

Decimocuarta Sesión

LA FORMACION DE RECURSOS HUMANOS Y EL DESARROLLO CIENTIFICO NACIONAL

Doctor Luis Carlos Muñoz

Viceministro de Educación

Doctor Emilio Aljure

Director Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior —ICFES—

Doctor José Luis Acero Jordán

Director General Instituto Colombiano de Estudios Técnicos en el Exterior —ICETEX—

Doctor Rafael Serrano

Rector Universidad Industrial de Santander

Presidente Asociación Colombiana de Universidades —ASCUN—

Doctor Luis Eduardo Mora

Presidente Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Doctora Elizabeth de Leal

Directora Programas Curriculares Universidad Nacional de Colombia

Doctor Antanas Mockus

Profesor Asistente Departamento de Matemáticas - Universidad Nacional de Colombia

INTERVENCIÓN DEL DOCTOR LUIS CARLOS MUÑOZ
VICEMINISTRO DE EDUCACIÓN NACIONAL

Llegamos con esta sesión, dedicada a la formación de los recursos humanos para el desarrollo científico y tecnológico, al final del Foro Nacional sobre Política de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. De un lado hemos podido observar, durante estos tres días, una gran riqueza conceptual, un sin número de sugerencias y opciones políticas, un marcado realismo en los análisis, una voluntad política, científica y técnica reconfortantes, un acercamiento particular al desarrollo internacional de estos campos y, la decisión unánime de lograr para la ciencia y la tecnología en Colombia el lugar prioritario que le corresponde en el progreso del país y en sus relaciones con el resto del mundo.

No es por pura casualidad que el tema de la formación de los recursos humanos se ha colocado en el final del foro. Se consideró, desde los primeros momentos, que este tema debería servir de marco general para hacer una síntesis armónica de los resultados hasta este punto alcanzados. Al final es el hombre, nuestros científicos, intelectuales y personas dedicadas a la técnica, el centro vital en todo lo propuesto y, en la real introducción de cambios sustantivos como los aquí sugeridos y expuestos en el Plan de Desarrollo Científico y Tecnológico.

Diferentes variables y connotaciones giran alrededor de las políticas y programas de formación de científicos y tecnólogos tanto en países industrializados como los que están en situación de desarrollo. Mucho se ha escrito sobre el tema y no son pocas las resoluciones y recomendaciones de conferencias internacionales, organismos mundiales y regionales que hacen alusión a la necesidad de adoptar políticas y programas agresivos. Colombia ha participado en los años recientes de ese sentimiento y acuerdos políticos, además de haber adelantado acciones de especial relevancia, aunque, como ya se ha manifestado, es muchísimo lo que queda por hacer, además de los vacíos que se presentan en ciertos campos de la ciencia y del dominio y aplicación de la tecnología.

Como se ha observado, la ciencia prácticamente se ha industrializado y comparte rasgos característicos de la actividad industrial en la sociedad moderna. La producción industrial demanda cada vez más resultados específicos de la ciencia, aplicables a sus nuevas necesidades, entre ellas la competencia, convirtiendo de esa forma a la investigación científica en algo más complejo y costoso. A su vez, la ciencia hace parte de una institución internacional, redes de grupos de científicos y laboratorios por campos del conocimiento, que actúa como un poderoso mecanismo, cultural y social, que permite incorporar a los países que se encuentran en la periferia en el sistema mundial, que lideran algunos otros países, tanto por la vía económica como política. Con ello el centro del sistema mundial se hace necesario para el éxito de ciertos programas y desarrollos en nuestros países. Y si a ello se añade el hecho de las relaciones desiguales entre centro y periferia, fácilmente se concluirán los resultados para el mundo en desarrollo. Estos constituyen fenómenos de la mayor trascendencia, sobre los cuales poco se ha trabajado en nuestros centros de investigación y el mundo académico. Encontramos, en este punto, uno de los aspectos claves para el contenido y dirección en programas de formación. Claro está que es necesario aceptar que en relación con la tecnología y los problemas que conlleva la transferencia tecnológica, los análisis políticos y académicos se han encontrado más direccionados en América Latina y el Caribe. El problema se da más en torno a la ciencia, en donde se ha llegado a pensar que simplemente es un elemento que acompaña a la tecnología. Esta es la razón por la cual, en ocasiones, existen dificultades para establecer prioridades para las distintas ciencias en los planes de desarrollo y específicamente, en los campos económico y cultural.

Constituyen, entonces, las políticas masivas e indiscriminadas de importación de tecnologías factores perturbadores en la elaboración y adopción de una política científica y de formación de los más altos niveles del conocimiento y del dominio tecnológico. La creatividad, la innovación y la experimentación se resienten seriamente y la relación casual entre investigación científica e innovación tecnológica se hace débil. El fortalecer esa relación es fundamental para el dinamismo y crecimiento de nuestros programas de formación. Así mismo, es urgente que distingamos con mayor claridad el sentido y alcance, además de cómo se da el proceso de obtención de las capacidades: *productiva, científica y tecnológica*. Ello será esencial para el establecimiento de prioridades en los contenidos de la investigación y, por otra parte, para fijar políticas y criterios claros en torno a cómo deben darse las relaciones científicas y tecnológicas con el resto del mundo. Aspectos estos que inciden directamente en el dimensionamiento de nuestros programas de formación y de cooperación internacional y de intercambio de conocimientos e informaciones.

No podrá olvidarse, de otra parte, el hecho de que los desarrollos científicos, principalmente, son afectados de alguna forma por el ambiente nacional de los países en donde estos se realizan. De ahí que, en ocasiones, al hacer la confrontación con las necesidades y particularidades de nuestros países con dichos desarrollos científicos, se llegue a establecer la conveniencia de realizar modificaciones o adecuaciones tanto en la aplicación directa como en la formación profesional. Esta constatación es de la mayor trascendencia y nos lleva a pensar en dejar de lado la idea de la internacionalización de las profesiones y, más aún, de programas específicos de formación. Estaremos obligados a emprender un mayor esfuerzo en los procesos de elaboración de contenidos y estructuración de esos programas. Al mismo tiempo ello nos conduce a pensar en hacer un seguimiento muy preciso y más cuidadoso de los sitios académicos y de investigación que frecuentan nuestros profesionales e investigadores colombianos. En este sentido el ICETEX ha realizado un gran aporte al país, pero se hace preciso rodearlo y fortalecerlo cada vez más, pues la tarea que le corresponde es delicada y dispendiosa.

El mundo contemporáneo impone desafíos a los países en desarrollo y los enfrenta también a múltiples agresiones. Por diversos medios esos países crean mecanismos de defensa y hacen frente a las más diversas situaciones. En ese contexto se presentan una gran *variedad de regulaciones* que permiten el control de los fenómenos y de los mismos sistemas. Especialmente dos tipos de regulaciones pueden mencionarse en un momento y una sociedad dadas: la disponible de una forma más durable y fundamentada en el patrimonio cultural colectivo y, la constantemente generada o, en otros términos llamada, innovación. La variedad adquirida es tanto de orden biológico como intelectual, distinguiéndose dentro de ella el *patrimonio colectivo biológico* y el *patrimonio colectivo intelectual*. La variedad generada, toma regularmente las formas siguientes:

- Innovación científica y tecnológica, resultado de la investigación científica y experimental que son el producto de trabajos sistemáticos y creadores que hacen crecer el *stock* de conocimientos y, el de utilizarlos para imaginar nuevas aplicaciones (criterios de eficacia). Aquí se contemplan descubrimientos sobre fenómenos de la naturaleza, el hombre, la sociedad, la cultura.
- La innovación social, resultado de la evolución y de una diferenciación incrementada de roles y de comportamientos sociales.
- Innovación cultural, resultado de la actividad artística y literaria y, comprende arquitectura, música, cinema, pinturas, etc. Todo lo anterior nos relaciona consecuentemente con las políticas y programas de formación. El criterio del

equilibrio en ese complejo progreso y desarrollo de una sociedad aparece como primordial para las acciones de formación. La innovación debe ser una constante búsqueda en nuestros países, exigiendo que preparemos ciudadanos para ello, lo cual plantea un sin número de criterios y recomendaciones de orden pedagógico y curricular, entre otros aspectos, a lo largo de todos los niveles del sistema educativo. Esto constituye un gran reto para la educación en Colombia, el adecuarse para cooperar positivamente en el proceso de crecimiento intelectual, de reflexión y análisis, de crítica, de investigación sistemática, de comparación, de los educandos, limitando al máximo la simple transmisión de conocimientos. Fortalecer el trabajo académico en ciencias básicas y en todas aquellas materias que enriquezcan el espíritu y personalidad de los individuos, promoviéndolos para el logro de su auto-realización y la incorporación activa y productiva en la sociedad. Todo ello exige grandes períodos de consolidación y de espera de resultados más globales. Colombia ya ha tomado conciencia de la urgencia de dinamizar al máximo dichos cambios, esenciales para el logro de las metas en los programas de formación en ciencia y tecnología. Varios países han tomado decenas de años en este tipo de cambios, pero ello no puede ser obstáculo para promover acciones con el grado de profundidad y estructuración que hoy se requiere.

La complejidad creciente del desarrollo científico y tecnológico exige un gran nivel de organización, unido a una convergencia multisectorial de esfuerzos. Es por ello que los gobiernos, a partir de sus políticas nacionales, procuran movilizar, entre otros, los recursos humanos requeridos. Diversas son las funciones que se deben desarrollar en materia de política científica y tecnológica, que nos plantean el tipo de programas de formación para impulsar:

- Planificación y presupuesto
- Coordinación interinstitucional
- Administración y promoción de la ciencia y la tecnología
- Ejecución y gestión de actividades científicas y tecnológicas
- Negociación de tecnologías
- Integración de la ciencia y la tecnología y, de su valorización
- Defensa de la comunidad científica, de la investigación de base y aplicada, etc.

Al mismo tiempo no se puede perder de vista el apoyo y la autonomía de los investigadores que trabajan en las ciencias básicas, por ejemplo, pues ellos deben obedecer a la dinámica interna que tiene la ciencia y, a la utilización de sus resultados para fines inmediatos de aplicación en los sectores productivos o de servicios. Con ello va el mensaje de no subestimar o subordinar la investigación

fundamental a la aplicada o experimental. Esto independientemente de la función pedagógica que cumple dentro de las universidades y, de su función social y política.

Vale la pena destacar así mismo, cuando nos referimos a los programas de formación, que además de crear una *oferta* de ciencia y tecnología, será igualmente necesario estimular la *demand*a nacional por el progreso científico y tecnológico, principalmente de parte de los sectores productivos. La utilización del poder de compras del Estado se coloca, en este punto, como una de las preocupaciones básicas para la política de ciencia y tecnología, tanto en el plano nacional como internacional, al igual que la protección a la invención y a la propiedad industrial.

Una referencia especial merecen la universidad y los programas de postgrado. La comunidad científica de los últimos años, de una u otra forma, consideró que el desarrollo de la ciencia debía pasar por la creación de unas bases sólidas en lo disciplinario, ganando así las profesiones académicas en términos de especialización y cientificación, estrechamente vinculados con los desarrollos internacionales. Paralelamente a lo anterior se han vivido los fenómenos de la masificación e igualmente, las demandas, y conflictos por una determinada eficacia social. Sin embargo, los gobiernos casi siempre vieron como urgente y necesario el dedicar recursos importantes a la investigación y preparación de personal científico y técnico, con lo cual aparecieron y fueron consolidados, órganos especiales de promoción y fomento, como es el caso en Colombia de COLCIENCIAS.

En lo que se dice en relación con el desarrollo del postgrado y la política científica, en muchas oportunidades han existido tensiones naturales, entre las exigencias del trabajo científico y los resultados alcanzados con programas de formación universitaria casi masivos. Para atenuar dichos conflictos, diversas fórmulas han imperado para promover adecuadamente la investigación y la experimentación. En todo caso existe un consenso generalizado sobre la necesidad de fortalecer los programas de doctorado en el país e, igualmente, estimular el trabajo conjunto en este sentido, con otros países de América Latina y el Caribe, a través de redes institucionales de cooperación. Ello plantea, así mismo, la necesidad de disponer de mecanismos ágiles de actuación, evitar la sobreformalización eliminando ciertos *ritos*, atacar la falta de evolución y control de resultados y cuidar de la misma obsolescencia acelerada en que pueden entrar ciertos programas de formación e investigación, dados los cambios vertiginosos en estas materias. Una reflexión, así mismo, sobre los aspectos que pueden incidir sobre el mayor desarrollo de la investigación en la universidad, lleva a pensar en la importancia

de clarificar mejor, relaciones tales como: investigación-docencia; ciencia-universidad y aparato productivo-universidad, entre otras.

La reforma universitaria definió para Colombia una serie de conceptos básicos, que han producido resultados notables en los últimos años. La claridad que se ha logrado respecto a los niveles de formación y en especial a los de formación avanzada, permite hoy día plantear esquemas coherentes de desarrollo educativo al nivel de postgrado.

La importancia de la investigación está consagrada claramente en el texto de los Decretos Ley 080, 081 y 082 de 1980, en el que encontramos ideas como la que refiere el artículo 34 del Decreto Ley 080: "El máximo nivel de la educación superior lo constituye la modalidad de formación avanzada y tiene por objeto la preparación para la investigación y para la actividad científica o para la especialización. La investigación constituye el fundamento y el ámbito necesario de esta modalidad". De modo realmente sorprendente ha tomado largo tiempo asimilar y poner en práctica esta idea. En foros universitarios promovidos por el ICFES, se ha logrado casi un acuerdo en que el nivel de especialización aumenta la capacidad del profesional en un área determinada de su ejercicio y que por tanto los programas correspondientes son de interés más que todo para el usuario individual. Así las áreas de la salud y las ingenierías completan la formación de su personal con especializaciones pensando más en un mejor desempeño profesional.

Los estudios hechos por entidades, dentro de los cuales se destaca COLCIENCIAS, muestran un crecimiento notable de la actividad investigativa en los últimos veinte años en el país. La trayectoria para llegar a esta situación, si bien es conocida, puede ser esquematizada para entender mejor lo que hoy día sucede.

La década de los setenta marca un hito en el desarrollo investigativo colombiano. Tres hechos afortunados, confluyentes y posiblemente ligados entre sí produjeron un punto de corte en el proceso. Ellos son el retorno al país de un número apreciable de profesionales, en su mayoría profesores universitarios, que habían obtenido formación de alto nivel en el exterior, la creación de COLCIENCIAS y la institucionalización de los programas de postgrado en las universidades colombianas. A ellos se suma la influencia de la aparición de algunos institutos oficiales especializados que pueden hacer investigación o usar sus resultados.

La década de los setenta se caracterizó por el crecimiento de los proyectos de investigación, de la financiación dedicada a los mismos y de la vinculación de

profesionales a las tareas investigativas. Así mismo aparecieron, en números cada vez mayores, programas de postgrado en las universidades. La influencia de la reforma universitaria de 1980, marca la pauta de esta década: se ha incrementado aún más la actividad investigativa, han aparecido más programas de postgrado, pero por la exigencia de investigación algunos de ellos languidecen o desaparecen definitivamente. El balance hecho por el ICFES muy recientemente es ilustrativo de la situación actual. En 1987 hay en el país 503 programas de formación avanzada; 346 corresponden a especializaciones, 152 a maestrías y tan sólo cinco a doctorados. El número de estudiantes es de 9 071 para todos los niveles. Se nota una clara preponderancia de las especializaciones médicas, de los programas en ciencias económicas y ciencias de la educación en cuanto al número de estudiantes. Del total de programas 310 pertenecen a estas categorías y de los 9 071 estudiantes 6 150 están matriculados en la áreas mencionadas.

Esto contrasta con los cuarenta y tres programas y los 459 estudiantes en ciencias naturales y con los siete programas y los cincuenta y siete estudiantes de ciencias veterinarias y agronómicas.

La conclusión es apenas obvia: los programas de formación avanzada que tienen que ver con la capacitación de investigadores en ciencias, tanto naturales como sociales, no están lo suficientemente desarrollados en el país ni tienen el peso específico que debería corresponderles dentro del conjunto de la formación avanzada.

Un desarrollo importante e interesante ocurrido en los años ochenta es la creación en 1986 de programas de doctorado en ciencias naturales. La Universidad de los Andes creó el programa de doctorado en genética y la Nacional los de biología molecular, física, matemáticas y química.

En cuanto se refiere a la investigación, recientemente se ha logrado una nueva forma de organización. La proliferación de proyectos independientes con la inevitable duplicación de temas, llevó a COLCIENCIAS, en asocio con algunas universidades, a proponer, además de las investigaciones individuales, la formulación de proyectos en programas. Así se está logrando en la actualidad la conformación de grupos de investigadores con intereses afines o cercanos que trabajan en líneas complementarias de investigación, intercambiando información y servicios técnicos y utilizando los recursos de una forma más racional.

Este desarrollo ha sido fundamental para la creación de los programas de doctorado y para el acercamiento de grupos de investigadores entre sí y con los sectores

productivos del país, lo que debe generar en corto tiempo programas nacionales que estudien los grandes problemas del país.

Igualmente, COLCIENCIAS ha venido apoyando institutos de investigación de actividad intensa, especialmente aquellos comprometidos en la formación de investigadores.

Hasta ahora la formación de personal calificado para la investigación ha estado prácticamente a cargo de las universidades y de algunas instituciones del sector oficial. Los recursos y los temas estudiados han estado supeditados en gran parte, a los ofrecimientos extranjeros de becas y a los planes de ayuda de agencias internacionales. Es tal la necesidad de capacitación de alto nivel que la práctica de enviar profesionales al exterior continúa siendo una práctica común de muchas instituciones. La misión es por lo general el adelantar estudios de doctorado o de magíster.

Hasta el momento no han existido políticas claras de formación de investigadores. El proceso de creación de una masa crítica no se ha logrado por la aleatoriedad de la aceptación de ofertas que en buena cantidad de casos no corresponden a necesidades del país. La situación actual si bien, y como se ha anotado, muestra signos alentadores, necesita un cambio importante para tomar un rumbo definitivo. La investigación, la transferencia de ciencia y tecnología y la educación de postgrado, claramente necesitan de la masa crítica de científicos ejercitados y activos para poder interactuar con la comunidad internacional y así ser artífices del desarrollo verdadero del país.

El panorama descrito sirve como argumento para proponer un programa nacional de formación de investigadores en ciencias (naturales y sociales) y en tecnología. Así se llenaría la necesidad de reforzar una audiencia, crear una masa crítica de científicos, premisa para la transferencia adecuada de ciencia, lo que a su vez es base de una buena transferencia de tecnología.

El objetivo es formar un número considerable de investigadores autónomos a nivel de doctor, apoyados por personas formadas a nivel de magíster, lo que es una ayuda considerable en la consolidación de una masa crítica. Para lograr a cabalidad que este objetivo cumpla una función útil se necesita generar ante todo una conciencia nacional de su bondad y por tanto una actitud favorable al desarrollo de la ciencia. Para esto debe hacerse un inventario de capacidades y necesidades nacionales, que genere un plan de acción coherente con las realidades del país y acorde con su desarrollo futuro. Como estrategia se propone: formar investigado-

res en el país aprovechando las capacidades existentes, a las que se darán los refuerzos necesarios; entrar en colaboración con otros países para establecer programas de formación de interés y responsabilidad compartida y por último no descuidar el avance y renovación de los temas tal como se desarrollan en otros países, por medio de formación en el extranjero.

Estas acciones desde luego, deberán ser complementadas con la apropiación de recursos financieros nacionales para la ciencia y la tecnología de tal manera que se garantice la autonomía del país en su desarrollo científico y tecnológico.

En la ciencia y la tecnología la verdadera riqueza se encuentra en el hombre, investigadores y todos aquellos que participan en ese proceso único de aumentar el conocimiento, de descubrir nuevos medios y modos de hacer frente a problemas esenciales de la sociedad y de aquellos que nos plantea la misma naturaleza. Es vital que el Gobierno y todos los estamentos de la sociedad luchen por crear las condiciones propicias al pleno y más autónomo desarrollo en ciencia y tecnología. En tal sentido, la gran prioridad estará del lado de quienes se dedican a tan significativa labor para el país, cuidando no sólo de las condiciones de empleo sino de que posean el *status* que merecen.

Pueden estar seguros que todas las recomendaciones y sugerencias aquí planteadas serán cuidadosamente estudiadas por el Gobierno