

SEGUNDA CONFERENCIA GENERAL DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DEL TERCER MUNDO SOBRE COOPERACION EN CIENCIAS SUR-SUR, NORTE-SUR

La situación institucional y financiera de la investigación científica en Colombia

Por *Luis Eduardo Mora-Osejo**

ABSTRACT

The scientific tradition of Colombia goes back to the end of eighteenth century, when Spain founded an Institution called "Expedición Botánica" for surveying natural resources and to produce the cartography of its territory and monographic studies of the Flora and Fauna of the country.

With the political Independence from Spain this scientific enterprise was almost lost even though in the past century some attempts were made for its reestablishment.

So, modern Science Institutionalization in Colombia begins in the year 1935, when the Universidad Nacional and with it other research institutes were reestablished.

In the year 1969, a Governmental agency called COLCIENCIAS was created for giving financial support to Research-Projects presented by Universities and other scientific Institutions.

So, at present, Colombia has 139 Institutions somehow related with the development of Science and/or Technology. These Institutions include 792 operational Units and of these, 86 are engaged in scientific Research activities: 21 basic science; 10 engineering, 10 medicine, 13 agriculture, 25 social sciences, and 7 different other disciplines.

In the year 1978, 7.915 persons worked in 2.139 Research-projects; of these, 3.404 were scientists, 704 technicians and 463 preparators and other operational assistants. In the year 1985 the number of scientists increased to 6.900 and the number of Research-projects to 2.300. For the last two years there are not available statistical data.

In 1978 the official financial support to scientific research amounted US\$8 millions while in 1982 they were

already US\$21 millions, but in 1985 only US\$18 millions due to the economical crisis which affected almost all latinamerican countries. The last figure represents 0.12% of the national income. This figure is indeed too far from the 1% level, which is supposed to be necessary for the country to prepare for filling the gap in relation with developed countries even those of the latin american and caribbean region.

The governmental support in the years 1978 and 1985 represented 91% of the total expenses for research activities in the country. Universities carry out 57% of the total amount of research projects.

The average amount invested in each project in 1985 was US\$18.000. In the same year 938 projects were carried out in state Universities, while only 202 in private Universities.

A very high percentage (83%) of the Projects are applied Science oriented, while basic Science presents only 9.2% of the total amount.

Eventhough most of the projects are applied science oriented, their results are not transferred to the economical productive system of the country, particularly to local industry. This system depends rather largely from the technological transference from high industrialized countries. Maybe, this is one of the main reasons why local Science has not yet reached the necessary prestige and recognition by the general public and by many local politicians, who are mainly interested in short term results.

The general quality of our educational methods is still low. In my opinion, this is directly related with the marginal position which occupies Science in our society. Repetitive, memoristic learning is still predominant. Pedagogic methods which imply reflexive and critical thinking, at the same time necessary for creative work, are not extensively apply at the different educational levels.

* Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Profesor Titular, D.E. Universidad Nacional de Colombia.

Under these circumstances, interdisciplinary scientific work, so necessary for solving problems related with social and economical development of the country has not yet been possible to implement and to develop successfully.

However, one must recognize that in the last two decades, significant progress has been achieved to improve the institutional infrastructure necessary for scientific research and training of students and young scientists.

Trough Institutional and Individual cooperation between latin american countries, using, among others means, the Third World Academy of Sciences Programs will help, in my opinion, to find appropriate ways for strengthening Science in our region.

De acuerdo con los censos efectuados por COLCIENCIAS, Colombia cuenta con 139 entidades relacionadas, directa o indirectamente, con actividades científicas. Estas instituciones, ya sea por su status legal o por las funciones que desempeñan, son de naturaleza diferente. Cuarenta y tres de ellas son universidades y es en ellas donde se lleva a cabo el mayor número de Proyectos de Investigación. Existen además 23 institutos oficiales dedicados a la Investigación Científica, los cuales, conjuntamente con las universidades, constituyen el principal soporte de la investigación científica. A las Instituciones nombradas se suman 31 Entidades de Gobierno, 29 Establecimientos de Servicios Científicos y 3 establecimientos del sector productivo.

Sin embargo, la actividad principal que realizan estas Instituciones no es la Investigación científica, entendida ésta como el conjunto de actividades dirigidas a la ampliación del conocimiento científico o técnico, sino también la prestación de servicios científicos y tecnológicos a la comunidad.

Se entiende por Servicios Científicos y Tecnológicos, la aplicación de los conocimientos de uno y otro campo, a la descripción o análisis de hecho o fenómeno empírico aislado, tales como estudios monográficos descriptivos. En contraste, el objetivo de la investigación científica es el hallazgo de nuevos conocimientos, esto es, explicaciones generalizables de los hechos o fenómenos, o procesos, bajo análisis.

Las 139 Instituciones están estructuradas en 792 Unidades, pero nuevamente no todas ellas tienen que ver con actividades científicas. Las 792 Unidades se distribuyen así: 119 corresponden a entidades del gobierno, 385 a las Universidades, 93 a Institutos o Centros de Investigación, 145 a establecimientos de Servicios Científicos y Tecnológicos y 50 a establecimientos del sector productivo.

El 35.1% de las 792 Unidades se dedican a prestación de Servicios Científicos, únicamente el 10.9% a actividades de Investigación. Esta estructura no ha experimentado grandes modificaciones en los últimos años y en términos generales, es la que perdura desde 1978.

El 10.9% está representado, en número de Unidades, así: Ciencias básicas 21, Ciencias de la Ingeniería 10, Ciencias de la salud 10, Ciencias agropecuarias 13, Ciencias sociales 25, otras multidisciplinarias 7.

En total, se tienen 86 Unidades dedicadas a la investigación científica, o hallazgo de nuevos conocimientos. Esta cifra contrasta con el número de las Unidades dedicadas a otros aspectos de la Ciencia. Así, a la prestación de Servicios Científicos se dedican 278 Unidades, a las labores de Difusión 85, a la Administración 11 y a las de Educación 332 Unidades.

EL PERSONAL Y LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION

Colombia contaba en 1978 con una población estimada de 25.104.217 habitantes, de los cuales se consideraban económicamente activos 8.534.743. Por consiguiente, la tasa de participación económica era del 34%. En las 139 Entidades dedicadas a actividades relacionadas de alguna manera con la Ciencia, trabajaban, aproximadamente, 194.592 personas, o sea el 2.3% de la fuerza laboral del país, de los cuales 37.185 eran profesionales, algunos de ellos con títulos de post-grado, y 35.115 con títulos de técnicos intermedios. De esta cifra resulta que ya en ese mismo año, por cada profesional existía únicamente un solo técnico, poniendo presente la falta enorme de personal técnico vinculado a las Unidades de Investigación Científica. Esta falta de personal técnico conduce a la subutilización del personal egresado de las carreras científicas y de los Postgrados y configura una de las fallas más protuberantes de nuestro sistema Institucional de Investigación Científica.

Las cifras anteriores se refieren a actividades relacionadas directa o indirectamente con la ciencia. En cuanto a la investigación científica, propiamente dicha, cabe anotar que en las 139 Instituciones trabajaban en 1978, 7.915 personas, en 2.139 proyectos de investigación. De estas personas el 57.8%, o sea, 4.571 eran científicos, técnicos y auxiliares.

En 1978, de las 4.571 personas vinculadas a la investigación científica, 3.404 eran investigadores, 704 personal técnico y 463 personal auxiliar. Las 7.915 personas vinculadas a actividades relacionadas con la Ciencia, se distribuían, en las distintas áreas, así: Ciencias básicas 23%, Ingenierías 22%, Salud 16%, Agropecuarias 10.4%, Sociales 26.7%, Multidisciplinarias 1.8%.

En los años 1982 y 1985, el número de Investigadores asciende a 4.769 y 6.900 respectivamente. Para estos mismos años el número de Proyectos fue de 1.771 y 2.300 respectivamente. Para los años de 1986 y 1987, no se dispone aún de datos estadísticos globales, pero, de acuerdo con los estimativos de COLCIENCIAS, estas cifras no han experimentado modificaciones sustanciales.

RECURSOS FINANCIEROS

El presupuesto destinado a las 139 Entidades vinculadas directa o indirectamente con actividades científicas, del año 1978, fue de \$167.128'716.000. Los fondos provenían del Presupuesto Nacional, del crédito nacional, por ventas y/o prestación

de bienes y servicios, por venta de activos fijos y por donaciones de organismos externos. La mayor parte del presupuesto se utiliza en atender el pago de los Servicios Personales, tales como sueldos y salarios de los trabajadores, del personal docente, de los investigadores, así como en sufragar gastos generales, gastos de operación y de inversiones. En la cifra anterior se incluyen también los dineros que se destinan para el financiamiento total o parcial de los proyectos de Investigación científica, y Desarrollo Experimental. A esto último, en 1978, se asignó la suma de \$805'372.000; en 1982, \$2.754'273.000, y en 1985, \$2.410'460.000. La cifra indicada para 1978, representa el 0.09% del Producto Interno Bruto (PIB), según las estadísticas del DANE (Departamento Nacional de Estadísticas). Cantidad exigua si se la compara con las de otros países de América Latina y, sobre todo, alejada de la meta señalada para los países en desarrollo, del 1% del PIB, si se pretende superar la situación de atraso y particularmente cerrar la brecha que nos separa de los países industrializados ricos del hemisferio norte.

Según las estadísticas globales disponibles para el año de 1982 y 1985 esta situación mejoró ligeramente. En 1982 el gasto en el desarrollo de Proyectos de Investigación representó el 0.11% del Producto Interno Bruto y en 1985, el 0.12%.

RECURSOS FINANCIEROS Y PROYECTOS

Los recursos financieros asignados en 1978 a los 2.139 Proyectos fue de \$2.991'117.000, o sea el 1.8% de los recursos financieros totales de que dispusieron las 139 Instituciones. Esta cifra equivalió al 0.3% del Producto Bruto.

El mayor aporte financiero provino de las Instituciones públicas nacionales, es decir, el 91.3%. Los proyectos más costosos, como ha ocurrido siempre, se llevaron a cabo en los Institutos de Investigación oficiales. En actividades de Investigación Científica, propiamente dicha, y Desarrollo Experimental, se gastó en 1978, cerca del 27% del presupuesto total, asignado a los 2.139 Proyectos, o sea algo más de la cuarta parte (\$805'372.000).

El mayor número de los Proyectos de Investigación y Desarrollo Experimental se llevó a cabo, como sigue ocurriendo, en las Universidades. De los 2.139 Proyectos, 1.214, o sea, el 56.7%, se desarrollaron en el sector universitario. A investigación y Desarrollo Experimental corresponden 1.282 Proyectos. Cinco de las 43 Universidades existentes, contratan el 68.5% de los Proyectos. Tales Universidades son las siguientes: Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Valle, Universidad de Antioquia, Universidad de los Andes y Universidad Industrial de Santander.

En 1982 se observa un ascenso notable en el número de Proyectos de Investigación; probablemente a raíz del empréstito contratado por el Gobierno con el BID. En este año se estaban desarro-

llando 1.771 Proyectos, con un costo total de \$2.754'273.000, o sea, con un costo promedio por Proyecto de \$1'555.208, mientras que en 1985 se desarrollaban ya 2.300 Proyectos con un costo promedio por Proyecto de \$3'013.075.

EL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACION

De las 139 Instituciones que en Colombia desarrollan actividades de alguna manera relacionadas con el desarrollo de la Ciencia, 93 cumplen, directamente, tareas de investigación científica o tecnológica. En 1978, los 3.404 investigadores se distribuyen en esas 93 Instituciones. Para 1982 el número de Investigadores era de 4.769 y en 1985 ascendió a 6.900. Tanto en 1982, como en 1985 trabajaban 3 investigadores por Proyecto en promedio.

Son estas 93 instituciones las que ya en 1978 conformaban y, continúan conformando, el Sistema Nacional de Investigación y Desarrollo Experimental en Colombia.

Si se analiza el número de investigadores y su distribución en las distintas áreas de la Ciencia, se tiene que a lo largo de la última década el número de investigadores de las Ciencias Básicas (Matemáticas, Química, Física, Biología), tiende a aumentar. Probablemente, a raíz del establecimiento, a partir de 1965, de Facultades de Ciencias en las Universidades y de Currícula para la formación de Profesionales en estas áreas.

En 1972, el mayor número de Investigadores correspondía al Sector Agropecuario, con el 30.5%; pero en los últimos años se observa un descenso notable, en este sector, particularmente, a partir de 1985, cuando el número de investigadores del sector representa apenas el 9.3%. Esta cifra es realmente alarmante, toda vez que el sector agropecuario requiere, quizá como ningún otro, el aporte urgente de la investigación científica para elevar la producción masiva de alimentos de una población en permanente expansión.

En las Universidades públicas, el 38.1% de los investigadores poseen estudios de post-grado. En las Universidades privadas el 60.3%. Sin embargo, mientras en las Universidades públicas se ocupan en tareas de Investigación 25.423 personas, en las Universidades privadas únicamente lo hacen 8.758 personas. Por otra parte, mientras en las Universidades públicas se destinan \$218.409.000 para las actividades científicas, en las Universidades privadas \$67'334.000. En 1978, por ejemplo, las Universidades públicas tenían a su cargo 789 Proyectos; mientras que las Universidades privadas solamente 131. De allí que en Colombia, el liderazgo en la Investigación Científica corresponda a la Universidad pública.

En 1982 las cifras mejoraron ligeramente a favor de la Universidad privada, con 202 Proyectos y 938 Proyectos de la Universidad pública. En este mismo año, la Universidad pública gastó \$338'287.000 en la financiación de Proyectos de Investigación y Desarrollo, mientras que la Universidad privada solamente \$83'985.000, o sea, la cuarta parte.

Por otra parte, en 1982, los Institutos públicos de Investigación gastaron \$1.013'101.000 y los privados solamente \$226'330.000. Esta situación continúa manteniéndose, grosso modo, en el presente. Igual cosa sucede con la Prestación de Servicios Científicos a la población. En conclusión, puede afirmarse que en Colombia es el sector público el que hace el mayor aporte al financiamiento de las actividades científicas.

En los últimos años se observa un incremento en el número de investigadores por cada 100.000 habitantes de la población global del país. Así, mientras que en 1978 eran 11, en 1982 y 1985 las cifras ascendieron a 17 y 24 respectivamente.

TIEMPO DE DEDICACION

Puesto que no todos los investigadores dedican todo su tiempo hábil a la investigación, es necesario introducir una corrección a las cifras del número de Investigadores, teniendo en cuenta el tiempo real dedicado a la investigación.

La situación para el año de 1978 era la siguiente: número de investigadores de tiempo completo 641. Número de investigadores de medio tiempo, en equivalente a tiempo completo 310. Número de investigadores de tiempo parcial en equivalente a tiempo completo 631. Número total de investigadores en equivalente a tiempo completo 1.582, lo

cual significa una reducción de 53.5% del número inicial de investigadores (3.404) y una disminución de 11 a 6 investigadores por cada 100.000 habitantes, cifra bastante baja dentro del contexto latinoamericano. Hacia el año 1982 esta situación mejoró notablemente, puesto que el número de investigadores creció a 4.769, que se convierten en 2.527, si se le aplica la corrección de dedicación real, o sea 9 investigadores por cada 100.000 habitantes.

CLASIFICACION DE LOS PROYECTOS EN ATENCION A SU FINALIDAD

En atención a su finalidad específica, los Proyectos son susceptibles de agruparse en 3 categorías, a saber: investigación básica, investigación aplicada, y desarrollo experimental. El 83.6% de los Proyectos está orientado hacia la investigación aplicada, es decir, dirigida a un propósito práctico muy específico, el resto se reparte en las dos categorías residuales, así: investigación básica 9.2%, desarrollo experimental 7.2%.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a COLCIENCIAS y en particular al Dr. Alvaro Velásquez, jefe de la Oficina de Prospectiva y Métodos por la generosa y amplia colaboración prestada para la elaboración de este trabajo.

Beijing, 14-18 September 1987.