

# INVESTIGACION GEOLOGICA EN COLOMBIA

Por FABIO CEDIEL<sup>1</sup>

*"Constituye una especie de premandamiento del ciudadano el saber en dónde está parado. Contra lo que vanamente se supone, muy pocos saben en dónde están parados". Enrique Caballero E. (1971) — Historia Económica de Colombia.*

En Colombia la Investigación Geológica no ha pasado de ser un intento tímido y desconfiado de algunos gobiernos que con criterios mercantiles tratan de alcanzar aquello que los vecinos han hecho de sus recursos naturales no renovables: una fuente de riqueza.

En la historia de Colombia se pueden contar tres de estos ensayos de Investigación Geológica, que bien merecen una breve evaluación:

— El Servicio Geológico Nacional formado a través de la Misión Científica Alemana de los años 30, y que fue la primera investigación organizada cuyos estudios o frutos, algunos de ellos ampliados y modificados, todavía hoy son de consulta obligatoria.

— El Inventario Minero Nacional de los años 60, producto de la política americana de Alianza para el Progreso (programa de la Agencia para el Desarrollo Internacional, AID), y que para el país significó un notorio avance en la cartografía geológica.

— Y finalmente, lo que podría entenderse como consecuencia de los dos primeros, tenemos en los años 70 el Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras, con programas heredados del Inventario Minero y otros nuevos dirigidos por geólogos de las Naciones Unidas.

Estos tres eventos dibujan en la historia del país una curva que comparada con aquellas que indican el crecimiento de la población, los índices de crecimiento industrial, o, en general, aumento del producto interno bruto, seguramente representa una trayectoria en decadencia.

Si este juicio, expresado en la forma más breve y cruda posible, ha de entenderse correctamente,

es necesario citar algunos de los criterios usados en esta evaluación, tales como:

— Metodología científica existente en el mundo y usada en los años 30 y 70 en Colombia.

— Número de geólogos colombianos y extranjeros trabajando en Colombia, desde los años 20 hasta el presente.

— Número de hallazgos de yacimientos minerales hechos desde los años 30 hasta el presente, teniendo como referencia los ya conocidos y explotados en la época de la Colonia.

— Y algunas cifras imprescindibles en todo diagnóstico:

a) El sector de los minerales, distinto de los hidrocarburos, participó en la formación del producto interno bruto con el 0.9% como promedio en el período 1951-1960; con el 0.7% en la década pasada y con el 0.5% en 1971 (SILVA, G., 1974). El número de pozos exploratorios perforados entre 1961 y 1972 ha decrecido de 60 como cifra mayor en el año 1963, a 19 en 1972. Sin embargo, los datos disponibles en el Ministerio de Minas y Energía indican un nivel constante de reservas durante el mismo período;

b) Los presupuestos de 1974 para el Ministerio de Minas y Energía y el Departamento de Geología de la Universidad Nacional son respectivamente 0.3% del Presupuesto Nacional y el 1.0% del presupuesto de la misma Universidad.

Un hecho más, y no menos importante que los tres proyectos enumerados hasta ahora, que forma parte trascendental de la historia de la investigación geológica del país, es la actividad desarrollada por la industria petrolera en este campo. El descubrimiento de yacimientos comerciales en Colombia en los años 20, en el Valle Medio del

<sup>1</sup> Doctor Fabio Cediél, Departamento de Geología, Universidad Nacional. Geotec, Ltda. Bogotá.

Magdalena convirtió al país en un centro de investigación geológica sin precedentes en Latinoamérica. A partir de ese momento comenzó a acumularse en las oficinas de exploración de cada una de las compañías americanas activas en el país, un capital importante de información geológica básica, que hasta hoy no ha visto la luz pública sino en un pequeño porcentaje, y que el Estado colombiano desconoce y por consiguiente no puede evaluar. Esta situación de ignorancia, sui generis, si se le compara con cualquier otro país productor de petróleo, no ha sido corregida a pesar de poseer Colombia una empresa estatal de más de 23 años de existencia, la Empresa Colombiana de Petróleos.

La investigación geológica del país realizada a través de la exploración petrolera significa para la economía nacional, quizá el único beneficio tangible y aprovechable hoy, luego de más de 50 años de explotación de nuestros yacimientos, si se ponen en marcha los mecanismos legales y administrativos que permitan recuperar para el Presupuesto Nacional toda la información geológica dispersa y retenida por las empresas petroleras americanas, que ahora la están usando en la búsqueda de yacimientos minerales, entre otros uranio y carbón.

El recuento histórico hasta aquí esbozado, permite entonces conceptualizar, como ya se ha consignado en estas líneas, sobre lo que hasta hoy se ha hecho en investigación geológica en Colombia, a la vez que obtener algunas conclusiones a manera de balance.

1. Los estudios geológicos realizados en el país han sido orientados principalmente a obtener información básica, la más elemental acerca de las rocas, sus edades y ubicación geográfica.

2. Existen aún extensas áreas geográficas y de conocimientos básicos de la geología del país que continúan siendo ignoradas.

3. La información geológica sobre Colombia se halla dispersa en publicaciones nacionales y extranjeras y en numerosos informes inéditos o reservados en manos de la industria petrolera, principalmente.

4. Hasta la fecha no se ha intentado siquiera reunir toda la información existente, que es propiedad del Estado, para analizarla y evaluarla.

5. La intensificación esporádica que ha experimentado temporalmente la investigación geológica en el país, ha logrado identificar nuevos e interesantes prospectos, sin que hasta ahora se les haya estudiado en forma concluyente.

Entonces, si este es el resultado de setenta años de investigación geológica, es apenas justo y necesario revisar los criterios, la filosofía con que se ha tratado esta actividad científico-económica en Colombia, en busca de soluciones adecuadas y dentro de las metas de un Estado consciente de las responsabilidades que implica un conocimiento

cierto o la ignorancia de sus propios recursos naturales no renovables.

Si bien es cierto que a principios del siglo la investigación geológica en Colombia era solamente una curiosidad, o en el mejor de los casos, un pasatiempo intelectual tolerado por el erario público, hoy a fuerza de atraso y reveses económicos, golpeados por "Crisis Energética", así sea ésta importada o artificial, el país ha llegado a entender la importancia y quizás a añorar la situación económica de las décadas en que Colombia era conocida en los mercados internacionales por sus productos mineros. Sin embargo, se respira todavía dentro de un ambiente viciado de errores conceptuales en cuanto a la aplicación de una metodología y técnicas científicas, pensando aún en la época de los hallazgos fortuitos en tierra incógnita, cuando tenía más valor la suerte que el estudio y el uso de la razón. Quizás algunos de nuestros políticos y dirigentes empresariales han superado ya una etapa en la cual las decisiones se tomaban intuitivamente y exigen hoy en cambio criterios y argumentos sustentados por conocimientos geológicos concretos, que presentados dentro de un lenguaje interdisciplinario pueden ser debatidos y juzgados. Es entonces el progreso técnico-científico en general, la necesidad cada día más sentida de investigaciones multidisciplinarias para el eficiente aprovechamiento de los recursos energéticos o en general recursos no renovables, el acicate permanente que reclama con mayor rigor, investigaciones geológicas más extensas, más profundas. Ante esta exigencia las personas y entidades llamadas a desarrollar cualquier tipo de investigación geológica han respondido siempre con esfuerzos incoherentes, desorientados y por ende ajenos a la realidad política y económica del país. Más aún, ese afán personal de encontrar respuestas económicas, ha llevado al país a obsequiar ingenuamente, así quiero creerlo, valiosos conocimientos geológicos a intereses extranjeros.

Es evidente entonces, desde todo punto de vista, que no existe una concepción clara, una filosofía o política definida acerca de lo que es la investigación geológica y su significado en el desarrollo del país.

Identificando este inmenso vacío y experimentadas ya las graves consecuencias que significa la falta de una formulación clara del concepto mismo de investigación geológica en Colombia, pretendo esbozar en cortas líneas, desde sus definiciones más elementales, las ideas que pueden contribuir a encontrar esa filosofía y política, que permita fijar metas a nuestra labor científica, profesional, industrial, dentro de las responsabilidades que nos competen.

Para enmarcar racionalmente estas reflexiones puede aceptarse, en gracia a la brevedad, la diferenciación en ciencias experimentales (tales como física y química) y ciencias no-experimentales, como biología y geología, siendo esta última típicamente analítica. Esta división muestra clara-

mente que la metodología investigativa en uno y otro caso es bien diferente; que tratándose de ciencias experimentales, es imperiosa la utilización de complejos laboratorios y equipo técnico cuya modernización se realiza a un ritmo cada vez más acelerado, mientras que para ciencias, que por su esencia misma no pueden ser experimentales, como es la geología, el equipo técnico necesario para investigar es muy reducido en número y costo.

La renovación y modernización de los implementos técnicos, el aparataje de laboratorio, que requiera la investigación geológica, proviene del desarrollo científico de las ciencias experimentales, de la química y de la física. Pero la cantidad de equipo nuevo que diariamente se crea alrededor de estas ciencias es aprovechable solamente en un porcentaje mínimo en estudios geológicos.

*Un balance general de la dotación y calidad, grado de actualización, de los laboratorios que atienden hoy a la investigación geológica en Colombia, muestra que hay un desequilibrio ponderable entre esa maquinaria y los hombres que la operan o que se sirven de ella.* En otras palabras, que, generalizando, actualmente para la forma de investigación posible y que requiere el país, los laboratorios son suficientes, pero no están siendo utilizados en la capacidad para que están programados. Esta situación no es sorprendente, las exigencias presupuestales de las entidades llamadas a investigar, particularmente las estatales, y que alegan como prerrequisito para llevar a cabo cualquier estudio, han sido parcialmente concedidas en la mayoría de las veces en forma de equipo. Este procedimiento ha sido la norma en los últimos años, con un agravante más, los presupuestos invertidos están alimentados por "préstamos" extranjeros, que implican además compras de forzosa aceptación. Pero para no salirnos del tema que nos ocupa, basta, por ahora, hacer énfasis en esta situación de desequilibrio laboratorio-geólogos.

Definido entonces el carácter técnico-científico de la geología y su estado actual en Colombia, revisemos brevemente la noción de investigación.

Punto de partida para este análisis puede ser los resultados obtenidos por un grupo de estudio de COLCIENCIAS a través de una encuesta sobre "Problemas de formación y utilización de recursos humanos para los sectores minero y energéticos" (1974): "Colombia, dice, no está todavía en condiciones de emprender una tarea medianamente eficiente en el campo de la investigación de base. Según ellos (los encuestados), estamos en una fase en la cual lo más que podemos hacer es asimilar los logros de la ciencia realizados en el exterior. Por otra parte y en contraposición al argumento anterior, algunos señalan la necesidad de preparar recursos humanos al más alto nivel con el fin de que el país pueda trascender la etapa actual de importación de tecnología, por la investigación interna tanto de base como aplicada".

Un examen cuidadoso de esta conclusión, que sin duda es representativa de los conceptos en boga hoy sobre la investigación geológica en Colombia, obliga a formularnos algunas preguntas:

— ¿Qué se entiende por investigación de base (o pura) e investigación aplicada?

*Hoy en la época de las investigaciones geológicas extraterrestres puede afirmarse sin temor a equivocarse, que esta terminología y su significado han perdido toda validez.*

*Hoy tenemos que hablar de investigación a corto y a largo plazo. Esta nueva concepción en investigación geológica tiene un doble significado: 1. El resultado de toda investigación tiene aplicación mediata o inmediata, y 2. El resultado de toda investigación geológica tiene un valor económico.* La demostración de esta afirmación está a cargo de la historia de la misma ciencia y en Colombia con ejemplos irrefutables; más aún, cada uno de los geólogos que en una u otra forma han estado o están directamente vinculados a estudios geológicos en el país, puede presentar casos reales que certifican cómo estudios realizados hace unas pocas décadas sin ánimo ni esperanza de ser aprovechados económicamente hoy constituyen pilares de conocimiento básico en programas de prospección minera o de hidrocarburos. Como ratificación de este nuevo concepto de investigación geológica, basta citar la hoy ya difundida y aceptada definición de la diferencia entre países desarrollados y países en desarrollo, que estriba solamente en el plazo de tiempo que se considere apropiado para que una investigación dé frutos.

— ¿Está Colombia en capacidad de emprender eficientemente programas de investigación geológica?

La respuesta es un categórico sí. ¿Acaso no es éste un país en desarrollo? ¿Acaso no vemos a diario cómo el Estado y la empresa privada invierten en pro de su desarrollo? ¿Acaso no se ha hecho ya una inversión cuantiosa en la formación de más de 250 geólogos hasta la fecha egresados de nuestras Universidades, más de un 20% de ellos con estudios de postgrado en el exterior y no pocos con diez y más años de experiencia en la geología del país? En otras palabras, debemos entender que todo estudio geológico, por su esencia, es una inversión a corto o a largo plazo, modalidad que, es cierto, merece un tratamiento especial y por consiguiente reclama una participación importante del Estado. Entonces ¿por qué el Estado o la banca o los grandes grupos financieros no invierten en la investigación geológica? Falta comprensión del problema en los estamentos a alto nivel, tales como Consejo de Política Económica, Planeación Nacional, Juntas Directivas, etc., donde es notoria la ausencia de expertos en economía geológica. Pero, más grave aún, el país carece de estos expertos, bien sea economistas geólogos, planificadores geólogos o geólogos expertos en administración de empresas, habilitados para participar con capacidad decisoria en el manejo de los inte-

reses del Estado y la grande industria. Si en este campo económico-administrativo es palpable una gran deficiencia, no así ocurre a nivel técnico; la opinión de evaluadores calificados indica que el geólogo colombiano está suficientemente capacitado para desempeñarse eficientemente en programas de investigación.

— Entonces, de estas líneas, puede ganarse la impresión de que el país está en capacidad económica de invertir y dispone del equipo humano y material para abordar su propia investigación geológica.

El que no lo haga, obedece, a más de las razones ya insinuadas, a dos causas importantes: 1. La opinión difundida en algunos círculos, que es más "barato" importar tecnología, hacer uso de la "transferencia de tecnología", tal como nos la ofrecen los países industrializados, y 2. A la deficiencia del sistema universitario, que como producto de la "transferencia tecnológica" nunca ha tenido la responsabilidad de buscar en su propio medio y con sus propias fuerzas los conocimientos que, además de justificar su existencia, han de ser el resultado que una sociedad y un Estado concientes le han debido exigir, ya desde su creación misma.

En cuanto al primer punto, recordemos lo limitado que es el papel que desempeña el aspecto puramente técnico dentro de la geología y el significado de la "transferencia" de esa poca tecnología. Mi experiencia personal me obliga a compartir la opinión de expertos en educación superior que califican este procedimiento como una compra costosa, impuesta, y de la cual se benefician casi exclusivamente los vendedores. Más aún, esta forma de comercio internacional puede juzgarse mejor a través de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD) que informa recientemente cómo dentro de 5 años los países en desarrollo deberán pagar por este concepto a los llamados países desarrollados la suma de nueve mil millones de dólares. Pero no es lo importante de la cuantía solamente lo que llama la atención, sino las condiciones y consecuencias que este juego conlleva, es decir la supe-ditación científica-económica del comprador al vendedor, garantizada a perpetuidad, para usar un término minero bien conocido en Colombia. Tratando de poner freno a esta situación, a todas luces injusta, la misma Conferencia se halla empeñada en la redacción de un Código de Conducta sobre Transferencias de Tecnología.

Pero y ¿qué pensar de la eficacia de un Código de Conducta "Comercial"? Parte de la respuesta puede estar contenida en el informe anual del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 1972) que dice: "Los pagos al extranjero por concepto de tecnología son elevados precisamente en el momento cuando se les ponen objeciones, tanto políticas como económicas. Además, si la demanda en el extranjero por las exportaciones latinoamericanas no aumenta con más rapidez, es posible que

dentro de poco la región no pueda disponer de divisas para pagar por la tecnología que necesite importar".

Sería una tarea por sí, discutir lo que en el programa de la AID significó para Colombia el INVENTARIO MINERO NACIONAL; por ahora olvidándonos del precio pagado, recordemos que años antes de que aquí se hiciera una evaluación económica de sus resultados o se permitiera su consulta, en Estados Unidos ya esa información circulaba libremente hasta en las Universidades, tal como se puede certificar con las fechas de las publicaciones. Y más aún, ¿qué metodologías o técnicas nuevas fueron usadas, o cuál fue el beneficio para el personal colombiano en aspectos de preparación científica? Que valga éste como ejemplo de "transferencia tecnológica".

Entonces, si no solamente el producto sino su calidad y las consecuencias derivadas del "transplante tecnológico" es a todas luces inconveniente y extremadamente oneroso, es cuando menos necio o deshonesto insistir como país en desarrollo en esta forma de "cooperación" para estudios geológicos.

En cuanto al segundo punto, basta recordar que la universidad colombiana no es más que el cauce por donde transitan conocimientos de consumo inmediato, pero en ningún momento, fuente generadora de la que puede alimentarse la próxima generación. Si la investigación geológica no existe en la universidad colombiana, se debe fundamentalmente a que se ignora su importancia, a que no se tiene un concepto claro de su esencia misma y su significado en la formación del futuro geólogo. *Mientras la investigación geológica no sea entendida como una gestión, como un proceso a través del cual el geólogo debe, con la mayor eficacia posible, ejercitar su capacidad de análisis, de creatividad y sus iniciativas y responsabilidades, no podemos esperar poseer realmente los conocimientos necesarios para poder participar activamente en la toma de decisiones. ¿Hasta cuándo vamos a esperar que sean precisamente los geólogos quienes, conociendo y teniendo intereses en su país, decidan cuáles son los temas, los proyectos a investigar y sean ellos mismos los ejecutores responsables de los resultados y del uso que a esos resultados se les dé? Este tema raya en el campo de la dignidad profesional y la responsabilidad para con la comunidad, puntos en los que no deseo profundizar.*

— No cabe duda que muchas investigaciones geológicas deben hacerse en países del tercer mundo para entender problemas universales de repercusiones trascendentales en las finanzas de compañías multinacionales. Cuando tales estudios son propuestos en Colombia, aún a través de universidades, como ocurre a menudo, la respuesta afirmativa no se hace esperar, como gesto bondadoso de alguien que permite la entrada de extraños a su casa sin entender lo que buscan. Es para este tipo

de investigaciones que se usa entonces el mote de investigación pura, o estudios académicos, etc.

La gestión investigativa en geología es, finalmente, un ejercicio práctico, que tiene como motor la necesidad cada vez más apremiante de emplear eficientemente los propios recursos no renovables en provecho de la comunidad, una *investigación científico-económica que conlleva responsabilidades no delegables y que requiere el concurso personal*, la organización privada y estatal para cumplir cabalmente sus fines a corto y largo plazo. Dicho en forma aún más general con las palabras de un premio Nobel de Química, "La investigación científica no es un ejercicio académico sino una fuerza económica y política" (KREBS, 1967).

Así, pues, si acusamos a la Universidad en primer lugar, como responsable de deficiencias prominentes en la formación científica, no podemos exonerar de culpa al Estado y a la industria que por falta de comprensión del problema no han creado los incentivos que para su propio beneficio exige esta actividad.

Por último y consecuente con el concepto de investigación aquí planteado, que va más allá de la simple compilación de datos y descripción de hechos, quiero insistir muy enfáticamente en la urgente necesidad de desarrollar una estrategia de investigación geológica para Colombia. Este llamado, apremiante, va dirigido no solamente a los Cuerpos Ejecutivo y Legislativo del Estado, sino a todos y cada uno de los geólogos, ingenieros de minas, de petróleos, economistas, etc., para que no solamente como personas sino como grupos actualicemos nuestros conceptos y modernicemos nuestros criterios acerca de la investigación geológica y procedamos de acuerdo con la trascendencia económica y política que para Colombia significa

ignorar o conocer sus recursos naturales no renovables.

El mecanismo a través del cual dicha estrategia comenzaría a rendir frutos a corto plazo sería el siguiente:

1. Creación de una Facultad de Recursos Naturales no-Renovables en la Universidad Nacional de Bogotá, incluyendo en ella al actual Departamento de Geología y financiada no solamente por el presupuesto de la misma Universidad, sino con recursos provenientes de la industria petrolera e industria minera.
2. Reunir en el Instituto de Investigaciones Geológico-Mineras todos los recursos financieros del Estado hoy dispersos en pequeños grupos de exploración de ECOMINAS, IFI, COLMINAS y MINMINAS, para convertirlo en un verdadero centro de investigaciones geológico-mineras.
3. Poner en marcha la fuerza legislativa existente, o crear las medidas legales necesarias para que ECOPETROL sea la depositaria de toda la información geológica obtenida mediante la exploración petrolera en el país.
4. Creación de un Consejo Multidisciplinario de Investigación Geológica, encargado de fijar prioridades y vigilar la reserva propia de los planes de investigación geológica en el país.

Este mecanismo, como otro u otros, puede ponerse en marcha mediante actos administrativos o legislativos, pero no la gestión investigativa, que depende de nuestra actitud mental frente a ella. Es hacia ese cambio de actitud que las ideas aquí esbozadas quieren presentar una reiterada invitación.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, BID, 1972. Progreso económico y social en América Latina. Informe anual, 1972. Washington.

FONDO COLOMBIANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y PROYECTOS ESPECIALES, "Francisco José de Caldas" COLCIENCIAS, 1974. Problemas de formación y

utilización de recursos humanos para los sectores minero y energético. Bogotá.

KERNS, H. A., 1967. The formation of a Scientist. Nature 215 (5109), 1441-1445.

SILVA, G., 1974. Memorias del Ministro de Minas y Energía. Imprenta Nacional. Bogotá.