

- Recurvoides renzi** (Asano). (A)
Reophax sp. (A)
Rhabdammina sp., cf.
R. irregularis Carpenter. (A)
Robulus americanus (Cushman). (F)
R. americanus spinosa
(Cushman). (F)
R. formosa (Cushman). (R)
R. iota (Cushman). (R)
R. occidentalis glabrata
(Cushman). (R)
Rzehakina venezuelana
Hedberg. (F)
Schenckia cyclostomata
(Galloway y Morrey). (A)
S. petrosa (Cushman y
Bermúdez). (A)
Sigmoidella elegantissima
(Parker y Jones). (A)
Sigmoilina tenuis (Czjzek). (F)
Sphaeroidina variabilis Reuss. (F)
Stilostomella caribaea
(Palmer y Bermúdez). (R)
S. paucistriata (Cushman
y Jarvis). (R)
S. recta (Palmer y Bermúdez). (R)
Textularia lateralis Lalicker. (R)
Trochammina sp. (A)
- Turborotalia opima nana**
(Bolli). (F)
Uvigerina gallowayi Cushman. (F)
U. mantaensis Cushman y
Edwards. (F)
U. mexicana Nuttall. (R)
U. spinicostata Cushman
y Jarvis. (A)
U. sp. (R)
Vaginulina elegans mexicana
Nuttall. (R)
Valvulina flexilis Cushman y
Renz. (A)
Vulvulina pennatula (Batsch). (A)

BIBLIOGRAFIA

- BARNOLA, A. (1960).—*Historia del Campo Pedernales*. Bol. Geol., Publ. Especial núm. 3, pp. 552-573.
BOLLI, H. M. (1957).—*Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua formations of Trinidad, B. W. I.* Bull. U. S. Nat. Mus., vol. 215, pp. 97-123, pls. 22-29.
EAMES, F. E., BANNER, F. T., BLOW, W. H. y CLARKE, W. J. (1962).—*Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlation*. Cambridge University Press, pp. 1-163, pls. 1-17, tables, figs, texto.

la educación geológica en venezuela

por Oswaldo De Sola

Trabajo presentado al Congreso Centenario del Colegio de Ingenieros de Venezuela.

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.

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.

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.

* Director, Escuela de Geología, Minas y Met., U. C. V.

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

Estando las cosas así, comienzan 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.

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.

El 13 de febrero de 1830, el Congreso Constituyente decretó la transformación de la cátedra de Matemáticas en 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, compuesto de tres bienios, figuraban las materias geológicas siguientes: Minerología, Empujes de Tierra, Geología y Notaciones usadas en la construcción de planos y perfiles geológicos.

Un reducido número de profesionales venezolanos de ese 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. Unos años más tarde, el profesor alemán Adolfo Ernst también se interesó por la Geología y publicó sobre el origen del valle de Caracas y otros trabajos más sobre aspectos geológicos de varias regiones de Venezuela. 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.

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 so-

bre los recursos naturales. 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, 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, G. Freeman, 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.

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 del 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 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 ese 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 la 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 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 carrera tiene una duración de cinco años, y el arreglo de las asignaturas que componen el plan de estudios es 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 núm. 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 principiará el primer curso de Ingeniería Geológica en Ciudad Bolívar.

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 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 estratigráfico estaba justificada por la necesidad de explorar el territorio nacional para la expansión de la industria petrolera.

Hasta el año 1959, se mantuvieron los planes de estudio con la tendencia que le fue impartida en su comienzo.

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 del proyecto de Obras de Ingeniería Civil. Este nuevo campo tiene amplias perspectivas y amerita un esfuerzo por parte de las Universidades para formar ingenieros geólogos capaces de encarar estos problemas.

Como factores en contra figuran la actual depresión económica que atraviesa el país y la contracción casi total de la industria de la construcción, que han incidido en los campos de actividad de los geólogos de manera directa. Sin embargo, no parece posible que la economía venezolana pueda seguir en estado comatoso.

Los planes de desarrollo económico e industrial, de llevarse a cabo, 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 mineras industriales.

Este nuevo plan de estudios está dividido en diez períodos, siendo los dos primeros comunes con todas las especialidades que ofrece la Facultad de Ingeniería. En estos dos semestres comunes sólo figuran asignaturas formativas y desde el tercero

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 210 créditos que componen el plan de estudios.

Estos 210 créditos o unidades están distribuidos así: 169 créditos o unidades en los primeros cuatro años, de los cuales 12 corresponden a materias humanísticas y 41 créditos o unidades en el quinto año, de las cuales dos corresponden a una asignatura humanística.

Este plan de estudio sobrepasa el standard mínimo establecido por el Núcleo de Ingeniería del Consejo Nacional de Universidades en 30 unidades o créditos.

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 conocimiento mínimos, para cursar los estudios.

Los estudios no serán gratuitos.

Una vez concluidos a satisfacción de 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.

10 unidades electivas; y

4 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 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.

De la evolución de los estudios geológicos en Venezuela desde sus pasos iniciales en 1938, podemos estar todos orgullosos. Su nivel académico y la adecuada formación de sus egresados ha sido reconocido por propios y extraños.

Con el establecimiento futuro de los cursos de postgrado, habremos logrado otro gran anhelo: dar oportunidad a nuestros geólogos de extender sus conocimientos y dedicarse a la investigación y formar profesores universitarios.

REFERENCIAS

ADAMS, Frank Dawson: *The Birth and Development of the Geological Sciences*. Dover Publications, Inc., 1954. Archivos de la Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela.

BARBA, Alvaro Alonso: *Arte de los Metales*. Reproducción facsimilar de la 1ª edición de 1640, publicada por iniciativa de la Escuela Especial de Ingeniería de Minas de Madrid en 1932.

CAGIGAL, Juan Manuel: *Escritos Literarios y Científicos*. (Compilación y Prólogo de Luis Correa), Tipografía Americana, 1930, Caracas.

CODAZZI, Agustín: *Resumen de la Geografía Física de Venezuela*. (Venezuela en 1841.) Biblioteca Venezolana de Cultura. Colección Viajes y Naturaleza. 1940.

GALAVIS, José Antonio: *Proyecto para la creación de la especialidad de Ingeniería Geológica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela*; Memoria del III Congreso Geológico Venezolano. Tomo I. 1960.

HUMBOLDT, Alejandro de: *Viajes a las regiones equinociales del nuevo Continente*. Biblioteca Venezolana de Cultura, Colección Viajes y Naturaleza. 1941.

JAHN, Alfredo: *Esbozo de las Formaciones Geológicas de Venezuela*. Litografía del Comercio, 1921. Caracas.

LIEUWEN, Edwin: *Petroleum in Venezuela. A History*. University of California Press, 1955.

PERFETTI, José N.: *Anteproyecto de Organización del Instituto de Investigaciones Geológicas y Mineras*. Universidad de Oriente, Ciudad Bolívar, Informe Privado. 1960.