

PERSPECTIVAS EN MEDICINA

LA INVESTIGACION BIOMEDICA EN MEXICO EN LOS ULTIMOS AÑOS *

RAÚL N. ONDARZA †

En 1969, el Instituto Nacional de la Investigación Científica, realizó un estudio sobre el estado que guardaban las actividades científicas y tecnológicas en el país, y formuló recomendaciones para mejorarlo. Se concluyó principalmente que prevalecía gran escasez de recursos humanos en el campo de la investigación. Se detectaron 3 300 investigadores, de los cuales sólo 635 tenían grado de maestría o doctorado, lo que significaba una relación de aproximadamente un investigador por cada 15 000 habitantes. Se aceptó también que existía un limitadísimo apoyo financiero, equivalente al 0.13 por ciento del producto interno bruto; reducida vinculación entre el sistema científico y tecnológico y la educación superior, y sobre todo, con las actividades productivas; marcado predominio de la investigación básica sobre la investigación aplicada, la que sólo era de magnitud significativa en el área de las ciencias agropecuarias y biomédicas; limitada participación del sector privado (90 por ciento de la investigación financiada por el gobierno federal, 4 por ciento por fuentes internacionales y 6 por ciento por el sector privado). Por último, se señaló la falta de un organis-

mo facultado para elaborar una política nacional que enmarcara la planeación, coordinación y fomento de la investigación científica y tecnológica.

En resumen, el trabajo que se presentó en 1970 sirvió como indicador del grado de subdesarrollo en México, expresado por la ausencia de políticas que dieran orientación a la ciencia y a la tecnología, y del importante papel que en otros países tiene para el desarrollo económico y social.

La recomendación formulada por el INIC para que se crease un organismo encargado de la promoción y coordinación de las actividades científicas y tecnológicas, se materializó en 1970 con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Este fue el primer paso importante que permitió la participación directa de los científicos en las distintas tareas requeridas para consolidar el sistema nacional de ciencia y tecnología y que ha propiciado que los científicos y la ciencia en México hayan cobrado la carta de ciudadanía que anteriormente no se les reconocía.

La investigación para la salud en México

En la ponencia presentada en la I Convención Nacional de Salud en 1973 por Eduardo Echeverría Alvarez y colaboradores, y publicada por el CoNaCyT bajo el título *La investigación para la salud en México*, se cita

* Conferencia magistral presentada en las XVII Jornadas Médicas Nacionales de la Academia Nacional de Medicina, celebradas en Tuxtla Gutiérrez del 28 al 31 de enero de 1976.

† Académico numerario. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México.

la aparición en 1936 de la primera institución de investigación biomédica en México (Centro Dermatológico "Ladislao de la Pascua"). Según el mismo estudio, en 1973 se realizaba investigación biomédica en 105 instituciones, de las cuales más de 90 por ciento eran oficiales o descentralizadas y aproximadamente 70 por ciento del total prestaban además servicio público, 14 por ciento tenían a la investigación como actividad exclusiva y el resto combinaba actividades científicas, académicas y administrativas.

En el análisis de la información recabada, los autores señalan respecto a los tipos de investigación que se realiza en México, que 64.4 por ciento es de tipo clínico y el 31 por ciento de tipo básico. Destacan también el bajísimo esfuerzo de la investigación en el campo de salud pública (4.3 por ciento). Por último, se comprobó que más de la cuarta parte de las investigaciones no cumple con el requisito mínimo de establecer sus objetivos y que dos terceras partes duplican estudios nacionales y extranjeros.

Más adelante se hará referencia a las conclusiones y perspectivas a que llegan los autores de ese trabajo.

Planes nacionales de salud y de ciencia y tecnología

Poco tiempo después de esa encuesta se trabajó en México, con la participación de un número considerable de investigadores y administradores de la ciencia, en el Plan Nacional de Salud-Programa de Investiga-

ción Biomédica, 1974-1976 y 1977-1978, en el que se analizaba la situación que en el año de 1974 guardaban las instituciones de investigación y los distintos esfuerzos realizados por el gobierno mexicano en materia de investigación biomédica en México.

El Plan Nacional de Salud detectó, entre otros problemas, escaso desarrollo de la infraestructura e incapacidad para formar, recibir y aprovechar íntegramente los recursos humanos que se preparan en el extranjero o en el país.

Se anota además, falta de coordinación entre las instituciones que realizan la investigación con las responsables de impartir los servicios de salud; así como la falta de un inventario y diagnóstico de la producción científica nacional.

En este sentido, es pertinente mencionar aquí que en el periodo comprendido de diciembre de 1973 a julio de 1974, el CoNaCyT, en colaboración con otras instituciones, completó un inventario de los proyectos en proceso de realización en las instituciones de investigación y desarrollo experimental por áreas de la ciencia.

Como a continuación se muestra, de los 7 830 proyectos detectados para ese periodo, que abarca todos los campos de las ciencias (ciencias exactas y naturales, agropecuarias, de la ingeniería y ciencias sociales), 21 por ciento corresponde a las ciencias médicas * (cuadro 1).

Conviene hacer notar que en el estudio sobre la salud en México en 1973, se anotaron únicamente 230 proyectos, a diferencia de los 1 633 proyectos para el año de 1974, de acuerdo al inventario del Consejo. Esto se debe, por una parte, a que de las 105 instituciones consideradas en la encuesta efectuada por Echeverría Alvarez y colaboradores, sólo 52 por ciento contestó, y por otra, a que el inventario cubrió un universo más amplio, aunque con toda seguridad incluirá proyectos de poco valor científico.

Además de los problemas antes anotados, el Plan Nacional de Salud señala también la ausencia de un plan para la descentralización de la investigación biomédica, la carencia de un centro de información en biomedicina, la inexistencia de mecanismos para financiar publicaciones médicas de alta calidad, grandes desigualdades en los tabuladores de sueldos en instituciones hospitalarias y otras de salud pública y finalmente, burocratismo en los trámites aduanales para la importación de materiales e instrumentos de investigación.

Cuadro 1 Proyectos en proceso de realización en las instituciones de investigación y desarrollo experimental por principal actividad involucrada y según principal disciplina *

Campos de la ciencia	Tipo de actividad			Total
	Investigación básica	Investigación aplicada	Desarrollo experimental	
Ciencias exactas y naturales	849	744	309	1 902
Técnicas y ciencias agropecuarias	171	1 092	531	1 794
Técnicas y ciencias de la ingeniería	13	265	356	634
Ciencias sociales	599	942	298	1 839
Técnicas y ciencias médicas	415	1 119	99	1 633
Medicina	401	1 034	86	1 521
Odontología		13		13
Farmacia	14	57	13	84
Ciencias de la salud		15		15
Otras	13	9	6	28
Total	2 060	4 171	1 599	7 830

* Fuente: Revista "Ciencia y Desarrollo" No. 1, abril 1975, CoNaCyT. Periodo comprendido entre diciembre de 1973 y julio de 1974.

* Con toda seguridad, dentro de la encuesta realizada por el CoNaCyT no están incluidos en las ciencias médicas un gran número de proyectos por haberse clasificado dentro del campo de las ciencias naturales. Se emplea aquí el término "biomédico", que comprende tanto a las ciencias médicas como a las biológicas.

Se ha reconocido la prioridad de algunos de estos problemas, como el de la descentralización, para lo cual en 1973 se instituyó el Programa para la Creación de Centros de Investigación, con el fin específico de promover la investigación y la docencia en los estados. A este programa se debe la creación del Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, con sede en San Cristóbal de las Casas, Chiapas, que es ya una institución de importancia para la investigación biomédica en México, y a la que se hará referencia detallada más adelante.

El otro problema anotado y que durante años ha afectado la actividad de los científicos es el burocratismo, que se interpone en los trámites de importación de equipo y materiales para la investigación y que acaba de ser satisfactoriamente resuelto: las gestiones realizadas por CoNaCyT ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público resultaron en la aprobación por el gobierno federal, anunciada el 23 de enero de 1976, para que se eliminen todas las trabas aduanales, inclusive las arancelarias, a la importación de equipo y materiales para investigación científica. Se simplificaron también los trámites de permisos, al grado de que en casos urgentes, la importación puede hacerse antes de las gestiones respectivas.

No obstante que los últimos decenios se han logrado avances en la extensión de la atención médica a grandes núcleos de la población, contribuyendo al control de epidemias, lo que ha reducido los índices de morbilidad y mortalidad, la atención institucional de salud pública en México beneficia únicamente a la tercera parte de la población.

Es decir, aún persisten serios problemas de salud debidos, en buena medida, a la insuficiencia de recursos materiales y humanos para atenderlos, al uso ineficaz de los recursos disponibles y a las condiciones sociales de vida que prevalecen en el país, particularmente en el medio rural. Otros muchos problemas de salud pública tienen su causa en el enfoque adoptado para tratar de resolverlos, puesto que no se contemplan los recursos de la medicina preventiva sino tan sólo de la curativa y de rehabilitación.

En consideración del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, el problema nacional de salud pública tiene sus raíces en las condiciones vitales de las mayorías. En tal virtud, la solución a los problemas de salud trasciende a los campos técnicos de la medicina e investigación biomédica, para involucrar acciones paralelas en otro orden de casos.

El propio plan señala que a pesar de que en nuestro país los problemas de salud son también consecuencia del subdesarrollo socioeconómico, algunas instituciones de investigación biomédica carecen de la orientación necesaria para aplicar los resultados de las investiga-

ciones nacionales y extranjeras, y están desvinculadas de la problemática nacional. Bien puede ser que las investigaciones nacionales sean bien conocidas en el extranjero, pero no colaboran a un mejor entendimiento y a la adecuada solución de los problemas de salud pública en México.

Otro factor que afecta directamente, tanto a la práctica médica como a la investigación básica y clínica, es el originado por la situación de la industria químico-farmacéutica en México, que se halla subordinada en su mayor parte a las filiales transnacionales. Los laboratorios químico-farmacéuticos no patrocinan investigación básica y, aun cuando cierta proporción de la investigación clínica se realiza a solicitud de las grandes firmas farmacéuticas, la finalidad de éstas consiste en introducir su producto al mercado y no en establecer su eficacia, de antemano comprobada.

Programa de investigación biomédica

Frente a la situación esbozada, el CoNaCyT se propuso alcanzar, en colaboración con los representantes de las distintas instituciones de salud en México, un programa en el área de la investigación biomédica que permitiese abordar la investigación de los varios problemas señalados, dando prioridad a aquellos que caen en los campos recomendados por el Plan Nacional de Salud y que son los siguientes:

- 1) Enfermedades infecciosas y parasitarias.
- 2) Padecimientos crónicos degenerativos y de la nutrición.
- 3) Concepción, nacimiento, desarrollo y crecimiento.
- 4) Violencia y enfermedades mentales.

Para la solicitud de subvenciones se diseñó una forma especial, en la que se pide información sobre el proyecto propuesto: antecedentes, objetivos, hipótesis de trabajo, universo de trabajo, metodología a seguir, bibliografía, así como materiales, personal y presupuesto requeridos para el propio proyecto; la propia forma instruye sobre cómo llenar la solicitud. La información requerida sirve al Consejo tanto para el manejo y trámite de la solicitud, como para evaluar el proyecto de investigación en cuanto a su calidad científica, por una parte, y en cuanto a su contribución a la solución de problemas de índole práctica, por la otra.

En general, el Consejo apoya prioritariamente aquel tipo de proyectos y programas que contribuyan significativamente a la formación de investigadores; que construyan infraestructura de investigación en las instituciones de los estados, que aumenten el acervo de

Cuadro 2 Solicitudes de subvención presentadas al Programa Nacional de Salud. Área Biomédica *

	No. de solicitudes	Solicitudes aprobadas	Monto aprobado †
U.N.A.M.	4	1	\$ 500 000.00
I.P.N.	5	3	588 167.00
I.N.N.	3	2	955 138.00
S.S.A.	2	2	967 850.00
I.M.S.S.	1	1	636 000.00
Instituciones de provincia ‡	5	1	160 500.00
Totales	20	10	\$ 3 807 655.00

* De enero de 1975 a enero de 1976.

† La duración de la subvención varía de 1 a 3 años.

‡ Universidad de Guanajuato (3), Universidad de San Luis Potosí (1) y Universidad de Yucatán (1).

los recursos para la ciencia y la tecnología, incluyendo a los científicos mexicanos que están en el extranjero y que deseen regresar al país.

El Consejo subvenciona preferentemente al investigador o científico cuya solicitud contiene la aprobación de la institución a que pertenezca. Las subvenciones otorgadas son adicionales y en ningún caso representan la totalidad del financiamiento del proyecto.

El programa especial para biomedicina se inició en octubre de 1974 mediante el envío de una circular a 96 instituciones del área biomédica del país y prácticamente comenzó a funcionar en enero de 1975, habiéndose llegado a apoyar diez proyectos de investigación desde esta fecha a enero de 1976, como se muestra en el cuadro 2.

Por otra parte, el Comité de Programa promueve la impartición de cursos sobre metodología científica en la investigación clínica y biomédica, tanto en cursos formales como otros a nivel introductorio. Ya en agosto de 1971 se organizó un seminario sobre "El método científico en la investigación biomédica", para personal de diversas instituciones del Distrito Federal y de los estados.

Es importante hacer notar que desde 1972 el CoNaCyT subvenciona la investigación biomédica y la formación de recursos humanos para el área dentro del Programa para el Fomento de la Educación Superior e Investigación (cuadro 3). Esta fue la primera vez que en nuestro país se institucionaliza la canalización de fondos adicionales a la investigación científica.

Programas indicativos

El Consejo ha seleccionado diversas áreas de la ciencia por su importancia y valor estratégico para el desarrollo socioeconómico del país, y ha elaborado programas

indicativos que le permiten concertar las acciones en su carácter institucional como coordinador de las actividades de ciencia y tecnología.

En la actualidad existen ya Comités de Programa en Alimentación, Demografía, Recursos Marinos, Recursos Minerales, Ecología, Ciencias Básicas y el ya mencionado de Salud.

Los programas indicativos persiguen objetivos tanto de carácter científico y tecnológico como de política de desarrollo y permiten integrar, en un proceso interrelacionado, la generación de conocimientos, la innovación y la difusión tecnológica.

Estos programas son mecanismos que permiten vincular la generación de conocimientos y su aplicación, es decir, instrumentos de concertación de acciones en materia de investigación, desarrollo experimental e innovación tecnológica. Por ello requieren del concurso, para su formulación y ejecución, de los diferentes componentes del sistema científico y tecnológico nacional, por lo que deberán estar integrados en grupos multidisciplinarios e interinstitucionales.

El comité de cada programa es responsable de elaborar un diagnóstico que determine los problemas existentes y los puntos claves en los que la investigación puede producir efectos sustanciales; se discuten las posibles líneas de desarrollo a largo plazo de las actividades involucradas y se seleccionan las más convenientes; se fijan y jerarquizan objetivos y metas; se prevén las acciones y su instrumentación y finalmente, se evalúan resultados.

a) *Programas de ciencias básicas.* La definición de una política nacional de ciencia y tecnología comprende los propósitos aplicativos tendientes a proponer lineamientos de solución a los problemas nacionales, sin que esto signifique restarle importancia a la inves-

Cuadro 3 Solicitudes de subvención presentadas al CoNaCyT durante los años de 1972 y 1973 * dentro del Programa para el Fomento de la Educación Superior e Investigación

	No. de solicitudes	Solicitudes aprobadas	Solicitudes en biomedicina	Solicitudes aprobadas en biomedicina	Monto aprobado †
U.N.A.M.	29	11	6	4	\$* 1 369 250.00
I.P.N.	13	8	4	2	1 440 000.00
Otras instituciones del Distrito Federal	19	8	10	3	2 642 300.00
Instituciones de provincia	43	21	13	9	6 646 053.95
Total	104	48	33	18	\$ 12 097 603.95

* Hasta agosto de 1973.

† La duración de la subvención varía de 1 a 3 años.

tigación básica. Es así que el CoNaCyT actúa a través del Programa para el Desarrollo y Fortalecimiento de las Ciencias Básicas (PNCB), en la forma que requiere la estructura de la investigación de este tipo (cuadro 4).

La investigación básica deberá ser evaluada por su calidad académica y además, por su contribución a la formación de recursos humanos y su aportación relevante en el ámbito de una política científica acorde con las necesidades del país. Bajo esta perspectiva y basándose en la experiencia adquirida, se consideró necesario establecer los lineamientos generales y concretos para apoyar este tipo de investigación.

Las áreas de investigación a las que apoya este programa son, entre otras, biología, física, matemática, química y áreas interdisciplinarias como ciencias del mar, de la tierra, biomédicas, informática y computación. Para otorgar subvenciones a proyectos de investigación, se toman en cuenta los siguientes aspectos: originalidad, importancia y viabilidad del proyecto; antecedentes del investigador principal, sobre todo en las áreas de la investigación propuesta; capacidad del personal asociado; naturaleza y magnitud del apoyo institucional del proyecto de investigación; formación de recursos humanos y su contribución a solucionar problemas de interés nacional.

En el periodo de junio a agosto de 1975, el PNCB abrió su convocatoria para la recepción de solicitudes de subvención a proyectos de investigación. Para este primer periodo se recibieron 74 solicitudes, de las cuales corresponde a las ciencias biomédicas 63 por ciento del total; de las solicitudes aprobadas (26), 50 por ciento a las ciencias biomédicas.

b) *Programa de alimentación.* Los problemas de salud pública, interés fundamental de la investigación biomédica, están estrechamente vinculados a factores nutricionales, que han sido contemplados a través de un Programa Nacional de Alimentación; el programa mismo y algunos proyectos de investigación subvencionados han tenido por objeto el hacer una evaluación de la situación nutricional en México, de la que se derivan problemas como morbilidad, mortalidad, lento desarrollo físico y mental y corta longevidad.

El programa busca orientar sus actividades a proporcionar alimentos de alto poder nutritivo, para lo cual contempla los niveles de producción, distribución y comercialización a fin de que los productos lleguen al consumidor en calidad y precios convenientes. En estas actividades están coordinadas la Secretaría de la Presidencia, la CONASUPO y el CoNaCyT.

Además de esta coordinación se ha promovido la impartición de cursos en materia nutricional y se subvencionan proyectos de investigación del Instituto Nacional de la Nutrición, que abarcan actividades en

Cuadro 4 Solicitudes de subvención presentadas al P.N.C.B. durante junio-agosto de 1975 *

	No. de solicitudes	Solicitudes en biomedicina	Solicitudes aprobadas †	Solicitudes aprobadas en biomedicina
Total	74	46	26	13
U.N.A.M.	28	16	10	3
I.P.N.	24	14	10	5
U.A.M.	9	4	1	—
Otras instituciones del Distrito				
Federal	6	5	2	2
Instituciones de provincia	7	7	3	3

* Datos proporcionados por el Secretario Técnico del P.N.C.B.

† Datos proporcionados por la Dirección de Programas y Proyectos, CoNaCyT.

investigación y educación nutricional, tecnología de alimentos de interés social, estudios clínicos y otros. En materia de investigación, el apoyo otorgado al área nutricional, desde 1971 en que se creó el programa, asciende aproximadamente a 10 millones de pesos.

Formación de recursos humanos

El importantísimo renglón de los recursos humanos presenta en el área biomédica situaciones contradictorias, según coinciden los diversos estudios a que antes se ha hecho referencia. Por un lado, hay escasez de científicos, mientras que por el otro, prevalece un mal aprovechamiento de ellos. Esto se manifiesta en la carencia de técnicos medios, en la duplicación de esfuerzos, en la mala distribución geográfica, y en la falta de orientación aplicativa en buena parte de los trabajos realizados.

Desde 1971 se instituyó un Programa de Becas Académicas a nivel de maestría y doctorado que hasta diciembre de 1975 representó un total de 3 319 becas, sin tomar en cuenta las de adiestramiento técnico. De éstas, 199 corresponden a biomedicina y 204 a las ciencias biológicas, en suma, 12 por ciento del total de becas académicas otorgadas. No todos los graduados a este nivel han de convertirse en investigadores, pero sí una buena proporción de ellos.

Es necesario destacar aquí que actualmente, de las becas académicas otorgadas dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el CoNaCyT financia cerca de 50 por ciento. Sin embargo, para tener una idea más completa sobre el número de recursos humanos en etapa de formación se deben considerar los esfuerzos desarrollados por instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto

Politécnico Nacional, el Instituto Mexicano del Seguro Social y muchas otras del país. Tenemos por ejemplo, que, según recientes declaraciones del señor Rector de la U.N.A.M., independientemente de que ésta tiene 199 universitarios preparándose en el extranjero, la parte sustancial reside en los 1 400 ayudantes de investigador, que en su mayor parte son adiestrados en proyectos de investigación en desarrollo, es decir, en la práctica.

El problema de la formación y utilización de recursos humanos en la investigación es complejo y exige soluciones diversas. De todos es conocido el hecho de que la orientación de nuestras escuelas de biología, química y medicina no es adecuada para la formación vocacional del investigador, ya que el alumno generalmente no adquiere en ellas la capacidad de análisis y síntesis, o bien la pierde por falta de ejercicio.

Una posibilidad para la formación vocacional temprana, así como para la vinculación del científico a su medio, es la planteada tanto por el Centro de Estudios Avanzados del I.P.N. como por el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la U.N.A.M., y consiste en el establecimiento de una licenciatura en investigación biomédica, sin que el alumno tenga que pasar por una carrera profesional. Recién egresados de la preparatoria, los individuos de la carrera practican la investigación ejercitando sus facultades de análisis frente a problemas planteados e integrándose a trabajos en grupos de tipo multidisciplinario. Este tipo de esfuerzos son muy encomiables; sin embargo, por sí solos no resuelven el aspecto cuantitativo del problema. Por lo tanto, se continuará dando énfasis además a la formación de investigadores en biomedicina a nivel de maestría y doctorado, a través de los mecanismos tradicionales.

La coordinación interinstitucional e interdisciplinaria

Algunas instituciones proponen que para afrontar los problemas que surgen de la especialización en áreas bien definidas de las ciencias es necesario establecer una más estrecha cooperación que permita la complementariedad de los proyectos y programas de investigación, lo que obviamente evitará la dispersión y duplicidad de esfuerzos a la vez de un mejor aprovechamiento de recursos humanos y materiales.

Ante la situación de la investigación biomédica referida en sus rasgos más esenciales, el CoNaCyT concibe, como medidas urgentes, la coordinación interinstitucional y la descentralización de las actividades de investigación y docencia, a fin de dar oportunidad a los científicos de acercarse a los problemas regionales y así estudiar valiosos recursos humanos locales.

Por lo que se refiere a la coordinación interinstitucional y a la complementariedad interdisciplinaria, el ejemplo más antiguo es el que ofrece el grupo formado en 1967 en el servicio de gastroenterología del Hospital General del Centro Médico Nacional, por los doctores Bernardo Sepúlveda y Luis Landa, por cuanto a su interés por resolver un serio problema de salud pública, como es el de las enfermedades parasitarias. La organización, claridad de los objetivos y de planeación de sus actividades ha permitido a este grupo vincularse a otras unidades de investigación y hospitalarias, tanto del propio Centro Médico Nacional, como de otras instituciones nacionales y extranjeras, de tal modo que se conjuntan diversas ramas de las ciencias biomédicas, básicas y clínicas, armonizando su participación en etapas sucesivas que permitan la utilización del talento y recursos materiales en el logro de los objetivos. Un ejemplo más, entre otros, es el trabajo iniciado en 1975 por los doctores Massieu, Fernández Guardiola y Carvajal, con el "Estudio interdisciplinario de compuestos anticonvulsivos similares al ácido gamma-aminobutírico, desarrollados en México; investigación de su mecanismo de acción molecular, de sus efectos sobre el condicionamiento instrumental en el tratamiento de la epilepsia". El referido estudio tiene aspectos de investigación básica, de investigación aplicada y de tecnología y permite la participación de distintas instituciones a que pertenecen estos investigadores y que son respectivamente, el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N., el Instituto Nacional de Neurología de la Secretaría de Salubridad y Asistencia y la Escuela de Ciencias Biológicas del I.P.N.

Existe muchos otros ejemplos de este tipo que por falta de tiempo y de espacio no se han podido mencionar. Únicamente se hacen resaltar estos hechos, que puedan ser una de las metas a alcanzar en lo que se refiere a la forma de resolver los problemas que se plantean en la complicada organización de las instituciones dentro del sistema en su conjunto.

La descentralización de la investigación biomédica

Antes de la creación del CoNaCyT, poco se había mencionado sobre el grave problema que constituye la excesiva centralización de la actividad científica en las grandes urbes, principalmente en el Distrito Federal. El problema implica la desvinculación entre la problemática social y científica nacional, por un lado, y la labor que los científicos emprendan desde las grandes ciudades; por otro, involucra también el drenaje continuo de talento local joven hacia la capital, que generalmente no regresa a su lugar de origen

una vez educado, además de que contribuye a la sobrepoblación exuberante en los planteles educativos del centro del país.

Aunque el problema de la centralización de la investigación científica y de las oportunidades de educación superior constituye una preocupación reciente de la comunidad científica y de las autoridades competentes, el promover su solución ha sido considerado una acción urgente y por tanto, prioritaria. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología instituyó en 1973 el Programa para la Creación y Fortalecimiento de Centros de Investigación, con el fin específico de canalizar esfuerzos y recursos adicionales hacia las instituciones y centros de investigación regionales existentes, y a la creación de nuevas instituciones en los estados.

Sabemos que cuando se trata de ubicar un investigador aislado en alguna institución de provincia, los problemas más comunes a que tendrá que enfrentarse serán las actividades docentes y administrativas con que pronto se verá agobiado, teniendo por ello en ocasiones que abandonar sus proyectos iniciales de investigación; la carencia de recursos humanos de apoyo a la investigación, la falta de equipo y cuando éste existe, de personal que sepa operarlo, y los deficientes servicios bibliotecarios. Seguramente existen otros problemas de este orden, que no es necesario mencionar aquí.

Por lo tanto, la creación de nuevos centros de investigación científica y educación superior en los estados es una experiencia que incluye aspectos financieros, de planeación y organización y de política, pero como factor primordial y absolutamente decisivo, el de integración del grupo humano de trabajo, tanto al medio en que se desarrolle como entre los individuos que lo integran.

La experiencia ha enseñado que para que un investigador logre arraigarse por un periodo de tiempo razonable en provincia, debe también considerar resueltas algunas de sus necesidades humanas. Por ejemplo, las facilidades de educación, de esparcimiento y atractivos culturales que la localidad en que pretende instalarse, le ofrezca a él y a su familia. Influyen también en el ánimo del investigador, la calidad de los servicios médicos disponibles, las oportunidades de trabajo profesional que pudieran ofrecerse a la esposa del investigador, que muchas veces es también una profesionalista.

Todos estos son factores que si se desatienden, o si no se comprenden y compensan económicamente, pueden ser importantes en el fracaso de algún proyecto de descentralización.

Existe como antecedentes algunos fracasos previos, latentes en la memoria de algunos miembros de la

comunidad científica, de intentos por integrar grupos de investigación en provincia. De aquí que sea particularmente grato referir los éxitos que en este aspecto ha logrado el Programa para la Creación de Centros de Investigación, que pretende ubicar en los estados grupos de investigadores de alto nivel con objeto de contribuir a elevar la capacidad académica de las instituciones de investigación científica y educación superior en provincia, y principalmente, de estrechar la vinculación entre la investigación científica, la formación de recursos humanos y los problemas nacionales y regionales de más apremiante solución.

Al programa se debe la promoción y financiamiento para la creación de centros de investigación tecnológica, sectoriales y regionales, como son el Instituto de Investigación para apoyar la Producción de Maquinaria y Equipo y el Instituto Nacional de Investigaciones Siderúrgicas; los centros de asistencia y servicios tecnológicos, como el CIATO, y los de tipo de investigación científica y educación superior, como el Centro de Investigación en Química Aplicada de Saltillo, el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, el Centro de Investigaciones Biológicas, A. C. de La Paz, el Instituto Nacional para el Aprovechamiento de los Recursos Bióticos de Jalapa, el Instituto de Ecología del Distrito Federal y el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, con sede en San Cristóbal de las Casas (CIES).

El CIES de Chiapas

El Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste es un ejemplo importante en diversos aspectos: representa un esfuerzo interinstitucional por parte del gobierno constitucional del estado de Chiapas, de la U.N.A.M. y el CoNaCyT. El CIES, que inició formalmente sus actividades correspondientes a una etapa preliminar el 10. de octubre de 1973, ha adquirido una proyección de importancia para la investigación biomédica en México, pues desde su origen está orientado a la investigación interdisciplinaria. Uno de los objetivos específicos del Centro es aportar un conocimiento multidisciplinario de la relación del hombre y su medio ambiente en el estado de Chiapas y posteriormente, en todo el sureste de México.

El estado de Chiapas conjunta en su territorio más de 7 millones de hectáreas que muestran la casi totalidad de las condiciones geográficas que existen en la República Mexicana; tiene enormes extensiones de selva tropical húmeda que son irracionalmente explotadas por falta de una tecnología apropiada, propiciándose con ello su acelerada erosión. La selva virgen (de 20 000 Km.²) en que habitan los lacandones presenta una serie de ecosistemas que tienen que ser

estudiados a profundidad para lograr su aprovechamiento óptimo.

Es también uno de los estados de la República de mayor riqueza étnica, aunque la existencia del indígena o campesino es dolorosa por la explotación que sufre de cacicazgos sucesivos o por sistemas permanentes de opresión.

En Chiapas se han logrado establecer monumentales obras hidroeléctricas; baste mencionar las presas de La Angostura, Mal Paso y la de Chicoasén, que actualmente se construye a ritmo acelerado y que será la presa más grande del continente americano.

Sin embargo, sabemos de los graves problemas que entraña la construcción de grandes presas: las inundaciones desplazan de su *habitat* a numerosas especies, algunas de las cuales podrían desaparecer, como seguramente ocurrirá con varias del Cañón del Sumidero, al cerrarse las compuertas en Chicoasén.

En el año en que comenzó a trabajar el CIES, Chiapas carecía de instituciones de educación superior; sólo existía la Escuela de Derecho, establecida en San Cristóbal de las Casas. Ahora la situación ha cambiado, ya que el año pasado entró en operación la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), con campos en Tuxtla Gutiérrez, Tapachula y San Cristóbal de las Casas. Estamos seguros de que la presencia del CIES permitirá la vinculación de la docencia con la investigación con un enfoque netamente regional.

Durante las primeras etapas del Centro, se desarrollaron programas de investigación aplicada que tuvieron el carácter de prospectivos y que sirvieron para orientar, sobre bases objetivas, las actividades de aquél.

En lo que se refiere a la formación de recursos humanos, el Centro ha comenzado a cumplir con ésta, que es una de las funciones que tiene encomendadas. Es así que ya se han impartido cursos de adiestramiento técnico a nivel subprofesional, a la vez que se están elaborando algunas tesis de licenciatura y maestría.

En el futuro próximo se podrán ofrecer algunos cursos de crédito académico en maestría o doctorado, así como otros destinados a la formación de profesores investigadores a nivel de especialización. Todo ello dependerá de cómo se vayan consolidando los grupos dentro del Centro.

Otro aspecto importante dentro de las actividades docentes del Centro se refiere a los cursos de actualización dirigidos a médicos en servicio social, adscritos a comunidades chiapanecas. En la actualidad, estos profesionistas están colaborando estrechamente en los programas de investigación biomédica, y se obtiene un efecto multiplicador de las acciones desarrolladas por personal académico del CIES. Lo anterior se ha logrado gracias a la existencia de un programa de

cooperación con la Jefatura de Servicios Coordinados de Salud Pública en el Estado de Chiapas.

Se han establecido, además, relaciones con algunas instituciones de estado, entre las que destacan el Instituto de Investigaciones Agrícolas de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, el Programa de Control de la Oncocercosis, de la Dirección General de Epidemiología de la S.S.A. y algunas instituciones de servicio e investigación como el Hospital del Niño de la Institución Mexicana de Asistencia a la Niñez y otras dependencias estatales y federales.

Lo anterior obedece a la necesidad imperante de encontrar los caminos que permitan aplicar los resultados de investigación a la problemática de una región determinada del país mediante la participación del personal de las instituciones de servicio.

Actualmente, el área de investigación biomédica del CIES ha estado orientada hacia tres problemas de salud importantes en el estado de Chiapas que son las helmintiasis transmitidas por el suelo, las zoonosis y la entomofauna de importancia médica.

En lo que se refiere a la helmintiasis, el CIES ha logrado realizar un muestreo a nivel estatal de carácter preliminar, tanto a nivel de su prevalencia como de infección, y de su frecuencia como enfermedad.

En diciembre de 1975 se concluyó la aplicación de un programa piloto para el control de algunas helmintiasis en la comunidad de Lacanjá Chansayab, lográndose eliminar la contaminación del suelo al cabo de cinco meses de aplicación del programa y habiéndose eliminado la transmisión en el séptimo mes de tratamiento.

Además, se han logrado identificar las zonas de transmisión activa de la oncocercosis, establecer las técnicas para determinar los índices de infección de los insectos transmisores, sobre los que actualmente se realizan estudios para determinar sus densidades de población.

En el campo de la zoonosis de importancia médica se ha realizado una encuesta preliminar sobre la leptospirosis en Chiapas, con resultados interesantes desde el punto de vista serológico y mastozoológico en varias comunidades. En colaboración con la Universidad Autónoma de Oaxaca, se realiza un estudio epidemiológico integral sobre la enfermedad de Chagas en el área de Agua Azul Chiquito, en el municipio de Palenque.

En el primer trimestre de 1976 se concluirá el Programa de Entomofauna, de importancia médica, que ha permitido identificar las especies de insectos que pueden comportarse como transmisores de enfermedades infecciosas y parasitarias.

El CIES, según lo muestran sus realizaciones y programas alcanzados en poco tiempo, tiene perspectivas amplias de desarrollo gracias a la integración lograda

por sus grupos multidisciplinarios de investigación que trabajan en problemas detectados directamente en el ámbito de su ubicación. Un ejemplo como el CIES representa la posibilidad —cuando se cuenta con la política adecuada y los recursos humanos y materiales necesarios— de establecer en provincia grupos de investigación de elevado nivel.

Conclusiones

Es innegable que lo que en 1970 se definió como un incipiente Sistema de Ciencia y Tecnología, gracias a la participación de los miembros de la llamada comunidad científica con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se ha llegado a constituir en un sistema, de tal modo que los varios componentes adquieren la necesaria organización para su funcionamiento y la correcta forma de operación en la solución de sus distintos problemas.

Por supuesto que al principio se requirió de una multitud de esfuerzos y de planes elaborados con la participación de diversos comités, pero ello era necesario, en vista de que en México hasta entonces no había existido gran experiencia en la política y la administración de la ciencia. A pesar de esto, muchos de los problemas tantas veces mencionados han podido ser solucionados dentro de un tiempo relativamente corto, otros están en vías de solución y otros más continuarán con mayor permanencia, puesto que obedecen a causas complejas que no dependen directamente de los avances en la organización de la ciencia o del aprovechamiento de sus resultados, sino que tienen sus raíces en las condiciones socioeconómicas de vida de las mayorías.

Sin intentar abordar en su totalidad los aspectos de más urgente solución en el área de la investigación biomédica en México, y en general de la investigación científica, conviene señalar algunos avances concretos.

En lo que se refiere a la orientación, coordinación y organización a nivel nacional e institucional, los programas indicativos del CoNaCyT señalan los aspectos prioritarios de formación de recursos humanos de investigación en cada área de la ciencia y destinan fondos adicionales para subvencionar proyectos específicos de investigación. Estos programas constituyen sin duda un instrumento útil para evitar la duplicidad de esfuerzos y el derroche de recursos que esto implica; para establecer normas comunes de administración; para traducir aplicativamente la investigación, tanto básica como orientada, y para relacionar a los usuarios en los resultados de la investigación. En particular, en lo relacionado al área biomédica, la problemática ha sido abordada, aunque parcialmente, con el establecimiento

de un Programa Nacional de Investigación Biomédica en el CoNaCyT, que habrá de satisfacer las distintas funciones requeridas. Con los años, este programa deberá constituirse dentro del CoNaCyT como una estructura más completa y más sólida con personal dedicado a tiempo exclusivo, tal y como existe en Gran Bretaña el Consejo de Investigaciones Médicas.

Los problemas de organización a nivel institucional requieren de esfuerzos en diversos sentidos y sobre todo, de colaboración por parte de las autoridades administrativas correspondientes. Posiblemente una forma de lograr una mejor coordinación interinstitucional sería a través de la promoción y financiamiento de programas de investigación, donde se pudiesen complementar esfuerzos tanto de personal como de recursos materiales mediante presupuestos y mecanismos que sirviesen de enlace a esas acciones.

En cuanto a la desigual distribución de instituciones de investigación biomédica en el país, que preponderantemente se hallan en el Distrito Federal, si bien el problema es de difícil solución, cuando se cuenta con el apoyo de las instituciones educativas y de investigación, como es la U.N.A.M., con los gobiernos de los estados, y del CoNaCyT, para los grupos de trabajo dispuestos a colaborar en estos programas de descentralización, se obtienen resultados como los del Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, al que anteriormente se ha hecho referencia.

En relación a la formación, aprovechamiento y distribución de recursos humanos, se están realizando grandes esfuerzos por parte de las principales instituciones del país para satisfacer estas necesidades. De de el punto de vista de financiamiento, el monto de las becas académicas asciende a 120 millones para el área biomédica en los últimos años, si se considera que el CoNaCyT financia 50 por ciento del total. Ahora bien, el problema es muy complejo y requiere de diversas soluciones. Será indispensable definir las necesidades reales en base, por una parte, al inventario que próximamente estará disponible, y por la otra, del planteamiento fundamentado por parte de las instituciones de investigación en México. Hasta la fecha, para el área biomédica se han desarrollado considerables esfuerzos financiando a estudiantes a nivel nacional y en el extranjero. Por supuesto que deberá hacerse un mayor esfuerzo para la formación de recursos humanos en salud pública.

Entre los problemas en vías de solución, pero que se están estudiando, están aquellos relacionados con mayores y mejores condiciones de trabajo para la investigación en provincia, normalización de salarios y tabuladores, así como la formación de investigadores que inicien su trabajo desde niveles primarios que eviten la pérdida de tiempo en su formación profesional.

Para cuantificar el esfuerzo financiero que el país está realizando en materia de ciencia y tecnología, basta con considerar que en 1970 se invertía en estas actividades el equivalente al 0.13 por ciento del producto interno bruto y que en 1975, la proporción se elevó a 0.34 por ciento. Otro aspecto que está haciendo de nuestro sistema científico y tecnológico un instrumento eficaz para el desarrollo del país es que las

decisiones y acciones que lo rigen son cada vez más el resultado de la participación concertada de la comunidad científica y las autoridades competentes. La conjunción de los apoyos financieros, administrativos y técnico-científicos hacia un fin determinado, de común acuerdo, será sin duda el fundamento de la actualización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, comprometido con la problemática del país.