

**PALABRAS PRONUNCIADAS POR EL DR. L. KEHRER ANTE LA ASAMBLEA
PLENARIA DE LA I CONVENCION VENEZOLANA DE GEOLOGOS**

Señores:

Siento mucho que, para comenzar, tenga que ofrecerles unas excusas. Como hace mucho tiempo que no he hablado o escrito vuestro idioma, tal vez mi voz suene algo rústica y poco acostumbrada a sus oídos; asimismo, mi gramática tampoco es, después de tanto tiempo, muy correcta que digamos. Además, me tienen que perdonar que les hable como geólogo petrolero de exploración, quien ha ganado su experiencia en más o menos treinta y siete años al servicio del Grupo Shell. Lo que tengo que decirles es solamente mi opinión personal e individual.

He tenido poco tiempo para preparar esta conferencia. La honrosa invitación que me hizo la Compañía Shell me llegó de improviso, como un rayo o un relámpago, pero la acepté con sumo placer dada nuestra vieja amistad. En este país donde trabajé y viví tantos años, he podido admirar el enorme progreso y gran desarrollo habidos entre los años de 1921 y 1963.

Hace más de quince años, exactamente desde el 1º de julio de 1948, que no había tenido la ocasión de visitar a Venezuela, la cual conocí por primera vez el 7 de junio de

1921. Desde esta última fecha hasta 1930, trabajé como geólogo de exploración de la Shell (que en ese tiempo era la Caribbean Petroleum Co.), en los Estados Zulia, Trujillo, Lara, Falcón y Miranda. Después de un intervalo entre 1931-34, que pasé en la isla de Java (hoy parte de Indonesia), regresé a Venezuela para empezar el estudio geológico de los Llanos y áreas limítrofes al norte del río Orinoco, desde el Estado Sucre hasta los límites de Colombia en el Estado Táchira. A fines del año 1940 hasta 1942 tomé parte en la exploración geológica del Oriente del Ecuador y Perú, y en la vecina isla de Trinidad. Desde el año 1942 hasta 1947 ejercí el cargo de Jefe de Exploración de la Shell en Venezuela. En 1947 y 1948 me ocupé en Caracas de la compilación geológica del país y los resultados fueron dados a conocer en un mapa a escala de 1:1.000.000. Los años 1949 a 1951 los pasé en Europa y después hasta 1957 he tenido el placer de hacer estudios regionales en California y en las Montañas Rocosas, desde los límites de México hasta los del Canadá. Con mi jubilación obligatoria a los sesenta años, terminé, después de treinta y siete años, mi carrera petrolera con el Grupo.

También he tenido el placer de ser miembro activo del Primer y Segundo Congresos Geológicos Venezolanos, celebrados en Caracas en 1937 y 1938, y en el año 1941 el Gobierno Nacional me confirió la Medalla de Honor de Educación Pública; en 1943, fui elegido Miembro Correspondiente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales en Caracas. En noviembre de 1944, fui designado por el Ministerio de Educación Nacional para desempeñar el cargo de profesor de la Cátedra de Geología del Petróleo en la Escuela de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela. Durante todos estos años estuve interesado en las Ciencias Naturales como Miembro Vitalicio de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales.

Era tal vez útil darles este informe puramente personal, para indicarles que no soy del todo un extranjero y que todavía tengo muchas conexiones en este hospitalario país, donde poseo muchísimos amigos y del cual conservo muchos recuerdos agradables.

Recuerdo todavía con mucho gusto un viaje de vacaciones que hice a Mérida (cuando no existían carreteras en el interior), en el vapor **Nueva Fénix** a La Ceiba, en el ferrocarril a Motatán, de Valera en mula a Timotes, a Mucuchíes (Mérida) y El Vigía, por ferrocarril a Santa Bárbara y viajé por el vapor **Progreso** a Maracaibo. Era un viaje de muchos días pero de una tranquilidad y simplicidad maravillosas, cuando uno tenía tiempo todavía de admirar el paisaje grandioso, las bellas flores del páramo, la humilde gente paisana de estas regiones y las rocas interesantes. Eran tiempos en los cuales la sentencia de Jean Jacques Rousseau del Retorno a la Naturaleza, que se oye

hoy tanto en los países industrializados, no era necesaria. La naturaleza existía.

Recuerdo también mi primer viaje al interior, el año 1921. Mis primeras impresiones de la "Perla del Lago". Provisto únicamente con un chinchorro y un mosquitero llegué a Encontrados. En el vapor conocí las caracas negras, el plátano, las arepas, la carne esmechada y el tinto; cosas extrañas para un "gringuito". Recuerdo que dormí poco la primera noche en este desconocido artículo llamado chinchorro. Conocí los mosquitos, el calor combinado con la humedad del aire, gritos de araguetos y animales nocturnos. Llegamos a medianoche después de tres días, desde Encontrados, en la lancha "La Pinta" al puerto de La Paloma. "Susana", la mula blanca, me conducía al campo de El Cubo, en el anticlinal de Tarra. Vi en estos días el primer pozo petrolero en Las Cruces, sumamente profundo en ese tiempo (era de casi 2.700 pies, taladrado durante varios meses). Conocí los tatuscos, entre el río Tarra y Zulía, y su cantidad de mosquitos. Me honraban los gusanos de monte con su poca agradable presencia en mi cuerpo. Conocí en seguida las selvas entre río de Oro (Catatumbo), Rosario y Río Santa Ana; asimismo los Motilones en las cabeceras del río Lora y de aquellas peleas conservo unas cuantas flechas legítimas y un arco que hoy decoran mi estudio en Suiza. En aquellas regiones primitivas, el geólogo era además agrimensor, médico, farmacéutico, veterinario, cajero y comisario; tenía que ocuparse de todo y saber de todo un poco; pero se sentía como un hombre y no como un simple número dentro de una organización. No había días feriados ni domingos, la Ley del Trabajo no existía; la vida era primitiva.

va. Se regresaba a la civilización sólo cuando el trabajo de campo se terminaba según instrucciones escritas con anterioridad. En una ocasión pasé dieciséis meses ininterrumpidos en las selvas del río de Oro y río Lora, sin ver un solo pueblo ni siquiera gozar una bebida fría. Comercio, provisiones y dinero venían una vez por mes; por lancha al Puerto El Barranco, a orillas del Catatumbo, luego en mulas por picas empinadas hasta el campamento. La vida en el bosque era dura y primitiva, llena de dificultades, de penurias, de sudor y de lágrimas. A pesar de todo, la vida en aquellos tiempos era satisfactoria e interesante; era una vida libre e independiente, hecha para un hombre.

Hoy en día las cosas son muy distintas y el ritmo es más rápido, más nervioso. **Tempora mutantur et nos mutamus in illis**. Hoy existen aviones, carreteras, automóviles de diversas clases, telecomunicaciones y radios, mapas topográficos y aerofotografías, nuevos métodos científicos, nuevas leyes sociales y fiscales; con esto se ha acrecentado la burocracia desconocida en aquella primera época, casi paradisíaca, puramente de **mente et malleo**.

En los primeros años de mi carrera práctica, los conocimientos adquiridos en la Universidad de Suiza eran amplios y suficientes para su aplicación a la Estratigrafía, Paleontología, Petrografía, Tectónica y Topografía. Se trataba, en primer lugar, de producir un mapa geológico con lujo de detalles, y construir perfiles tectónicos y estratigráficos; además, las recomendaciones lógicas y prácticas basadas en las observaciones detalladas en el campo, interpretándolas con una mente crítica. Alrededor del año 1925 aparecieron las primeras balanzas de torsión. En

esta época, solamente la superficie era accesible al geólogo, con excepción de unos taladros esporádicos y trincheras de poca profundidad. Entonces hubo muchos que confiaron más en la balanza de torsión que en el geólogo de campo, que basaba sus conclusiones únicamente en observaciones superficiales. Hoy sabemos mejor que la balanza no dio los datos estructurales prometidos. La interpretación de estos resultados es asunto de un geólogo muy capaz conocedor de las condiciones estructurales regionales y locales. Lo mismo se puede aplicar también a los resultados del magnetómetro, que hizo su aparición un poco más tarde. En este primer período mío en Venezuela ocurre también la introducción en la industria de la Micropaleontología Práctica, es decir, el estudio de los foraminíferos, tan útiles para la correlación de las muestras superficiales, de trincheras y de perforaciones. Era un método muy fructuoso y probó ser muy útil después de haber ganado conocimiento de las "aunas locales. Poco más tarde llegaron especialistas en minerales pesados, aunque los resultados fueron menos positivos que los alcanzados en la rama de la Micropaleontología.

Con esto entramos en la época de los especialistas, tratándose de materias de las cuales el geólogo de exploración no tenía más que las bases necesarias o detalladas. El pobre geólogo ordinario de campo tenía muy poca voz; su opinión era de poca importancia comparada con la de los especialistas, que usaban aparatos costosos (antiguamente existía el lema que lo más costoso era mejor y más satisfactorio). Al parecer, se había olvidado completamente que los especialistas no son más que auxiliares del geólogo y que la base de todo es la ciencia geológica. No

se debe interpretar estas palabras como campaña contra los especialistas; al contrario, ellos son sumamente necesarios y valiosos para el progreso de nuestra ciencia. Pero es necesario que el geólogo sepa cuándo, cuáles y cuántos especialistas son necesarios. Por comprensión puedo decir: Sí, se puede tocar piano con un solo dedo o hacer música con un solo instrumento, pero sin duda suena mucho mejor y armonioso si se usan todos los diez dedos y los pies.

Además, cada ruta nueva, cada idea nueva para adelantar o alcanzar nuevos resultados científicos, deben ser bienvenidos; igualmente, cuando su origen resulta ser, al principio puramente causado por la curiosidad científica. Temprano o tarde, con el tiempo vendrá el veredicto, condenando o aprobando.

Muchos adelantos científicos se deben a hombres que pensaban distinto que la mayoría. Se pueden citar muchos casos, pero me limito a darles solamente dos: la teoría del origen de los napas alpinos en Suiza o, menos lejano, la edad de los estratos en su Serranía de la Costa.

Desgraciadamente cada teoría nace con un defecto, es decir, el defecto de la generalización futura. Tengo el gusto de ofrecerles algunas, como la trampa para la acumulación del petróleo, la más antigua de la acumulación anticlinal (la trampa estructural) o la teoría más reciente de la acumulación estratigráfica, la trampa estratigráfica. Como ambas existen, la generalización o preferencia exclusiva por una u otra parece peligrosa. Sería también erróneo aplicar a todos los sistemas orogénicos del mundo el tipo alpino. Muchos geólogos sucumben a la nitidez de una nueva idea o teoría, y entusiasmados y sin severa crítica, la

quieren aplicar a lo acostumbrado. Así nace también en la geología la moda que, como la moda de las damas, puede ser bastante costosa, aunque no nos parece muy prudente insistir únicamente en lo acostumbrado, que podríamos llamar conservatismo geológico o fosilización de la ciencia. Para evitar caer en una u otra de estas dos trampas, es necesario que el geólogo del futuro comprenda en la Universidad el peligro, aprenda a ser crítico, use su propia mente, pues no es suficiente el conocer de memoria los principios de la Geología. Además, la educación universitaria no debe consistir solamente en la preparación para una cierta profesión como sustento de la vida, sino también tiene que desarrollar la mente del estudiante a fin de capacitarlo para que salga airoso de situaciones inesperadas, que no figuran en los textos de estudios profesionales. Tal vez algunos estudiantes que siguieron mi curso de Geología del Petróleo en el año de 1944-45, recuerden todavía aquella pregunta del examen: ¿Sería posible que se forme petróleo hoy en el Lago de Maracaibo? (habiendo discutido plenamente en lecciones anteriores el origen del petróleo y las condiciones de su formación, no fue discutida esta cuestión específica y ésta demostró ser una de estas situaciones inesperadas mencionadas hace pocos momentos, pero de las cuales hay muchas y más difíciles en la carrera profesional).

Recuerdo también que durante la lectura de mi discurso ante el Primer Congreso Venezolano de Geología, en el año 1937, cuando discutí la teoría de la probable edad cretácea de las rocas que forman la mayor parte de la Cordillera de la Costa, me di cuenta de muchas caras sorprendidas, o incrédulas, es decir, la

idea parecía a muchos revolucionaria y no acorde con lo acostumbrado, pues se les asignaba una edad paleozoica, hasta azoica. Todavía siento mucho que, como geólogo petrolero, no tuve en aquella oportunidad, ocasión de averiguar y chequear datos adicionales en el campo. Pero me da cierta satisfacción ver que en el curso de los años y después de detallados trabajos de otros colegas en la Cordillera de la Costa y regiones limítrofes, mi opinión parece haber sido confirmada en principio.

En mi opinión, la Universidad está en la obligación de educar no sólo a profesionales o técnicos, sino también y al mismo tiempo, a hombres científicos.

Hoy en la "Edad Técnica" que vivimos, es sumamente importante que el geólogo entienda también problemas técnicos. No es necesario que él mismo sea ingeniero, pero sí que comprenda los problemas de éste, tales como en la construcción de diques, represas, túneles, carreteras, fundamentación de edificios, deslizamientos de tierra, obras de irrigación, acueductos, etc.

Una rama muy importante es hoy la hidrogeología, como proveedora de suficiente agua potable e industrial; la ciencia de las fuentes y aguas subterráneas, especialmente en países áridos o semiáridos. Es también importante el drenaje de las aguas negras e industriales de un modo que no contaminen las aguas subterráneas.

El ingeniero constructor responsable comprende hoy, mucho más que anteriormente, la necesidad de consultar a un geólogo, de exigir una experticia geológica previa al co-

mienzo de su trabajo de ingeniero. La íntima colaboración entre el geólogo y el ingeniero puede evitar muchos daños. Tal vez vendrá el día cuando tal colaboración sea exigida por el Gobierno en razón de la seguridad pública y social en planeamientos regionales o en mayores obras.

El geólogo empleado en la industria petrolera o minera necesita fuera de la base universitaria en geología, un censo para la administración y la economía, además de detalles específicos en la industria respectiva. Es claro, que necesariamente la Universidad no puede ocuparse en tales y tantas especificaciones y diversificaciones en un curso de geología. Este defecto se remedia en la mayoría de las compañías petroleras. Conozco solamente cómo lo manejan en el caso de la Compañía Shell, donde se le da a los jóvenes geólogos que emplea plena oportunidad de familiarizarse en estas materias, sea en sus oficinas principales, o en sus departamentos de investigaciones en Europa o en los Estados Unidos.

Vemos que el campo de la actividad geológica se ha expandido bastante en el transcurso de los últimos años. Asimismo, que en tiempos lejanos y pasados era considerado como un pájaro raro, casi desconocido, un científico impráctico, una "cantidad negligible"; hoy, al contrario, ha probado ser de importancia reconocida en la industria, el Estado y la opinión pública.

Después de este intermedio algo filosófico, déjenme regresar a mis reminiscencias del período de 1934 a 1948, la última fecha de mi partida a Europa.

Otro episodio guardo en mi memoria. En la segunda parte del año

1924 fui encargado de estudiar las posibilidades petroleras de las rocas terciarias en los contrafuertes andinos, entre el río Motatán y el río Buenavista, en el Estado Trujillo. Como no encontré indicaciones de petróleo en el Terciario, me parecía mucho más interesante y útil de recorrer también el Cretáceo, donde se encontraron emanaciones de petróleo liviano en el Valle Caus. En este tiempo conocí a La Alquitrana, en el Estado Táchira, que visité durante mis vacaciones; sabía de los menes y lagos de asfalto en Perijá, Guanoco y Trinidad. Con este reconocimiento del Cretáceo casi terminaba mi carrera con la Compañía, ya que después de recibir y leer mi informe en las oficinas principales de Europa opinaban que yo había traspasado mis instrucciones, estudiando también el Cretáceo que a nadie interesaba, pues las perforaciones realizadas anteriormente en el Cretáceo de Perijá no habían tenido ningún éxito. Antes de la llegada de este sabio comentario, uno de mis colegas y yo habíamos propuesto al Jefe de Geología local en Maracaibo, perforar un pozo más profundo que lo que se acostumbraba en La Paz para obtener producción cretácea. Recuerdo todavía, casi palabra por palabra, la contestación: "Señores, lo que buscamos es petróleo, y ya lo tenemos. No es el tiempo de gastar dinero innecesariamente". Era la época de los resultados halagadores en los campos de La Rosa, Cabimas y Laguniillas, que prometían una producción considerable, por muchísimos años, mucho mayor que lo que la Compañía podía manejar en aquel tiempo.

La palabra del Jefe era clara, definitiva y final. Durante los veinte años que siguieron, en 1944 solamente la Shell descubrió petróleo en las calizas cretáceas de La Paz, he-

cho que ya habíamos propuesto en 1925. Este era el descubrimiento más importante después del famoso pozo Los Barrosos N° 2, en La Rosa, a fines del año 1922, que produjo unos 100.000 barriles diarios, durante nueve días.

Ambos descubrimientos marcaron el principio de una exploración febril en toda Venezuela y no tengo que decirles cuán grande fue la importancia de estos descubrimientos en el desarrollo posterior de Venezuela, que llegó a ocupar el segundo lugar en la producción mundial.

La moral de este cuento la podemos resumir así: "El subalterno propone y el Jefe decide". Esto es normal porque el Jefe tiene que considerar también muchos otros aspectos, que son más importantes y fuera del problema geológico que el subalterno no conoce. Así es la vida.

En el primer período de mi segunda época, estudié la geología superficial en los Llanos y en el Estado Táchira; primero solo, después con una cuadrilla de geólogos jóvenes. Día tras día y mes tras mes, desde las seis de la mañana hasta el anochecer, en automóvil o la mayor parte de las veces en silla de mula; en la noche ocupado en observaciones astronómicas, que eran necesarias para la orientación de los levantamientos del día. En Táchira por fin tuve la ocasión de trabajar según nos enseñaron en la Universidad, como lo había practicado en mi tesis de doctorado y como era y es costumbre en Suiza, a la escala de 1: 25.000 combinada con una buena base topográfica. Esta época fue seguida por otra que se podría llamar en términos geológicos: "La época geofísica o sísmica". Los vi llegar con cosas, desconocidas en un campamento de geólogos, tales como re-

frigeradoras, luz eléctrica y otros artículos de lujo en grupos de hasta 10-12 hombres para una sola partida y con exigencias nunca vistas por nosotros. Tuve la oportunidad, como Jefe del Departamento en Caracas, de ver con horror cómo el presupuesto del departamento subía de los cien miles a los millones; vi el ridículo progreso de estos trabajos y los pocos resultados, que muchos de los técnicos eran incapaces de ajustarse a las costumbres del país y a la vida en el monte. Afortunadamente, con el tiempo las cosas mejoraron, y el grupo sismológico de hoy es muy distinto en todo respecto de aquellos usados al principio. Hoy, los resultados son valiosos. Los instrumentos han mejorado, el progreso es más rápido y hoy es difícil de imaginarse una exploración práctica sin el uso del sismógrafo. En el presente, el sismógrafo fija las locaciones de los taladros; sin embargo, como en el caso de otros métodos geofísicos, es el geólogo y no el sismologista, quien tiene que interpretar los resultados, como también la interpretación geológica de la sección técnica dada por el sismologista.

Después de haber dejado felizmente el puesto administrativo con su papeleo, cartas, telegramas y archivos, la Shell me ofreció la oportunidad, en los años 1947 y primera parte de 1948, de revisar la Geología de Venezuela, en base a mi experiencia y de compilar un mapa geológico del país en escala de 1: 1.000.000.

Faltaría mencionar en la investigación científica, es decir, la investigación básica o específica que es la moda de hoy, muchos métodos nuevos como la Sedimentología, Paleomagnetismo, Paleoclimatología,

Palinología, Paleogeografía, Ambientes de Sedimentación, etc.

Como la tendencia de hoy es que "lo presente es la repetición del pasado", muchas investigaciones modernas marchan en esta dirección, a observar en detalles las condiciones que prevalecen hoy, en experimento y en sitio.

Estas investigaciones científicas presuponen un exacto conocimiento de ciencias más exactas que la Geología, como las Matemáticas, la Física, la Química y las Leyes de la Mecánica. A muchos especialistas les falta una firme base geológica y se pierden demasiado en las Matemáticas, la Física o la Química, de manera que en ciertos casos pueden ser sumamente difíciles para el geólogo de entenderlas.

✓ No olvidemos que debemos mucho a las grandes Compañías Petroleras y Mineras, las cuales han introducido por su cuenta muchos métodos científicos modernos, en primer lugar para su uso propio, pero al mismo tiempo también para el progreso de la ciencia en el territorio de Venezuela.

Para terminar este discurso les voy a dar los mismos consejos que me dio mi profesor de Geología, después de graduarme, los cuales tienen hoy tanto valor como anteriormente.

Me dijo: "Sé que desde ahora va a olvidar mucho, que es natural por razón de no usarlo continuamente. Sé también que todavía no sabe gran cosa, sino mucho por aprender. Tenga presente que mucho de lo olvidado se encuentra en libros y textos, pero el progreso y las nuevas ideas de la ciencia tiene que lograrlos usted mismo mediante el estudio de la literatura futura. La educación

universitaria le ha capacitado para esto y no se quede solamente con los conocimientos que tiene hoy, sino progresa...; no sea uno de aquellos que mueren con los conocimientos únicos que poseían el día de la graduación. Uno debe estar siempre

al corriente; y por fin, no pierda el entusiasmo por la geología".

Con este deseo a la Escuela de Geología y a los estudiantes presentes y futuros, el mayor éxito en el transcurso de los años venideros...

LA CUESTION FORMATIVA EN LAS CIENCIAS GEOLOGICAS

Trabajo presentado por Oswaldo De Sola, para su consideración en la Comisión del Tema III, "Enseñanza e Investigación Geológica en Venezuela", en la I Convención Venezolana de Geólogos. Caracas, 1963.

RESUMEN

La incertidumbre de si la instrucción impartida ha sido bien entendida, útil y suficiente, es un problema de todas las épocas que asedia a los profesores.

Se señalan los motivos que han causado la apertura de una brecha entre la actualidad de la instrucción impartida y la actualidad de los avances de la ciencia en un momento preciso.

La geología, que se ha caracterizado por su tendencia eminentemente descriptiva, busca en la actualidad una nueva orientación que la conduzca hacia su cuantificación por medio del uso de nuevas técnicas de investigación.

Se exponen las bases de una revisión de la enseñanza de la geología desde el nivel secundario hasta la educación superior.

Se señala la importancia de la geología, modernamente concebida, como factor de desarrollo y la calificación de sus profesionales, para lograr el desarrollo de nuevas fuentes de energía, cooperar en los proyectos de la infraestructura para el desarrollo y conducir exploraciones espaciales.

Se concluye señalando los pasos más importantes que deben darse para la actualización de la enseñanza con el fin de que los geólogos cumplan con su función social.

Por Oswaldo De Sola

Introducción

En todas las épocas los hombres que han dedicado sus esfuerzos a la

inigualable tarea de formar profesionales capaces de proporcionar con su trabajo bienestar a la sociedad a que pertenecen, han estado y estarán asediados por la incertidumbre de si la instrucción impartida ha sido bien entendida, útil y suficiente.

Tradicionalmente se han transmitido a las nuevas generaciones los conocimientos alcanzados en la ciencia.

Los avances de la ciencia no han sido todos producto de la curiosidad de un investigador. Quizás la inmensa mayoría de ellos han sido el producto de investigaciones dirigidas a la solución de problemas económicos o políticos que afectan a las naciones.

La ciencia *per se* no puede ser nunca el objetivo primordial de la humanidad.

El desarrollo reclama la investigación básica para ponerla al servicio del hombre por medio de las aplicaciones que contribuyen a mejorar el bienestar de la colectividad.

Entonces la instrucción debe cubrir el inventario de las ciencias hasta el momento y/o su tecnología.