técnicos diversos con muy poco o ningún conocimiento de la geología.

Todo esto parece ser la consecuencia de haber dejado abrirse de manera extremadamente peligrosa la brecha, entre la actualidad de la ciencia y la actualidad de la instrucción impartida.

Fue el 4 de octubre de 1957, fecha en que Rusia lanzó el Sputnik I, cuando de manera dramática las universidades y los gobiernos reconocieron la perentoriedad de una revisión en los sistemas de enseñanza.

En casi todos los países ya se han establecido las bases para subsanar esta falta y otros han hecho tan grandes progresos que están muy cerca de alcanzar la meta propuesta.

Es evidente que un cambio en el enfoque de la enseñanza es necesario. Pero, ¿en qué debe consistir este cambio? Ciertamente no será el atiborrar

los planes de estudio con nuevas asignaturas o el alargar innecesariamente los años de la carrera.

Referente al curriculum más adecuado se puede razonar de maneras muy diversas y siempre habrá suficientes ejemplos positivos en favor de cualquier corriente.

La excelente encuesta de PROUTY, 1961, presenta una valiosa información acerca de lo que debe contener un plan de estudio básico para los geólogos.

Otros como LAIRD, 1957; BEEBE, 1961 y MC MANNIS, 1962, expresan sus opiniones personales sobre lo que consideran indispensable en la formación de un profesional de la Geología.

En la copiosa literatura al respecto se encuentra un consenso de opinión en el sentido de que la enseñanza de la geología debe hacerse ampliando la base de las materias formativas, Matemáticas, Física y Química e impartándole una orientación cuantitativa al resto del curriculum considerado como satisfactorio. (LAIRD, 1957; FAN, 1959; WILLARD, 1960; CALDWELL, 1961; BEEBE, 1961; MC MANNIS, 1962; y MOSS, 1963).

Para lograr estos propósitos, es necesario fomentar una conciencia cuantitativa entre los profesores para que esquematicen las asignaturas a su cargo, de manera medular con un enfoque matemático, evitando las descripciones de detalles que, lejos de aclarar, confunden al discípulo. Los excesivos ejemplos caen dentro de una erudición que puede ser adquirida posteriormente por el estudiante siempre que haya tenido una buena formación.

En adición a la lección teórica, debe imprimirse un nuevo estilo al trabajo de laboratorio y a las demostraciones conducidas por el profesor, para lograr que el alumno piense por sí mismo.

En este sentido ROY, 1961, habla de "modernas ayudas para el aprendizaje" antes que de "ayudas para la enseñanza". Refiriéndose a las películas para el aprendizaje, dice Roy que ellas deben estar a tono con el curso; no caer en excesos de simplificaciones o tratamientos superficiales; no cubrir mucho y ser corta. Pero lo que considera más importante es que al finalizar la proyección los alumnos deben volcarse en un torrente de preguntas. Considero que una película que conteste todo, estupidiza porque no se siente la necesidad de pensar.

CALDWELL, 1961, concluye que se requiere la enseñanza cuantitativa de los principios, seguidos de aplicaciones y el uso de métodos estadísticos

que se convierten en relaciones de medida y conceptos de proporción, acompañados de esfuerzo estudiantil y tiempo de estudio.

Una experiencia que debe tenerse en cuenta es el ensayo hecho por la Universidad de Texas, MUEHLBERGER, 1959, en que se instruyeron en Geología Física a seis secciones de 250 estudiantes cada una con un circuito cerrado de televisión.

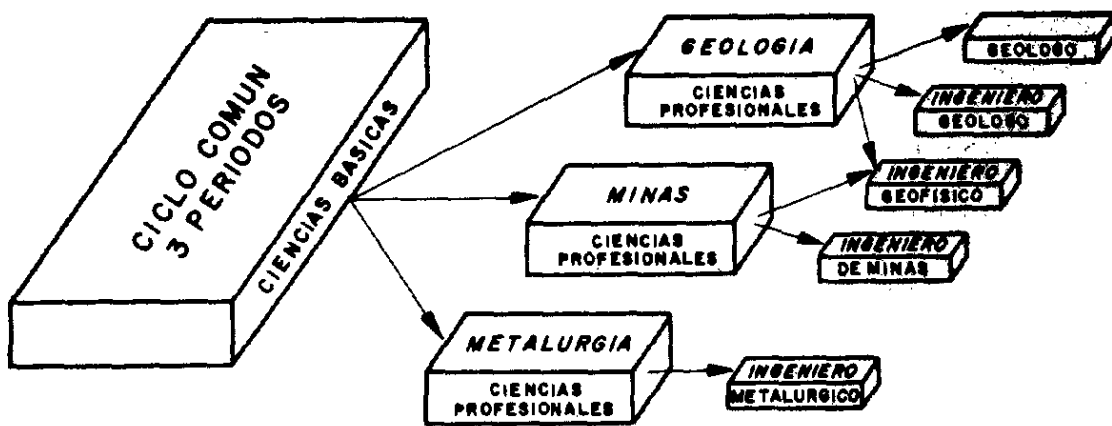
En las demostraciones con TV cada estudiante está en una posición equivalente a la primera fila de las demostraciones convencionales.

En el año académico 1960-61, se inició un nuevo plan de estudios donde se incrementa la formación física y matemática del futuro geólogo, con el objeto de poder permitir al estudiante escoger su campo de actividad.

Con este nuevo plan se pueden formar los geólogos tradicionales, más los ingenieros geólogos y otras opciones, a criterio del Departamento de Geología.

Estas opciones son posibles mediante una adecuada selección de las asignaturas electivas y un último período especializado (el décimo período). De este modo se ha incorporado a los estudios superiores la recomendación del III Congreso Geológico para la creación de la especialidad de Ingeniería Geológica.

El momento no puede ser más adecuado para justificar este nuevo plan de estudios.



El mercado de trabajo para geólogos estratígrafos ha ido disminuyendo en estos últimos años por el cambio en la política petrolera oficial.

En la última década se ha observado un marcado interés por emplear geólogos para el estudio de ciertas fases de los proyectos de Obras de Inge-

nería Civil. Este nuevo campo tiene amplias perspectivas y ameritan un esfuerzo por parte de las Universidades para formar ingenieros geólogos capaces de encarar estos problemas.

Los planes de desarrollo económico e industrial, reclamarán cada vez más geólogos competentes en las ramas de la Estratigrafía, Exploración Minera y Petrolera y de la Geología aplicada a la Ingeniería. Igualmente, la industria venezolana reclamará materias primas baratas y, por lo tanto, se hace indispensable una revisión de la política de zonas de reserva nacional para minerales con el objeto de estimular la exploración y desarrollo de yacimientos de minerales industriales.

Este nuevo plan de estudios está dividido en diez períodos, siendo los tres primeros comunes con todas las especialidades que ofrece la Facultad de Ingeniería. En estos tres semestres comunes sólo figuran asignaturas formativas y desde el cuarto en adelante se van incrementando las materias profesionales comunes hasta el noveno semestre.

El décimo, como ya se mencionó, se deja para la opción que desee escoger el alumno.

El plan está organizado por el sistema de unidades o créditos y prelación.

A cada asignatura se le asigna un crédito por cada hora teórica y por cada sesión de laboratorio que poseen a la semana.

Para graduarse es necesario haber aprobado los 196 créditos que componen el plan de estudios.

Estos 196 créditos o unidades están distribuidos así: 58 créditos o unidades de asignaturas formativas en el Ciclo Común y 138 en el Ciclo Profesional.

En el ciclo profesional se incluyen entre 11 y 18 créditos para asignaturas electivas y 10 créditos para asignaturas humanísticas.

Actualmente se está discutiendo un reglamento general de estudios de postgrado para los egresados de las Universidades Nacionales o de cualquier Instituto de Educación superior de reconocida competencia, a juicio de la Facultad.

Los aspirantes deberán presentar sus títulos originales certificados y la lista de las asignaturas aprobadas.

De estas listas se determinará si los aspirantes están capacitados para cumplir los requisitos de conocimientos mínimos, para cursar los estudios.

Los estudios no serán gratuitos. Una vez concluidos a satisfacción de

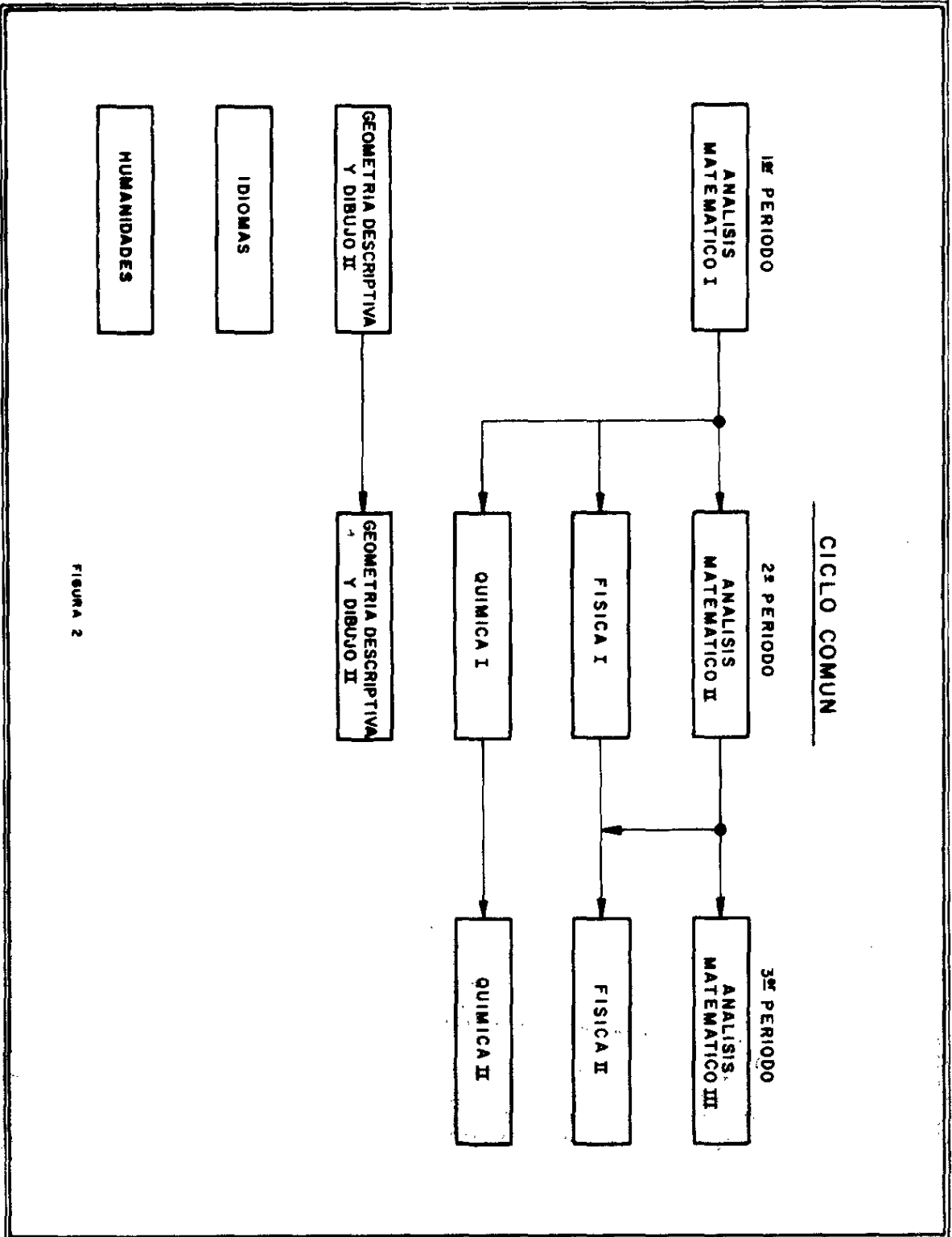
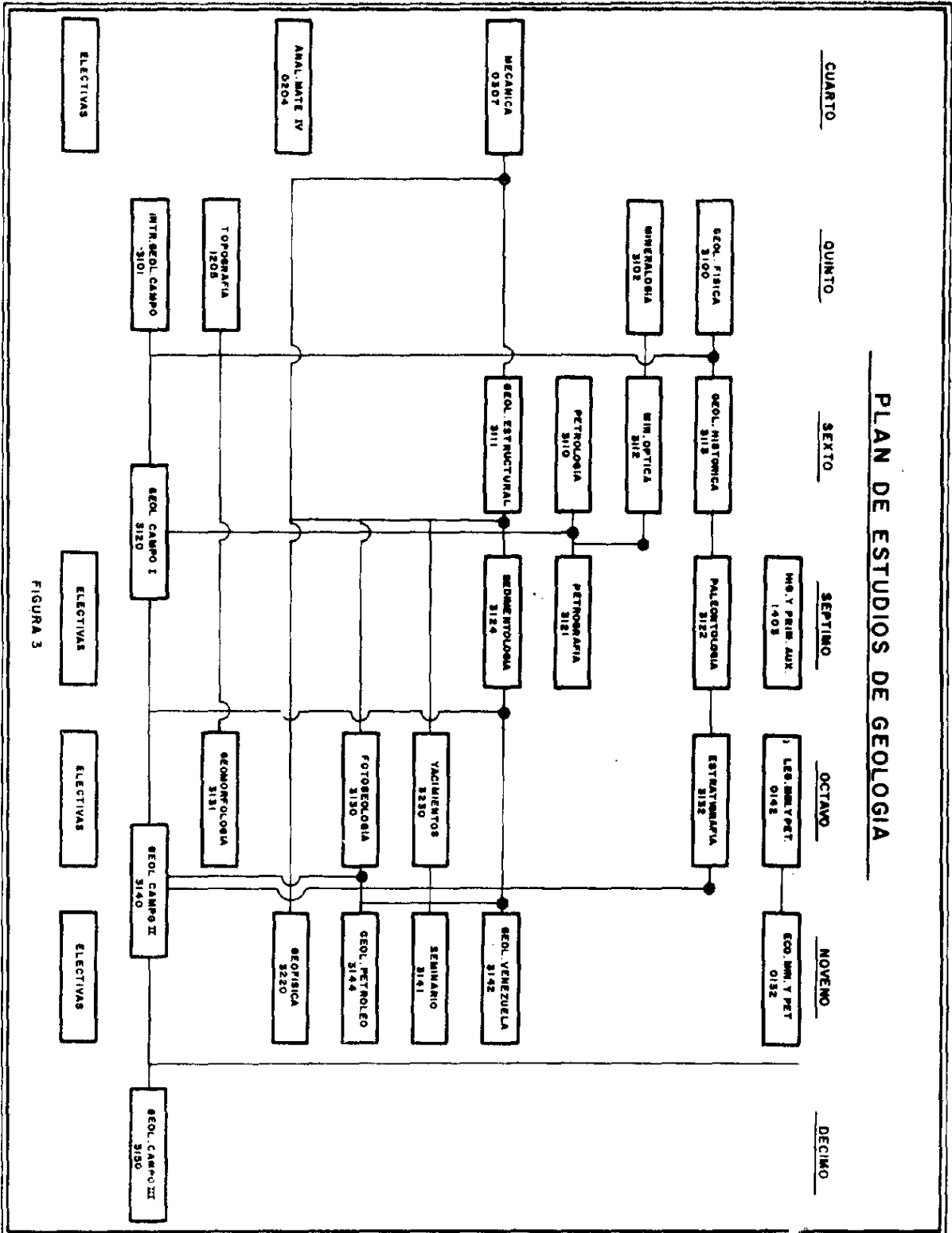


FIGURA 2



la Facultad, el aspirante recibirá el título de doctor con mención en la especialidad.

Como mínimo se requerirá la aprobación de 30 unidades o créditos distribuidos así:

16 unidades de materias obligatorias,
8 o más unidades electivas, y
unidades humanísticas.

Debe incluirse en el plan escogido para cada candidato dos idiomas extranjeros, un seminario y una tesis, la cual será examinada por cinco profesores y discutida públicamente.

En el caso particular de la Geología, se ha propuesto como materias obligatorias las siguientes:

Geología de Venezuela
Estratigrafía Avanzada, y
Tectónica.

En las materias humanísticas, además de los idiomas, se han propuesto: Historia de los Conceptos Geológicos y Derecho Aplicado.

Las demás materias, de carácter electivo, necesitarán la aprobación del departamento respectivo y se ofrecerán con un alto nivel académico.

En el año académico 1962-63, la Escuela de Geología, Minas y Metalurgia de la Universidad Central de Venezuela, ofreció sus primeros cursos de extensión de conocimientos para graduados y desde entonces, se está acumulando experiencia para poder ofrecer el Doctorado.

LOS EGRESADOS

El número total de geólogos egresados de la Universidad Central de Venezuela hasta el corriente año alcanza a 254, que sumados a los 21 egresados de la Universidad de Oriente, sólo llegan a 275.

En el gráfico anexo puede apreciarse que el número total de geólogos en ejercicio legal, según el Colegio de Ingenieros de Venezuela, es de 378, para 1968, lo que arroja una diferencia de 103 geólogos que no fueron formados en el país.

De estos 103 geólogos, 93 son profesionales autorizados por el Colegio de Ingenieros de Venezuela para ejercer en diversas empresas y 10 son profesionales graduados en el exterior con títulos revalidados.

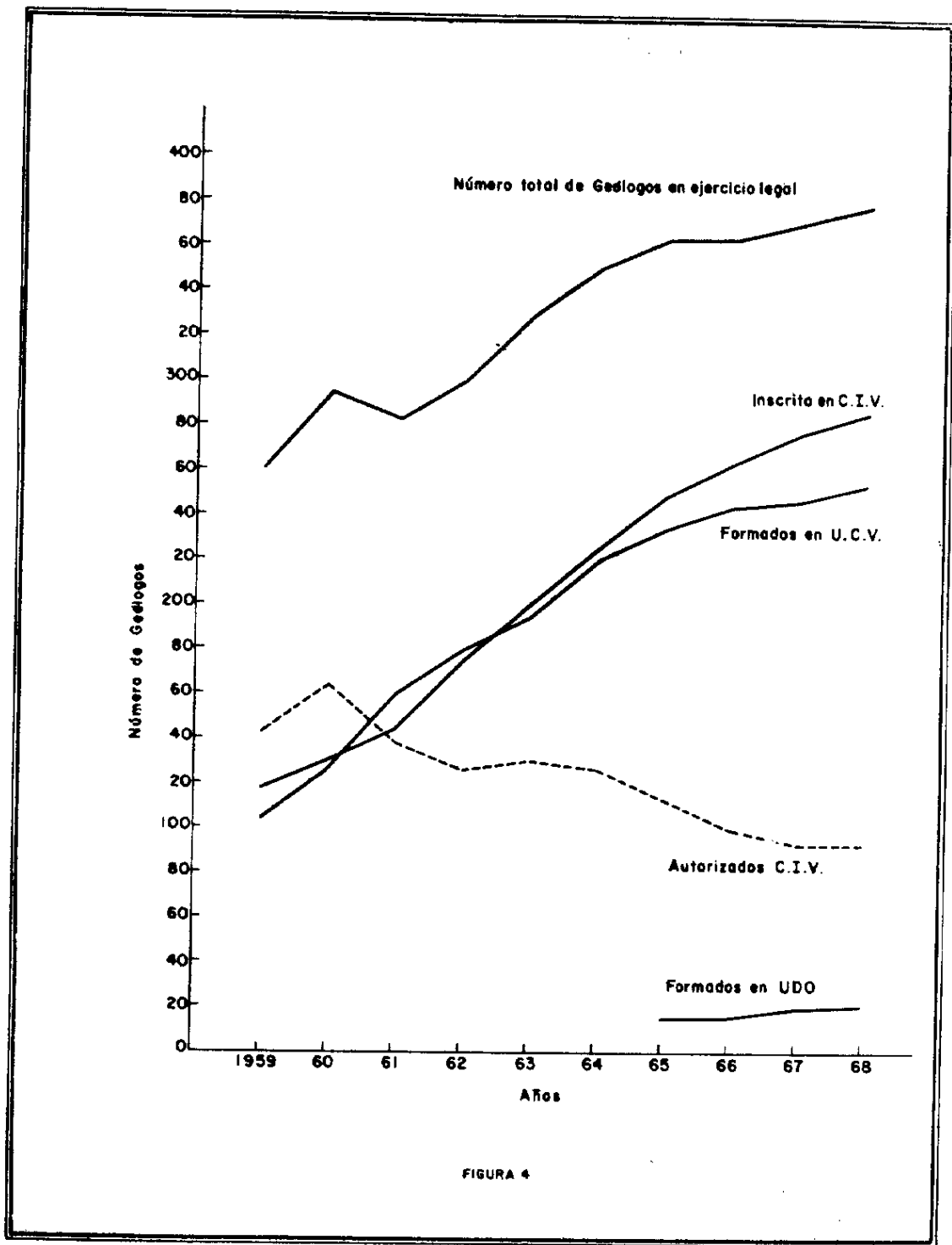


FIGURA 4

Puede decirse que los geólogos en ejercicio legal han sido formados mayoritariamente en la Universidad Central de Venezuela, hasta el presente. Sin embargo, las cifras de geólogos autorizados representa un porcentaje muy elevado del total en ejercicio, lo que indica un déficit en la formación de los profesionales que requiere la República en este campo.

Para superar este déficit, suponiendo que las ratas de progreso permanecerán constantes, cosa que no es conveniente en un país en desarrollo, se necesitarían formar cada año unos 20 profesionales de la Geología.

Esta cifra es baja si se piensa que al cabo de 10 años, Venezuela habrá aumentado su población 1,5 vez. Es decir, que al cabo de 10 años será necesario haber construido la mitad de la estructuras y facilidades ya existentes, por lo menos, si no queremos bajar nuestros niveles actuales. Lo deseable sería superar estos niveles, lo que requerirá un esfuerzo aún mayor.

El paralelismo entre la curva del número total de geólogos en ejercicio legal y la de geólogos formados por las universidades nacionales indican que la brecha no podrá salvarse en las condiciones actuales.

A las Escuelas de Geología de las universidades nacionales están llegando contingentes de estudiantes en número excesivamente reducido. Las causas de esta situación son variadas y están fuera de las universidades.

Entre las causas más importantes, sin pretender jerarquizarlas, figuran:

a) La política general del ejecutivo nacional en el campo de los recursos naturales no ha sido clara. Existen infinidad de puntos oscuros que no han sido o no han querido ser explicados; b) La ausencia casi total de orientación vocacional al nivel de la educación secundaria; c) La inadecuada orientación de la asignatura Mineralogía y Geología en el Bachillerato, y d) La poca preparación en temas geológicos de los profesores de secundaria que explican la asignatura antes mencionada.

En marzo de 1967, los profesores de la Escuela de Geología, Minas y Metalurgia de la Universidad Central de Venezuela, prepararon un informe sobre la asignatura Mineralogía y Geología que se ofrece en Bachillerato en el 2º año del 2º ciclo (Ciencias). En ese informe se esboza un programa que en parte ya se está adelantando, que comprende, entre otros puntos los siguientes: a) Definir el alcance y objetivo de esa asignatura; b) Cursos de capacitación para profesores; c) Boletín informativo sobre las Ciencias de la Tierra; d) Incorporación de los profesores de esta asignatura a las Sociedades Profesionales; e) Establecer una opción en Ciencias de la Tierra en los Institutos Pedagógicos Nacionales; f) Divulgar la Guía Didáctica sobre la Geología y Ciencias Afines que la Escuela de Geología, Minas y

Metalurgia ha traducido y publicado con la anuencia del American Geological Institute y National Science Foundation.

De la evolución de los estudios geológicos en Venezuela desde sus pasos iniciales en 1938, podemos estar orgullosos. Su nivel académico y la adecuada formación de sus egresados ha sido reconocido por propios y extraños. Sin embargo, las circunstancias actuales obligan a estimular el plan que los profesores de la Escuela de Geología, Minas y Metalurgia de la Universidad Central de Venezuela esbozaron en el informe mencionado.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, FRANK DAWSON
1938 —The Birth and development of the Geological Sciences. Dover Publications, Inc. 1954.
- ANONIMO
1959 —The Duluth Conference. Geo-Times, Vol. IV, N° 3.
- ANONIMO
—Geo-Study. Geo-Times, Vol. VI, N° 8.
- ARCHIVOS DE LA FAC. INGENIERIA
—Universidad Central de Venezuela.
- BARBA, ALVARO ALONSO
1956 —Arte de los Metales. Reproducción facsimilar de la 1ª ed. de 1640 publicada por iniciativa de la Esc. de Ing. de Minas de Madrid en 1932.
- BEEBE, B. W.
1958 —We must face facts! Geo-Times, Vol. III, N° 1.
1961 —Whither Geology and Geologists? Geo-Times, Vol. VI, N° 1.
- BRERETON, ROY G.
1960 —Lunar Exploration. Geo-Times, Vol. V, N° 3.
- CAGIGAL, JUAN MANUEL
1930 —Escritos Literarios y Científicos. (Compilación y Prólogo de Luis Correa), Tipografía Americana, 1930. Caracas.
- CLADWELL, LOREN T.
1961 —The new role of Earth Science in emerging school science programs. Geo-Times, Vol. V, N° 6.
- CODAZZI, AGUSTIN
1841 —Resumen de la Geografía Física de Venezuela (Venezuela en 1841). Biblioteca Venezolana de Cultura. Colegio Viajes y Naturaleza, 1940.

- COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA
—Memorias del último decenio.
- DE SOLA, O.
1962 —La Educación Geológica en Venezuela. Geos N° 8, Esc. de Geol. Min. y Met. U.C.V. Imp. Ciudad Universitaria.
1964 —La cuestión formativa en las Ciencias Geológicas, Geos N° 10, Esc. de Geol. Min. y Met. U.C.V. Imp. Ciudad Universitaria.
- FAN, PAUL H.
1959 —Developping a better geological profession. Geo-Times, Vol. IV, N° 14.
- GALAVIS, JOSE ANTONIO
1960 —Proyecto para la creación de la especialidad de Ingeniería Geológica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela. Mem. III Congreso Geol. Venezolano. Tomo I, 1960.
- GATEWOOD, CLAUDE E.
—Impact Ahead. Geo-Times, Vol. III, N° 5.
- GASTIL, GORDON
1962 —Down with pessimists. Geo-Times, Vol. VI, N° 6.
- GREENWOOD, ROBERT
1959 —Extra-Terrestrial geology. Geo-Times, Vol. III, N° 5.
- HILL, MASSON L.
1962 —Circles of the Earth Sciences. Geo-Times, Vol. VI, N° 6.
- HUMBOLDT, ALEJANDRO DE
1816 —Viajes a las regiones equinocciales del nuevo Continente. Biblioteca Venezolana de Cultura, Colección Viajes y Naturaleza. 1941.
- JAHN, ALFREDO
1921 —Esbozo de las Formaciones Geológicas de Venezuela. Litografía del Comercio, 1921, Caracas.
- JENKINS, S. F.
1959 —Stand up... Speak up... Shut up... Geo-Times, Vol. IV, N° 4.
- LAIRD, WILSON M.
1957 —Let's train our geologists. Geo-Times, Vol. I, N° 12.
- LIEUWEN, EDWIN
1955 —Petroleum in Venezuela. A History. University of California Press.
- MATHEWS, WILLIAM H.
1962 —Earth Science Workshop for school science teachers. Geo-Times, Vol. VI, N° 5.
- MAXWELL, JOHN C.
1958 —Better Geologists for industry? Geo-Times, Vol. III, N° 11.

- MC MANNIS
1962 —The search for a basic geology curriculum. *Geo-Times*, Vol. VI, N° 6.
- MOSS, JOHN H.
1959 —Revival of geology in Perna High Schools. *Geo-Times*, Vol. III, N° 8.
- MOSS, JOHN H.
1963 —Geology Majors, are they to become extinct? *Geo-Times*, Vol. VII, N° 2.
- MUEHLBERGER, WILLIAM R.
—Geology on closed circuit T.V. at Texas University. *Geo-Times*, Vol. IV, N° 2.
- ORDWAY III, FREDERICK I
1958 —Carta al editor de *Geo-Times*, Vol. II, N° 10.
- PALACIOS, M. E.
1919 —Industria Minera del Juruary. Edición auspiciada por el Min. de Fomento para la Asociación Min. Ven. Coop. Artes Gráficas. Caracas, 1937.
- PERFETTI, JOSE N.
1960 —Anteproyecto de Organización del Instituto de Investigaciones Geológicas y Mineras. U. de Oriente, Cdad. Blvar. Informe Privado.
- PARKER, JOHN M.
1961 —Are geologists engineers? *Geo-Times*, Vol. VI, N° 4.
- PROUTY, C. E.
1961 —N.A.G.T. Curriculum Survey. *Geo-Times*, Vol. VI, N° 3.
- REUNION DE PROFESORES
1967 —Necesidad de una Revisión de la asignatura Mineralogía y Geología. U.C.V. Escuela de Geología, Minas y Metal. (Multigrado).
- ROY, CHALMER J.
—Modern Learning Aids. Films. *Geo-Times*, Vol. V, N° 5.
- SANCHEZ, G. I.
1963 —The development of Education in Venezuela DE-14086. Bulletin 1963, N° 7, U.S. Dept. of Heath, Education and Welfare.
- SEARS, PAUL F.
1958 —Discurso presidencial ante la A.A.A.S. el 3 de enero de 1958.
- SHELTON, JOHN
1963 —A.G.I. E.B.F. Introduction to Earth. *Geo-Times*, Vol. II, N° 7.
- STONE, DONALD B.
1958 —Earth Science. *Geo-Times*, Vol. II, N° 7.

- TANNER, W. F.
1963 —Florida State teaches teachers with "models". *Geo-Times*, Vol. II, N° 7.
- TOWERS, IVY
1958 —Recruiting talented geology students. *Geo-Times*, Vol. II, N° 7.
- WEECKS, LEWIS G.
1960 —The nexi hundred years energy demand and sources of supply. *Geo-Times*, Vol. V, N° 1.
- WILLARD, GATES
—The school science teacher, a new role for the graduate geologists. *Geo-Times*, Vol. IV, N° 8.
- WOLFE, JOHN A.
1961 —For Geology: the future? *Geo-Times*, Vol. VI, N° 4.
- YOUNGQUIST, WALTER
—Un finished business beneath our feet. *Geo-Times*. Vol. III, N° 4.