

Algunas Notas sobre la Investigación Científica en Colombia

Efraím Otero Ruiz

Director General de
COLCIENCIAS

Cuatro son las ideas que quiere esbozar este breve escrito del Director de COLCIENCIAS: el papel central del recurso humano en el desarrollo científico y tecnológico del país; la necesidad de orientar la investigación científica a la solución de nuestros apremiantes problemas socio-económicos; la conveniencia de definir criterios de excelencia para el investigador científico y, en fin, la urgencia de una mayor legitimidad y presencia institucional de la comunidad científica en el contexto socio-político nacional.

A juicio del autor, por encima de las necesidades de orden financiero, físico e institucional, se ve la necesidad de una política decidida de formación y capacitación del recurso humano; las instituciones se hacen a base de hombres y no simplemente de recursos materiales. Por otra parte, no es concebible una actividad científica si no es al servicio de la comunidad y en función de sus necesidades de todo orden; de ahí la conveniencia de otorgar prioridad a la investigación aplicada. Y para investigar no basta "contar cosas, desde glóbulos rojos hasta accidentes de tránsito". Se hace necesaria una sólida formación en el método científico y una acreditada excelencia científica para que quienes clasifiquemos como investigadores sean realmente tales. Sólo el cumplimiento de estas condiciones hará de la comunidad científica un calificado grupo de presión, con incidencia sobre la conducción política del país. Como idea final y conclusiva el autor no vacila en afirmar enfáticamente "que la investigación científica y tecnológica en el país tendrá que ser subsidiada todavía por muchos años".

El texto recoge la intervención del doctor Otero en la sesión de apertura del Simposio sobre "El Estado de la Investigación Científica y del Investigador en Colombia" celebrado recientemente en el Instituto de Integración Cultural (QUIRAMA) por la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia.

Se me ha solicitado, en mi carácter de Miembro Fundador de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia y en el de Director General de COLCIENCIAS, una disertación sobre el estado (pasado, presente y futuro) de la investigación científica en Colombia. Difícil tarea, que me ha puesto a meditar durante las dos últimas semanas y sobre la cual he tratado de reunir algunas deshilvanadas notas, que quiero someter a la consideración de ustedes sin que ellas puedan considerarse como una afirmación definitiva, ya que estos conceptos bien podrán revisarse durante las discusiones y mesas redondas que se llevarán a cabo en este Seminario.

1. Una ojeada a la historia.

Para tratar de los inicios de la investigación científica en Colombia habría que echar una ojeada completa al libro de Frank Safford¹ y a los esfuerzos pioneros de los que él llama los neo-borbones del siglo XIX para formar la "élite de lo práctico", o sea los primeros ingenieros civiles, primeros constructores de carreteras, puentes y ferrocarriles,

al principio albergados en los Estados Unidos por la tenacidad y el esfuerzo de don Pedro Alcántara Herrán y después (en las 4 ó 5 últimas décadas) influidos en esta tierra antioqueña por el ejemplo de un Cisneros o de los hermanos Ospina. De allí datan los primeros esfuerzos de industrialización (textiles, siderúrgicas, fábricas de vidrios, etc.) y las primeras adaptaciones de especies vegetales foráneas, como lo fueron el eucalipto o el kikyuo.

Hay que hacer notar, como muy bien lo ha señalado Marcel Roche en sus estudios sobre la historia temprana de la ciencia en latinoamérica², la influencia definitiva con que el llamado "iluminismo" español de mediados del siglo XVIII (tan bien descrito por el profesor Gregorio Marañón en el libro "Las Ideas Biológicas del Padre Feijoo")³ abrió las compuertas de la exploración científica echando a un lado el hasta entonces dominante 'quadrivium' medieval de las universidades. En Colombia específicamente, con la influencia de Mutis, de Caldas, del padre Valenzuela y de muchos otros

anónimos seguidores suyos, se echaron las bases de las ciencias de la observación y de la descripción (en esa época predominantes en Europa). Se trataba de conocer el mundo circundante y describir, atónitos, en el Nuevo Mundo, las millares de especies desconocidas que se agregaban como torrente vertiginoso a aquellas de las zonas templadas. Pocos se acuerdan que el observatorio astronómico de Bogotá es el único establecimiento en su género, que se halla en funcionamiento continuo desde 1801 hasta la fecha (si bien es de deplorar el lamentable estado con que al presente se encuentran sus instalaciones).

Las consecuencias tardías de la Expedición Botánica llevan en los albores republicanos, y a pesar de las periódicas guerras civiles, al establecimiento de carreras universitarias con un enfoque más moderno, para la época, pero aún así calcado sobre los modelos principalmente provenientes de Francia y, secundariamente, de Inglaterra y de los Estados Unidos ⁴.

A finales del siglo XIX la biología entra en dos de sus grandes revoluciones: la era de la patología celular y la bacteriológica. Por primera vez dos de sus grandes disciplinas (la medicina y la botánica) dejan de ser meramente contemplativas y descriptivas, para volverse más activistas y dinámicas. La vuelta del siglo encuentra a los países

de América Latina dando los primeros pasos sobre aquello que los médicos coloniales ingleses, alemanes o franceses, habían denominado "patología exótica" y que no era otra sino nuestra moderna medicina tropical. Si el hematozoario de Laveran y Ross se describe en la época en que se inicia por la compañía francesa la construcción del canal de Panamá ⁵, ya en 1894 Dominici crea el Instituto Pasteur de Caracas que continuará Rangel (el del destino trágico) con el descubrimiento de trypanosoma que hoy lleva su nombre ⁶. Y en 1906 Roberto Franco funda en Bogotá la cátedra de medicina tropical describiendo y sosteniendo en Francia (con el Dr. Carlos Esguerra), la etiopatología de la fiebre amarilla selvática en contraposición a la urbana, ya descubierta y prevenida por Finlay en Cuba y por Gorgas en Panamá. Cito estas cadenas investigativas a manera de ejemplo, ya que me haría interminable, tratando de describir los primeros esfuerzos en todos los campos, que están admirablemente contenidos en el volumen sobre la Historia de la Ciencia en Colombia patrocinado por COLCIENCIAS en ese entonces bajo la dirección del capitán Alberto Ospina ⁷.

Es justamente en esa época (la "belle époque" influenciada por las escuelas de Virchow, de Pasteur y de Claude Bernard), en la que el concepto de "investiga-

ción" como cosa dinámica, activa y no meramente descriptiva, entra en el campo de las ciencias biológicas. No puede decirse lo mismo en nuestros países de la otra investigación (la que llevó a procesos industriales) pues, fuera de la contribución colonial de los mineros mexicanos sobre la amalgamación para el beneficio de la plata ⁸, son muy contados los investigadores o autores de nuestro medio que hayan contribuido en algo a nuestra "revolución industrial", si puede decirse que la hubo.

2. La "investigación aplicada" en nuestro medio.

Yo considero que esa investigación que en el libro de COLCIENCIAS llamamos "aplicada", por seguir una clasificación internacional (pero que en realidad no es investigación y desarrollo o "R & D" del idioma inglés, o sea aquella que conduce a desarrollar nuevos procesos o nuevos productos que después se integran a la economía), es y ha sido importante en el país. Ciertamente no se le puede aplicar a la investigación un criterio estrictamente utilitarista y economicista ni someterla a un análisis costo-beneficio, porque habría que terminar con la respuesta tan conocida que unos atribuyen a Faraday y otros a Benjamín Franklin: "¿para qué sirve un recién nacido?". Sin embargo, ha servido para desarrollar nuevas cepas de productos vegetales más adaptables y más

productivas o más resistentes a las plagas; lo mismo para las cepas pecuarias, avícolas o de diversos géneros; para la producción de antisueños y de vacunas, para identificar y conocer desde nuestras especies biológicas hasta nuestros hombres mismos, desde el indígena hasta el blanco y a través de todas sus mezclas. Ha servido igualmente para conocer la patología, esa patología que hoy con mucha propiedad se denomina "geográfica" pues es inherente a determinados países o regiones y que, debido a las amplias comunicaciones aéreas, fluviales, terrestres y marítimas que tenemos hoy con todos los continentes, ha dejado de ser "exótica" por antonomasia.

No es investigación pura, ya que en general lo que hacemos los colombianos, es tomar tecnologías investigativas que han sido ya desarrolladas en otros lugares y aplicarlas a problemas locales. Exceptuando las ciencias básicas, que contienen algo de pureza investigativa, esas tecnologías van a aplicarse a las ciencias agropecuarias, sociales, de la salud, etc. Recuérdese el ejemplo traído por Harrison Brown ⁹ cuando hablaba de la recuperación japonesa después de la segunda Guerra Mundial: enviaron técnicos a Leeds y a Birmingham a estudiar los telares ingleses que trabajaban (por decir una cifra) a 10 revoluciones por minuto; así habían trabajado desde la época de la Reina Victoria.

"Qué pasa" —preguntaron los hombrecitos amarillos— "si el telar se corre a 100 RPM"; "pues que se revientan los hilos", respondieron flemáticamente los ingleses; "pues los compramos", respondieron los japoneses haciéndose a equipos que eran a todas luces obsoletos. Se los llevaron al Japón, los corrieron a 100 RPM y pusieron una japonesita en cada huso para que remendara los hilos cuando se rompían. Como consecuencia, decuplicaron la producción y en dos años estaban haciendo competencia a las sedas inglesas en los mercados de Hong Kong.

3. La excelencia científica en nuestro medio.

Esa investigación "no pura" ha servido para mantener viva la llama de la ciencia en el espíritu de ciertos hombres privilegiados, cuya idiosincrasia, estado y preservación estudiaremos en este Seminario.

Yo pregunto a todos cuantos están aquí (y que hayan leído libros tan importantes como los del Dr. Jaramillo Uribe, *La Historia de la Ciencia en Colombia*, de COLCIENCIAS, o las historias de la medicina de Soriano Lleras o de "La Psiquiatría en Colombia" de Humberto Roselli)¹⁰, ¿cuántos trabajos colombianos sobresalientes han merecido un lugar destacado en la historia científica internacional? Yo diría que se puede contar con los dedos de

una mano. Si comenzamos por la hipsometría de Caldas¹¹, que ocupó un buen lugar en la ciencia primitiva de su tiempo, especialmente porque fijó las bases adecuadas de las ecuaciones que servían para medir las alturas de acuerdo con el punto de ebullición del agua, ella fue, en 20 o 30 años, sobrepasada ampliamente cuando los creadores de instrumentos de Berlín o París perfeccionaron los barómetros y los altímetros anerógrafos. Seguirán algunos tratamientos de órbitas planetarias y de cometas en las ecuaciones maravillosas de Garavito¹² (anticipado a su Colombia y a su tiempo), en cuyo honor se ha denominado un cráter de la faz oculta de la Luna. Vendría después el ya citado descubrimiento de la etiología viral de la fiebre amarilla selvática por Franco y Esguerra y la identificación del mosquito transmisor. Es de destacar igualmente la figura y la obra del doctor Emilio Robledo con su estudio sobre "La Uncinariasis en Colombia", su trabajo más meritorio desde el punto de vista científico, en el cual demuestra que la verdadera causa de la anemia tropical no es el anquilostoma duodenal, sino la uncinaria americana. Sus méritos como botánico fueron reconocidos por el profesor José Cuatrecasas del Instituto Smithsonian de Washington cuando clasificó una especie nueva de la familia de las Euforbiáceas con el nombre de *Tretorchidium Roble-*

doanum. Habría que mencionar también la pasta colombiana, diseñada por el doctor Alfonso Esguerra Gómez trabajando en los laboratorios de Baclés y Régaud en los Institutos de Radium de París, pasta que causó gran conmoción en su tiempo, pues su descubridor, no quiso patentarla para sí y quiso más bien ponerla al servicio de la humanidad. Pero sólo perduró 25 o 30 años hasta cuando se inventaron materiales plásticos que podrían sostener con mayor ventaja las agujas de radium sobre las carcinomas de la piel. De 1924 se da un gran salto al año 1964, cuando aparecen los conceptos de la válvula y el síndrome de Salomón Hakim sobre la hidrocefalia de presión normal y sus métodos correctivos que lo colocan con valor indiscutible en la literatura médica mundial ¹³.

Se me podrá decir que tengo una deformación profesional hacia la medicina, pero, ¿en qué otras ciencias nos hemos destacado mundialmente? El maíz opaco de Medellín y Cali fue apenas una aplicación, en nuestro país, de técnicas desarrolladas en diversos países por técnicos de la Fundación Rockefeller que, aunque se creyó que solucionarían las deficiencias de aminoácidos esenciales en los herederos de Gutiérrez González, no respondió a los criterios de aceptabilidad que de esa variedad de maíz se esperaban; los paisas resolvieron no comer are-

pas opacas, porque les parecieron sucias y desabridas.

Un criterio que se debería tener para juzgar la calidad de la investigación científica sería su consagración en la literatura internacional. No importa que sea francesa, inglesa o alemana, que se imprima en caracteres cirílicos o hebreos o en los indescifrables del alfabeto chino o japonés. El hecho es que pase los criterios de aceptación del *New England Journal of Medicine*, o del *British Journal of Physics*, o del *Abstracts für Chemie* o de la *Akademia Nauk*. Esa es la barrera importante de traspasar, no importa cuántos sean los sacrificios y costos del investigador. De otro modo, nos quedaremos con una ciencia rural, provinciana, no conocida más allá de nuestros ámbitos mediocres y que nos llenará sólo de la satisfacción estéril de ver temporalmente nuestros nombres escritos en caracteres tipográficos. Se cumpliría entonces el dictum fatal, escrito por Rufino Blanco Fombona en vísperas de la primera Guerra Mundial y atribuido erróneamente por algunos a Ortega y Gasset de que "la ciencia moderna no habla español" ¹⁴.

4. Necesidad de criterios claros para una definición de ciencia e investigación.

Quedaría un problema por definir, y es exactamente el saber qué es ciencia y qué es investigación. El genio mexica-

no Rosenblueth (compañero de Wiener en la creación de la cibernética) le dedica todo un capítulo de su libro "El método científico", en el cual comienza diciendo que "probablemente la mejor respuesta obtenible es la de que la ciencia es el tema del cual tratan los libros y revistas científicas y que el método científico es el que siguen los hombres de ciencia en sus laboratorios o gabinetes cuando se dedican a la investigación científica". Obviamente esto es una tautología y así lo debió de comprender el maestro Rosenblueth cuando se declara insatisfecho con esta descripción.¹⁵

Por eso prosigue en la búsqueda de una definición. Halla la de Julián Huxley: "La ciencia es sentido común organizado" y la encuentra trivial, por lo difícil que es definir qué es sentido común y por qué éste, además, hace generalizaciones que no se ocupa de comprobar. Cita la de otro inglés, Woodger, en sus "Principios Biológicos" que dice: "Una ciencia es un conjunto sistematizado de proposiciones que se refiere a un tema determinado". Y agrega Rosenblueth, humorísticamente: "De acuerdo con esta definición, una colección de chistes sobre los pericos, en que aparecieran éstos por orden alfabético, sería un tratado científico". Finalmente, la que más le gusta y con la que se queda es con una de su propio peculio: "La ciencia empieza y acaba

siempre con la naturaleza, en una realidad externa que se postula". Y agrega: "La observación científica se reduce, en última instancia, a una serie de mediciones. Pero las medidas por sí solas no constituyen una aportación científica".

Aunque ya tenemos una sociedad Colombiana de Epistemología que se reúne muy puntualmente y que se ha ocupado y se ocupa de estas inquietudes, las he traído precisamente para demostrar que la definición del problema no es sencilla.

¿Qué es investigación científica? ¿En cuántas ocasiones nos someten proyectos que sólo consisten en contar cosas, desde glóbulos rojos hasta accidentes de tránsito, y tratan de pasar como proyectos de investigación sin siquiera preocuparse por establecer una hipótesis de trabajo y unas posibles conclusiones? ¿Podremos aceptar en el futuro que estos "contadores de cosas" sean clasificados como investigadores y se les otorgue la investidura de tales? A mi parecer, este Simposio deberá dedicarse de lleno a tratar de establecer los requisitos mínimos que una persona debe llenar para ser clasificada como investigador científico. Entre ellos se podrían contar las características de su formación de pre y post-grado, la categoría y el número de los trabajos publicados (cuántos se publica en "journals" internacionales por año), la ca-

tegoría y la pertinencia de su investigación básica o aplicada, su rol dentro de la comunidad científica, etc.

5. Papel del recurso humano.

Como dice Edmundo Flores en su introducción al libro del CONACYT sobre los años ochenta, existe un proverbio chino según el cual: "Es mal negocio hacer predicciones sobre el futuro, especialmente si aquéllas van dirigidas a quienes van a sobrevivirnos". Por esta razón no me atrevo a hablar del futuro de la ciencia en Colombia.

Valga tan sólo una alusión mínima a una circunstancia favorable para los próximos años: en este mismo recinto discutimos hace un par de años el Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, que incluía la posibilidad de una financiación internacional. Esta última inquietud no surgió de la nada, sino de una serie de reuniones promovidas por el Dr. Germán Botero de los Ríos y el Capitán Ospina en el Despacho del primero, cuando era Gerente del Banco de la República. Se trataba de aprovechar las experiencias del BID con el Brasil y conseguir un préstamo para ciencia y tecnología que estuviese destinado, por una parte, a fomentar la investigación científica y tecnológica y, por otra, a apoyar la pequeña y la mediana industria en su desarrollo tecnológico. Al cabo de los años lo hemos logrado, pero no se lo

puede mirar como panacea o solución definitiva a nuestros problemas. Es cierto que va a constituir un aporte importante para nuestro desarrollo, pero tenemos que confiar que ese desarrollo se hace sobre todo a base de hombres, de recurso humano bien formado. Siempre recuerdo la frase de Humphreys cuando clausuró mis cursos académicos en la Universidad de Columbia. Dijo el decano: "En esta universidad siempre hemos obrado convencidos de que las instituciones se hacen a base de hombres y no simplemente a base de ladrillos y mezcla".

Y esto lo decía cuando justamente se inauguraba a un costo millonario las obras de modernización del Columbia Presbyterian Medical Center en New York.

6. Necesidad de fortalecer la comunidad científica.

Hay dos temas preocupantes que quiero esbozar para finalizar estas reflexiones: el uno, el escaso peso político que tiene, como grupo de presión, nuestra comunidad científica. Yo mismo declaré en mi discurso de fundación de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia en Bucaramanga hace 10 años, que una institución como ésta no podría seguir dependiendo del cordón umbilical del Estado, sino que debería buscar su independencia económica y social y cons-

tituirse en grupo de presión para que le criticara al mismo gobierno si lo estaba haciendo bien o mal en las actividades de investigación, de ciencia y tecnología.

Sin embargo, observo que ese grupo de presión todavía no ha actuado o si lo ha hecho lo ha logrado muy débilmente, y que el país político (para usar una frase de moda en las convenciones hechas en esta tierra), sigue de espaldas al país científico-tecnológico. Es obvio que hemos avanzado en la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico incluido en el Plan de Integración Nacional y que ya se tiene en cuenta a COLCIENCIAS para algunas decisiones a nivel del CONPES, del INCOMEX, de ICONTEC y de otros organismos públicos o privados pero sus esferas se mueven casi exclusivamente en el universo de los "técnicos". Los políticos que mueven el país, los que tienen hoy empapeladas de afiches nuestras calles y avenidas, no tienen conciencia clara del problema y por tanto no les interesa ni les incumbe. Si ese estado de cosas sigue así, no se van a poder movilizar los nuevos mecanismos de recursos anteriormente aludidos.

El otro tema, no por último menos importante, es el de si la investigación se podrá continuar haciendo en las universidades, si se la podrá vincular efectivamente en su financiación y en su resultado con la industria y con

los procesos de desarrollo. Esta es una inquietud que siempre hemos planteado desde COLCIENCIAS. Yo he definido a ultranza la necesidad de la permanencia de la investigación en la universidad pero, a veces, en días como los que pasamos, me pregunto si no sería importante buscarle también refugios en institutos especializados, especies de "sancta sanctorum" donde no llegue la piedra, ni la dinamita, ni los gases, ni los bloqueos. Por otra parte, este Simposio debe explorar también las causas y los posibles medios de subsanar esa mutua desconfianza existente entre la universidad y la industria o el sector privado. En esa actividad hay que reconocerle el pionerismo a los antioqueños y en especial a este mismo Instituto de Integración Cultural. ¿Pero, hemos hecho lo bastante para subsanar esas dificultades?

Una cosa sí quiero afirmar enfáticamente, y es la de que la investigación científica y tecnológica en el país tendrá que ser subsidiada todavía por muchos años, en la forma como hasta ahora lo hemos venido haciendo modestamente.

Estamos ante una semilla que apenas germina y que es necesario regar y abonar cuidadosamente en especial si —como afirma Ignacy Sachs— hemos tomado el camino más largo, pero el más legítimo, para el desarrollo, como es el de la investigación científica.

NOTAS

- (1) Safford, Frank: *The ideal of the practical, Colombia's struggle to form a technical elite*. Univ. of Texas Press, 1976.
- (2) Roche, Marcel. *Early history of science in Latin America*. Science 2-194, 806-810, 1976.
- (3) Marañón, Gregorio. *Las ideas biológicas del Padre Feijoo*. Madrid, Espasa-Calpe, Ed. 1954.
- (4) Safford, Frank. Op. cit.
- (5) Mc Cullough, D. G. *The path between the seas*. Simon and Schuster, New York, 1977.
- (6) Roche, Marcel y Rangel, Rafael. "Ciencia y política en la Venezuela de principios del siglo". Monte Avila Editores. Caracas, 1978, 2ª edición.
- (7) COLCIENCIAS. *Apuntes para la historia de la ciencia en Colombia*. Servicios Especiales de Prensa, Bogotá, 1971.
- (8) Roche, Marcel. *Early history...*, op. cit.
- (9) Brown, H. Comunicación personal.
- (10) Jaramillo Uribe, J. *El pensamiento colombiano en el siglo XIX*, Bogotá, Temis, 1974.
 — COLCIENCIAS. *Apuntes para la historia...*, op. cit.
 — Soriano Lleras, A. *La medicina colombiana en la conquista y la colonia*.
 — Roselli, H., *Historia de la psiquiatría en Colombia*.
- (11) Bateman, A. "Caldas, el hombre y el sabio". Impr. Depto. Caldas, 1949. Id. *Cap. das y el hipsómetro*. Rev. Acad. Col. Ciencias 32: 449, 1950.
- (12) Garavito, J. A. "Una exposición elemental del método de Olbers para el cálculo de una órbita cometaria". Rev. Acad. Col. Ciencias 6: 241, 1938.
- (13) Hakim, S. "Some observations on CSF pressure. Hydrocephalic syndrome in adults with normal CSF pressure (Recognition of a new syndrome)". Universidad Javeriana, MD Thesis N° 957. Bogotá, 1964.
- (14) Roche, Marcel. *Early history...*, op. cit.
- (15) Rosenblueth, A. *El método científico*. Ed. CONACYT. México, 1981.