

INSTITUTO NACIONAL
DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA



POLITICA NACIONAL
Y
PROGRAMAS
EN
CIENCIA Y TECNOLOGIA

MEXICO, 1970

I N D I C E

PRIMERA PARTE - INTRODUCCION

	PÁG.
CAPÍTULO I. Antecedentes	9
CAPÍTULO II. Organización	13
CAPÍTULO III. Desarrollo de los trabajos	19

SEGUNDA PARTE - RESULTADO DE LOS TRABAJOS

CAPÍTULO I. Conceptos fundamentales	25
CAPÍTULO II. Diagnóstico del estado actual	35
A. Economía y desarrollo	35
B. Enseñanza e investigación	52
C. Organización y sistemas de apoyo	57
CAPÍTULO III. Recomendaciones	65
A. Economía y desarrollo	65
B. Enseñanza e investigación . . .	74
C. Organización y sistemas de apoyo	86

TERCERA PARTE - PROGRAMA

	Pág.
CAPÍTULO I. Marco de referencia	95
A. Consideraciones generales	95
B. Problemas nacionales urgentes	100
C. La biosfera y los recursos naturales	109
CAPÍTULO II. Programa de ciencia y tecnología	113
A. Objetivos generales	115
B. Objetivos y políticas específicos	116
C. Metas para el período 1971 a 1976	131
ANEXOS	153

PRIMERA PARTE

INTRODUCCION

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1. Los Gobiernos de la República han patentizado su preocupación porque la investigación científica en el país se promueva, se estimule, se desarrolle y se coordine, como lo demuestra la creación de órganos destinados para esos fines: el Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica, en 1935; la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, en 1942; y el Instituto Nacional de la Investigación Científica, en 1950, reformado en 1961.

Desafortunadamente, los escasos recursos financieros que se les han asignado; la falta de autoridad para poder cumplir realmente con sus funciones de manera unificada; la ausencia de facultades para intervenir con amplitud en la investigación aplicada; la carencia en el país en épocas anteriores de una "masa crítica" de científicos y tecnólogos, de la cual hoy se dispone, que pudiese respaldar su acción; y, por último, la falta de una política gubernamental en ciencia y tecnología ligada al desarrollo económico y social, han determinado que la actuación de esos órganos en beneficio del país, si bien imbuida por los mejores y más altos propósitos, haya sido muy limitada.

2. La Declaración Conjunta de los Presidentes de América, suscrita por el C. Presidente de la República, Lic. Gustavo Díaz Ordaz, en Punta del Este, el 14 de abril de 1967, implicó reflexiones profundas sobre la grave situación del desarrollo científico y tecnológico

del Instituto Politécnico Nacional y el Vocal Ejecutivo del Instituto Nacional de la Investigación Científica.

6. Este Comité resolvió integrar un Grupo de Trabajo para abordar una amplia gama de problemas; de entre éstos, el Grupo dedicó atención prominente a la formulación de un anteproyecto de ley que reorganizara el Instituto Nacional de la Investigación Científica. Por lo complejo del tema y la problemática que representaba, no se logró un acuerdo unánime.

7. Para ese tiempo, la comunidad científica mostraba una alta preocupación por la falta de vinculación entre la investigación científica y tecnológica y los flujos económicos de la nación, en forma coordinada y sistemática.

8. La Secretaría de la Presidencia, conociendo esta situación, invitó durante los meses de abril a junio de 1969, por conducto del Subsecretario, para que expusieran sus puntos de vista, a los representantes y miembros de las siguientes instituciones:

Instituto Nacional de la Investigación Científica, que fue asistente permanente a las reuniones; Secretaría de Educación Pública; Secretaría de Salubridad y Asistencia; Universidad Nacional Autónoma de México; Instituto Politécnico Nacional; Instituto Mexicano del Petróleo; Instituto de Investigaciones de la Industria Eléctrica; Comisión Nacional de Energía Nuclear; Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM; Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, A.C.; Instituto Nacional de la Nutrición; Instituto Mexicano del Seguro Social; Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; Centro Nacional de Productividad, y Academia de la Investigación Científica, A.C.

En cuanto al sector agropecuario y forestal, la Subsecretaría de la Presidencia había mantenido un estrecho contacto con él, en forma directa, y a través de los trabajos que lleva a cabo la Comisión de Administración Pública dependiente de la misma.

9. La conclusión fundamental de esas reuniones fue la necesidad de establecer una Política Nacional en Ciencia y Tecnología y for-

mular los programas correspondientes, que coadyuvaran al desarrollo integrado del país.

10. El 31 de octubre del mismo año, el Subsecretario de la Presidencia, mediante oficio número 2-82 (Anexo número uno), por acuerdo superior, encomendó al Instituto Nacional de la Investigación Científica, con apoyo en lo que disponen las fracciones VIII y IX del artículo 3º de su Ley, la realización de los estudios, análisis, encuestas, y demás trabajos necesarios, para que la Secretaría de la Presidencia estuviera en aptitud de someterlos a la consideración y, en su caso, a la aprobación del C. Presidente de la República.

Con este fin, acompañó un esquema programático (Anexo número dos), cuya elaboración fue producto de las reflexiones que se hicieron en las reuniones celebradas en la propia Subsecretaría.

Al mismo tiempo, autorizó el gasto para que los trabajos se iniciaran formalmente el 1º de enero del año en curso.

CAPÍTULO II

ORGANIZACIÓN

1. Para ejecutar el encargo que se le hizo, el Instituto Nacional de la Investigación Científica, consciente de la importancia del tema, invitó a las entidades que realizan, promueven, administran y aprovechan la investigación científica y tecnológica, y procuró particularmente la participación directa de los investigadores, con el doble propósito de abarcar todos los campos y de que el trabajo reflejara el pensamiento de la comunidad científica nacional.

2. Para este efecto, por una parte, durante el mes de noviembre del propio 1969, pidió por escrito los puntos de vista de los miembros de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, así como de treinta y cuatro institutos nacionales altamente representativos de la investigación científica o tecnológica en sus respectivos campos.

3. La consulta, (Anexo número tres), se hizo con base en el esquema programático que adjuntó la Subsecretaría de la Presidencia, complementada con los puntos de vista del Instituto Nacional de la Investigación Científica, con el fin de que permitiera cubrir las siguientes áreas:

“Los Supuestos Generales de la Investigación”, sin los cuales ésta no se optimiza; “El Desarrollo Programado de la Investigación”, con sus respectivas metas básicas y sectoriales; y “La Aplicación o Utilización de la Investigación”, o campos concretos de acción.

De esta manera, los aspectos que deberían cubrirse eran los siguientes:

3.1 Conocer y valorar el estado actual de la ciencia y la tecnología en el país.

3.2 Resolver y superar los escollos a que se enfrenta actualmente.

3.3 Encontrar los medios eficaces para su fortalecimiento y progreso.

3.4 Orientar la investigación científica y tecnológica que patrocina el Estado hacia los siguientes objetivos: *a)* la educación y la cultura; *b)* la contribución al crecimiento económico de la nación; *c)* la elevación del nivel de vida de nuestra población; *d)* el mejoramiento de la producción agrícola, pecuaria, forestal y pesquera, que asegure el abastecimiento y la calidad de los alimentos, de las materias primas para la industria, y la producción de bienes de exportación; *e)* el impulso a la industrialización y el mejoramiento de su eficiencia productiva a fin de que la industria y los servicios satisfagan las necesidades básicas del país, estén en aptitud de absorber los excedentes de la población rural y el incremento del trabajo urbano, y permitan elevar la exportación de manufacturas; *f)* una mayor contribución a la substitución de las importaciones de técnica extranjera, al fomento de industrias básicas y a la formación de fuerza de trabajo calificado a distintos niveles; y, *g)* la programación del financiamiento e inversión necesarios.

3.5 Fundamentar y proponer los temas prioritarios de investigación, y

3.6 Sugerir programas específicos de acción a corto, mediano y largo plazo: *a)* fijando metas; *b)* expresando los medios instrumentales tanto orgánicos como de procedimientos y los recursos necesarios para lograrlos; *c)* señalando las entidades responsables de los distintos actos recomendados, ya sea que existan o deban crearse; y, *d)* concibiéndolos de tal manera que no obstaculicen las acciones actuales.

4. Los miembros de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior que dieron respuesta a la solicitud

que se les formuló, fueron los siguientes, según el orden en que se recibieron sus trabajos.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey; Universidad Nacional Autónoma de México; Instituto Tecnológico Regional de Chihuahua; Universidad Autónoma de Chihuahua; Universidad de Coahuila; Universidad Autónoma de Hidalgo; Instituto Tecnológico de Durango; Instituto Politécnico Nacional; Universidad Autónoma del Estado de México; y Universidad Autónoma de Baja California.

Las respuestas de estas instituciones se han encuadernado por separado.

5. De las instituciones representativas de la investigación científica o tecnológica que fueron consultadas (Anexo número cuatro), se recibieron respuestas, en el orden siguiente: Instituto Nacional de Neurología; Instituto Nacional de la Comunicación Humana; Instituto Nacional de Cancerología; Consejo de Recursos Naturales No Renovables; Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; Instituto Nacional de Neumología; Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras; Escuela Normal Superior; Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales; Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas; Instituto de Investigaciones de la Industria Eléctrica; El Colegio Nacional; Instituto Nacional de la Nutrición; Academia Nacional de Medicina; Instituto Nacional de Cardiología; Nacional Financiera; Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura; Instituto Nacional de Investigaciones Forestales; Escuela Nacional de Agricultura; Academia de la Investigación Científica, A.C.; Comisión Nacional de Energía Nuclear; Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias; Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, A.C.; e Instituto Mexicano del Petróleo. El Banco de México manifestó su adhesión al Trabajo del Comité de Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial.

Estos documentos, también se han encuadernado por separado.

6. Por otra parte, se concibió una estructura de trabajo presidida por el propio Instituto Nacional de la Investigación Científica, la cual implicó una dirección a cargo de su Vocal Ejecutivo, señor Ing. Eugenio Méndez y una coordinación a cargo del señor Lic. Francisco García Sancho.

Los documentos correspondientes, se anexan con los números cinco, seis y siete.

7. Se constituyó un Consejo Consultivo, integrado por las siguientes veinte instituciones: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional, Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, Academia de la Investigación Científica, A.C., Comisión Nacional de Energía Nuclear, Instituto Mexicano del Petróleo, Instituto de Investigaciones de la Industria Eléctrica, Escuela Nacional de Agricultura, Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Academia Nacional de Medicina, Escuela Normal Superior, Banco de México, Banco Nacional de Comercio Exterior, Nacional Financiera, Centro Nacional de Productividad, Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos, y Cámara Nacional de la Industria de Transformación.

8. Se crearon cuatro comisiones sectoriales: de Economía, a cargo del señor Lic. Gustavo Petricioli; de Desarrollo, a cargo del señor Lic. e Ing. Julián Díaz Arias; de Educación, a cargo del señor Dr. Guillermo Massieu; y de Estructuras Administrativas, a cargo del señor Lic. Alejandro Carrillo Castro.

9. Se establecieron, asimismo, trece comités específicos: de Ciencias Matemáticas, a cargo del señor Dr. Carlos Imaz; de Ciencias Físicas, a cargo del señor Dr. Fernando Alba Andrade; de Ciencias Químicas, a cargo del señor Dr. Raúl Cetina Rosado; de Ciencias Biológicas, a cargo del señor Q.B.P. Carlos Casas Campillo; de Ciencias Sociales, a cargo del señor Dr. Pablo González Casanova; de

Ciencias Biomédicas, a cargo del señor Dr. Salvador Zubirán; de Ciencias Agropecuarias y Forestales, a cargo del señor Ing. Ricardo Acosta; de Ciencias de la Tierra, a cargo del señor Dr. Ismael Herrera; de Ciencias del Mar, a cargo del señor Dr. Agustín Ayala Castañares; de Ciencias de la Ingeniería, a cargo del señor Dr. Roger Díaz de Cossío; de Ciencias de la Comunicación y del Control, a cargo del señor M. en C. Remigio Valdés; de Recursos Energéticos, a cargo del señor Ing. Antonio Dovalí Jaime; y de Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial, a cargo del señor Lic. Nathan Grabinsky.

10. Se constituyó una Comisión Interdisciplinaria con los responsables de comisiones y de comités, y los vocales del Instituto Nacional de la Investigación Científica.

CAPITULO III

DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

1. Los trabajos se iniciaron formalmente el 1º de enero de este año, de acuerdo con lo previsto por la Subsecretaría de la Presidencia. La comunidad científica nacional respondió a la solicitud del Gobierno Federal con notorio entusiasmo y confianza, gran sentido de responsabilidad, alta dedicación en sus trabajos, y un promisorio espíritu de unidad que se consolidó y fortaleció a través de ese esfuerzo.

2. La Comisión Interdisciplinaria se reunió en seis ocasiones, a efecto de encauzar ideas, normar criterios y definir procedimientos. Las labores se desarrollaron dentro de un clima de respeto mutuo, gran cordialidad y unidad de pensamiento en todos los problemas substanciales, lo que se reflejó posteriormente en los trabajos.

3. El C. Lic. José López Portillo, Subsecretario de la Presidencia, como una consecuencia de la primera reunión de la Comisión Interdisciplinaria, elaboró un documento normativo aclaratorio (Anexo número ocho), que se distribuyó entre las comisiones, comités e instituciones consultadas.

4. También como producto de la primera reunión de la Comisión Interdisciplinaria, las comisiones sectoriales produjeron cada una un documento que sirviera de marco de referencia (Anexos números nueve, diez, once y doce), con el fin de encauzar armónicamente el trabajo de los comités específicos en torno a los ámbitos de trabajo encomendados a dichas comisiones.

Por la índole del problema y deseando obtener la mejor información posible, el Marco de Referencia de la Comisión de Educación se envió también a los miembros de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

5. Tanto las comisiones como los comités se integraron rápidamente; estos últimos se dividieron en un total de noventa y seis grupos de trabajo, para atender aspectos específicos.

6. El directorio que contiene los nombres de quienes integraron las comisiones, comités y grupos de trabajo, así como de quienes formularon las respuestas de las instituciones consultadas, en los casos en que se proporcionó el dato, arroja un total de 846 personas, de las cuales 429 son directores o altos funcionarios de instituciones que realizan investigación, y de ellos, 6 Premios Nacionales de Ciencias y 17 Premios de Ciencias de la Academia de la Investigación Científica. El resto, salvo contadas excepciones, son investigadores activos de dichas instituciones. Este documento se anexa con el número trece.

7. Dentro de las labores llevadas a cabo por los comités, debe destacarse por su importancia el inventario por sectores, a escala nacional, de recursos humanos y financieros, así como las necesidades en ambos conceptos, para el futuro inmediato que comprende el período 1971-1976.

Lamentablemente, por la brevedad del tiempo de que se dispuso, el inventario no fue exhaustivo, pero se estima que proporciona una idea bastante cercana a la realidad, toda vez que no solamente es consistente con los inventarios realizados, tanto por la Academia de la Investigación Científica en 1967, como por el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, por encargo del INIC en 1969, sino que en el presente caso se llevó a cabo en forma más amplia y con la participación de los propios investigadores de todas las áreas. Los datos se proyectaron al futuro en varios de los comités, con base en investigaciones concretas que están en curso o se considera deben realizarse, anotándose en las fichas relativas a necesidades: el tema,

el costo de la investigación y el nombre de los investigadores que la llevan o la llevarán a cabo.

Los cuadros concentrados del inventario de recursos humanos y financieros, se agregan como Anexo número catorce. Los que expresan las necesidades en becas para el período 1971-1976, como Anexo número quince, y en los que aparecen las necesidades de recursos humanos y financieros para el mismo período, se insertan en la Tercera Parte de este documento.

8. Como actividades especiales, los Comités de Ciencias Matemáticas y de Ciencias Químicas efectuaron, en esta ciudad, reuniones nacionales de especialistas en esos campos.

Los Comités de Ciencias Físicas, de Ciencias de la Ingeniería y de Ciencias de la Comunicación y del Control, a través de algunos de sus integrantes, realizaron varios viajes al interior del país para establecer contacto directo con los investigadores que ahí trabajan.

El Comité de Ciencias Sociales celebró dos reuniones en esta ciudad, con los dirigentes o representantes de los 71 institutos que se localizan en el Distrito Federal en este campo.

El Comité de Ciencias Agropecuarias y Forestales, por conducto del Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura, llevó a cabo un inventario especial de recursos de las 16 escuelas de agricultura del país.

Y el Comité de Ciencias de la Ingeniería, elaboró un proyecto de "Modelos cuantitativos para la asignación de recursos a proyectos de investigación científica", el cual se incluyó en la sección de grupos de trabajo.

9. En el curso del mes de abril, los comités entregaron sus informes, adjuntando 12 anexos y 77 documentos de los grupos de trabajo, de un total de 96, toda vez que algunos comités glosaron o incluyeron íntegramente en sus trabajos los de algunos grupos.

Las comisiones sectoriales, por su parte, presentaron sus docu-

mentos durante el mes de junio, una vez que enriquecieron sus criterios con los puntos de vista expresados por los comités.

10. Los documentos de las comisiones, comités, grupos de trabajo e instituciones consultadas, hicieron un total de 6 162 cuartillas que se encuadernaron separadamente.

11. Por acuerdo de la Comisión Interdisciplinaria, tomado en su quinta reunión, se responsabilizó a los señores Ing. Eugenio Méndez, Director del Estudio y Lic. Francisco García Sancho, Coordinador del mismo, de la redacción de este documento, y se designaron como sus asesores para ese objeto a las siguientes personas: Ing. Ricardo Acosta, Dr. Pablo González Casanova, Dr. Ismael Herrera, Dr. Guillermo Massieu, Lic. Gustavo Petricioli y Dr. Salvador Zubirán. A este grupo de redacción se incorporaron los señores licenciados Gerardo M. Bueno, Alejandro Carrilló Castro y Mario Correa Sarabia.

12. Una vez procesada, estudiada y ponderada cuidadosamente toda la información, se procedió, durante los meses de julio y agosto, a la elaboración de este documento, el que fue sometido a la consideración del Consejo Consultivo el 20 de agosto y el día siguiente a la de la Comisión Interdisciplinaria, la cual le otorgó su anuencia. Este documento refleja, por lo tanto, en forma colegiada, el pensamiento de la comunidad científica nacional.

SEGUNDA PARTE

RESULTADO DE LOS TRABAJOS

CAPÍTULO I

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

1. Uno de los fenómenos sociales más importantes de nuestra época es el gigantesco desarrollo de la ciencia y su impacto sobre el progreso de la humanidad.

2. En la actualidad, la investigación científica no puede concebirse aislada de la estructura social, económica, política y cultural de una nación. La ciencia y la tecnología son ingredientes básicos del desarrollo general e integrado y herramientas importantes para acelerarlo.

3. Entre los rasgos de la extraordinaria expansión científica resalta el desigual desenvolvimiento de la investigación en las diferentes regiones del mundo, causa principal de que la distancia que separa a los países en vías de desarrollo de los países más avanzados, sea creciente en la mayor parte de los casos. Esta situación amenaza con dejar a los países científicamente subdesarrollados en estado de permanente inferioridad, y pone en peligro su independencia al quedar sus sistemas de producción, distribución y aun de consumo, bajo el dominio y control científico y tecnológico del exterior.

Consecuentemente, la capacidad de innovación es hoy su instrumento fundamental del nuevo tipo de competencia que se genera no sólo en el ámbito de los países individualmente considerados, sino también en el de las áreas organizadas por grupos de países con mercados compartidos. Es por ello que la capacidad de innovación, además de ser herramienta del progreso, es una de las armas

necesarias que los pueblos deben esgrimir para preservar su independencia y autodeterminación.

4. La historia nos enseña que las sociedades que han sabido establecer sistemas eficientes para aprovechar los recursos naturales, humanos y financieros son las que han podido sostener un proceso ascendente en la consecución de los propósitos que han motivado su acción, ya sean éstos la hegemonía política, militar o económica, o bien, como es el caso de nuestro país, el bien social e individual de sus habitantes.

5. El problema científico se nos presenta ineludiblemente y, cada vez con mayor insistencia, como un factor de vital importancia en la formulación y realización de un nuevo humanismo que logre conjugar la necesidad de la libertad con un planeamiento y una organización que conduzcan al progreso y al bienestar del hombre.

6. En muchos países se ha encauzado a la investigación para obtener resultados directos de discutible beneficio y se han dejado de lado posibles aplicaciones de utilidad social que son, en última instancia, las que corresponden al uso adecuado de lo que la ciencia es capaz de producir y propiciar. La investigación científica y la humanística son elementos esenciales en la formación de una conciencia social sana y consecuentemente, su desarrollo debe estar dirigido con una mentalidad política superior, seriamente dedicada a la resolución de los ingentes problemas que implican las tareas de gobernar y desarrollar una sociedad.

7. Por otra parte, la investigación científica es una de las actividades más elevadas del hombre, dedicada a la superación constante de sus metas intelectuales, a las que a lo largo de la historia han aspirado los hombres de espíritu más destacado y más lúcida inteligencia. Fue ésta la principal motivación de los grupos de entusiastas que iniciaron actividades de investigación en México.

8. Debe concebirse la investigación como fuente generadora de superación científica, tecnológica y humanística dentro del marco

político, económico y social mexicano que propugna por la superación individual, la libertad personal y el bienestar colectivo.

Se colige, por lo tanto, que el progreso de la ciencia y de la tecnología requiere de un cambio radical que incluya las estructuras mentales y la concepción misma de este problema.

9. México es una nación en vías de desarrollo que se esfuerza por acceder a estadios superiores de convivencia y bienestar. Gran parte de su población vive en condiciones de atraso, para cambiar las cuales la ciencia y la tecnología pueden ser valiosos auxiliares, si se les emplea con realismo e ingenio. Así, ante la vieja concepción de la investigación solamente como medio de superación personal, emerge la convicción de que ella es fuente generadora de riqueza material y cultural que debe ponerse a disposición del pueblo mexicano.

10. La ciencia y la tecnología en nuestro país han evolucionado lentamente pero se advierte ya una tendencia para adecuar su desenvolvimiento a la nueva concepción que se ha mencionado. En la búsqueda de coyunturas para este objeto, se han puesto de manifiesto graves problemas que frenan el desarrollo de la investigación e impiden su eficaz vinculación con la vida social, económica, política y cultural de México.

11. De entre la gama de esos problemas, se ha advertido la falta de comprensión y de apoyo hacia la investigación científica.

12. Una de las consecuencias de esta actitud ha sido el bajo monto de los recursos financieros destinados a la investigación respecto a lo que requiere el desenvolvimiento adecuado del país.

13. Pero si bien es cierto que los medios materiales son importantes para la realización de cualquier propósito, más importantes son aún los recursos humanos; el hombre, con su talento y su capacidad creativa está, pues, en la base de todo esfuerzo y debe ser, además, el destinatario de los beneficios que se obtengan.

14. Consecuentemente, como fundamento de todo esfuerzo para progresar está la educación. En efecto, sin una ilustración básica

generalizada, y sin la preparación de los cuadros superiores humanísticos y científicos, no es posible ni el florecimiento de la cultura, ni la existencia de motivaciones colectivas para propiciar un mayor bienestar, ni tampoco podrá garantizarse que el uso que se dé a las aplicaciones de la ciencia y de la tecnología sean en verdad benéficas para la colectividad.

15. Por ello, es necesario que la enseñanza superior se ajuste permanentemente a las condiciones creadas por la evolución científica y tecnológica y tome en cuenta los desarrollos previsibles, de tal manera que la distribución de los egresados por especialidades correspondan a las necesidades cambiantes. En este proceso de adecuación y modernización, los investigadores deben jugar un importante papel.

Por otra parte, la educación elemental y media es determinante en el establecimiento de las condiciones ambientales en las que puede desarrollarse la investigación y debe, por tanto, ser permeable a los influjos de ésta para mantenerse actualizada.

16. Dada la interdependencia que debe existir entre la investigación científica y tecnológica, por una parte, y la educación superior, por la otra, debe propiciarse el fortalecimiento de los vínculos que las ligan para hacer eficaz su interacción y que ésta sea de tal naturaleza que las apremiantes demandas de la enseñanza no impidan a los investigadores el cumplimiento de sus funciones.

17. Para el desarrollo de la investigación científica es, además, indispensable la existencia de una conciencia generalizada del papel real que juega la investigación dentro del marco económico, político, social y cultural del país. Esta conciencia, en diferentes formas y grados, debe estar presente entre los que practiquen o se preparen a practicar tareas de investigación, entre los que directa o indirectamente se benefician con ella, y muy particularmente entre quienes se encarguen de promover y coordinar su desarrollo.

Tal aspecto posee un gran relieve si se considera que nos encontramos en el umbral de una época en que piensa dársele importan-

cia destacada a la investigación científica, pues se corre el riesgo de caer en desarrollos unilaterales o específicos a causa de gustos o inclinaciones particulares, por tendencia al centralismo u otros motivos que al final de cuentas son factores que detienen, en buena medida, como hasta ahora ha sucedido, las posibilidades de obtener beneficios de las inversiones hechas en la investigación.

18. Es muy alentador que la comunidad científica y tecnológica mexicana que realiza labores de investigación y de enseñanza manifieste unánimemente la conciencia que tiene de su responsabilidad social y esté dispuesta a asumir su compromiso ante la nación, de participar en sus problemas más ingentes.

El hecho de que los investigadores mismos y las instituciones de investigación se propusieran programar sus actividades y contribuyeran a la elaboración de este trabajo, es muy significativo, pues se cumple, en este caso, con el propósito de que en la formulación de los programas de desarrollo participen quienes, a fin de cuentas, deben realizarlos.

19. La tradición es importante para la realización de la investigación científica. En México no existe una larga tradición en esta materia, luego hay que forjarla redoblando esfuerzos, realizando investigación original y formando más y más hombres de ciencia que deberán repetir el ciclo en condiciones cada vez más satisfactorias.

20. Aunque la ciencia es universal, la que cada país desarrolle debe corresponder fundamentalmente a su problemática. En consecuencia, el perfil de la ciencia mexicana debe ser, en buena parte, un reflejo del perfil de los problemas nacionales. Además, el establecimiento y definición de la ciencia que México promueva deberá ser congruente con los postulados de nuestra vida constitucional.

21. Por otra parte, también es esencial que los investigadores gocen de libertad para elegir y desarrollar sus temas de estudio. Un supuesto básico que debe tomar en cuenta una política nacional de ciencia y tecnología es, por lo tanto, que los programas de desarrollo

se realicen sin menoscabo de la libertad académica para el cultivo de las ciencias básicas.

22. Cuando el Estado considera a las instituciones de investigación solamente como instrumentos para la rápida solución de requerimientos tecnológicos o de prestigio político, puede imposibilitarlas para ejecutar programas sostenidos de investigación básica, y orillarlas a dedicarse a actividades que no son propiamente de investigación; con ello, se corre el riesgo de caer en rutinas de trabajo y de frenar el dinamismo necesario para el progreso de la investigación.

23. Aun cuando el propósito primordial y eminente sea la utilización de los resultados de la investigación científica para asegurar su aplicación técnica en áreas como la industria, la agricultura o la medicina, no por ello se debe descuidar el desarrollo intrínseco de la propia ciencia en el estudio de sus cuestiones fundamentales. En realidad, se necesita por igual el desenvolvimiento de la investigación científica aplicada y el de la básica porque, en rigor, se trata de dos aspectos inseparables que se influyen recíprocamente y cuyo avance se realiza de modo paralelo.

Corresponde a la ciencia básica la función de asimilar las nuevas ideas; constituye en este sentido la vanguardia que permite la renovación de la investigación aplicada. Desde luego, para que esta función pueda realizarse y tenga sentido, se requiere de la existencia de centros de investigación aplicada y de amplios canales de comunicación.

24. Para acelerar su desarrollo, un país debe obtener los conocimientos científicos y tecnológicos donde quiera que éstos se generen; pero los resultados de la investigación no se pueden importar y usar mecánicamente en la misma forma que una mercancía. Para poder aprovechar óptimamente los frutos de la ciencia y de la técnica, incluidos los que nos vienen del exterior, es preciso que nuestra investigación científica se encuentre en un nivel cualitativamente comparable al que tienen las naciones más avanzadas, aunque sea en una escala cuantitativa más modesta.

En este sentido, una primera etapa presupone un proceso de absorción y adaptación de tecnologías que para que sea factible necesita del concurso de hombres altamente calificados. Esta etapa debe complementarse con la fase de creatividad, la que requiere de cuadros técnicos y científicos más numerosos y cada vez mejor preparados. El mayor número se obtiene con la expansión de la enseñanza superior; la mejor calidad a través del intercambio y la adquisición de información, pero sobre todo, mediante la investigación científica y tecnológica que se realice en el país.

25. En los países subdesarrollados, las condiciones del mercado interno e internacional, el grado de concentración del capital y muchos otros factores, determinan los requerimientos prácticos en materia de investigación científica y tecnológica de carácter aplicado, y existen también impedimentos para la vinculación entre la investigación y los centros de producción de bienes y servicios.

26. Cabe mencionar aquí que entre los países más avanzados es usual la transferencia de las tecnologías más modernas y que en cambio es infrecuente la transferencia de tecnologías de los países más desarrollados a los menos evolucionados, a menos que se trate de tecnologías en obsolescencia. Este hecho le da mayor relieve a la importancia que tiene para un país en vías de desarrollo contar con personal científico y técnico de muy alto nivel, ya sea para asesorar en la selección de tecnologías que conviene importar, ya sea para crear tecnologías propias. El grado en que el país recurra a la importación de tecnologías o a la generación interna de las mismas, debe formar parte de la estrategia que se elija para el desarrollo.

27. El retraso científico y técnico es perfectamente superable, ya que la materia prima necesaria para corregirlo está constituida por el talento y la capacidad del personal humano que existe natural y potencialmente en todos los países del mundo. No se puede aducir que el adiestramiento superior de este personal y su mantenimiento constituyan una carga insostenible para una nación de medianos recursos, porque el número de científicos capacitados y de técnicos

de alta calidad es siempre pequeño, considerado relativamente, aun en las naciones más avanzadas.

Además, es evidente que el sostenimiento de la ciencia, al convertirse en parte esencial de la producción, resulta una inversión costeable desde el punto de vista económico, porque su rendimiento final supera en mucho los gastos hechos ya sea directamente en el establecimiento de centros de investigación o indirectamente gracias a los subsidios e impulsos otorgados a las universidades y a otras instituciones de enseñanza superior.

28. Al reconocer de manera plena y sin ambigüedades la existencia de una creciente interrelación de las diferentes disciplinas científicas, que llega efectivamente a todos los dominios de las ciencias naturales y sociales y al conjunto cultural y económico de un país, se hace más urgente e imperiosa la necesidad de considerar el esfuerzo científico y técnico en su perspectiva de conjunto, para poder organizar su avance, planear su orientación, intensificar los esfuerzos y aprovechar íntegramente sus resultados.

Es claro también que el proceso de desarrollo científico y técnico en un país representa, por su propia naturaleza y características, un fenómeno complejo indisolublemente ligado, en sus diferentes estadios evolutivos, a lo que suceda o deje de suceder en el ambiente social del cual forma parte. Lo esencial y decisivo será siempre el saber encauzar con acierto el impulso de un pueblo, induciéndolo a una actitud dinámica, despertando y activando en él una creciente y noble ambición por el progreso pacífico, por una mayor autosuficiencia, por un conocimiento más pleno de su realidad y un mejor control y aprovechamiento de ésta para su propio beneficio.

29. A la ciencia moderna la debemos usar en su realidad concreta, como uno de los más poderosos instrumentos y motores que nos permitan entender el universo natural del que formamos parte y a la vez nos facilite grandemente su benéfica transformación material. Debemos comprender, clara y dinámicamente, que la lucha por la producción de bienes y servicios es básicamente una lucha

con la naturaleza y a ésta se le entiende primero y se le denomina después sólo mediante la ciencia y sus aplicaciones.

30. En el caso de sociedades de economía mixta como la nuestra, el sistema político cultural imperante debe elaborar modelos de desarrollo científico que incluyan la vinculación entre los centros de decisión, de investigación y de utilización y mantengan a la vez un considerable margen de libertad para la formulación de marcos teóricos y estudios empíricos que correspondan a las distintas posiciones y perspectivas de los grupos sociales e ideológicos. Por ello, sólo un desarrollismo muy elemental buscaría en forma excluyente un modelo de vinculación entre dichos centros, sin considerar la importancia de mantener esferas autónomas de la investigación que correspondan a las distintas perspectivas de la sociedad, a un nivel científico y técnico.

31. En suma, debe reconocerse que el problema de establecer una política de ciencia y tecnología requiere de un gran esfuerzo inicial de reestructuración y coordinación de lo que ya existe y luego de un apoyo sostenido al sistema que se establezca para concertar e impulsar el desarrollo científico y tecnológico.

CAPITULO II

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL

A. ECONOMIA Y DESARROLLO

1. *Información básica.* Análisis y evaluación de recursos humanos, materiales y financieros.

1.1 El desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país, exige el conocimiento y la valoración de su actual estado, e implícitamente, la necesidad de contar con un inventario, lo más completo posible, de los recursos destinados a la investigación científica y tecnológica. Los inventarios hasta hoy disponibles son insuficientes para el propósito enunciado; por ello, se ha planteado su elaboración como tarea inicial.

1.2 Del resumen de las estadísticas proporcionadas por los comités y grupos de trabajo, resulta que el número de investigadores en el país, de tiempo completo o tiempo parcial, asciende a 3 665. De esta cifra, el 65.3 por ciento son de tiempo completo y el 34.7 por ciento de tiempo parcial. Referidos estos datos al total de población, aparece que existen 0.74 investigadores por cada 10 000 habitantes, que representan sólo el 0.03 por ciento de la población económica activa.

1.3 Las cifras anteriores constituyen, ya por sí mismas, índices que permiten comparar la magnitud del esfuerzo que se lleva a cabo en México en materia de investigación científica y tecnológica con el que se desarrolla en otros países. Así, se tiene que en tanto que en México la cifra de investigadores por cada 10 000 habitantes es de

sólo 0.74, en los Estados Unidos de América y en la U.R.S.S., fluctúa entre 50 y 60; en Holanda 40; en la República Federal Alemana 36; en Bélgica 22; en Italia 10, y en España y Grecia 4.0 y 3.2, respectivamente, lo que significa que en estos últimos países, con un nivel de desarrollo similar al nuestro existen, proporcionalmente, 4 ó 5 veces más investigadores de los que hay en México.

La educación superior ha proporcionado, en buena medida, los recursos humanos y financieros para sostener el esfuerzo mexicano en ciencia y tecnología, pero en este contexto se observan dos problemas capitales:

a. La escasa relación programática entre la educación superior y la investigación, con la consecuencia de que la formación de profesionales y de investigadores científicos y tecnológicos sea deficiente; y

b. La falta de vinculación entre las instituciones de educación superior y la industria, lo que hace nugatorio el esfuerzo de las primeras en materia de ciencia y tecnología para los fines del desarrollo industrial.

1.4 La distribución de los recursos humanos en áreas específicas de la ciencia y la tecnología presenta la siguiente configuración: el número de investigadores ocupados en Ciencias Sociales representa el 20 por ciento del total y en Ciencias Físicas el 16 por ciento. Otras ramas, también importantes, son las de las Ciencias Agropecuarias y Forestales, Biomédicas, de la Ingeniería y Biológicas con 14, 13, 11 y 11 por ciento del total, respectivamente.

1.5 Es importante subrayar que el 52.8 por ciento de los investigadores son absorbidos por el sector de enseñanza superior; el 42.7 por ciento por el sector estatal y paraestatal, mientras que la iniciativa privada sólo utiliza los servicios del 4.1 por ciento. Las organizaciones internacionales ocupan al 0.4 por ciento del total.

1.6 Utilizando como indicador los sectores de la actividad económica, se puede observar que es en los servicios donde se ha con-

centrado la mayor parte de los profesionales y técnicos.¹ En el año de 1960, el 74 por ciento del total fue ocupado por el sector de servicios y comercio, proporción que ha disminuido en los últimos años debido a la creciente capacidad de absorción de la industria, estimándose que los servicios y el comercio han reducido su participación aproximadamente en un 20 por ciento.

1.7 Por otra parte, si observamos la composición de títulos y diplomas expedidos en los niveles superior y profesional para el período 1958-1969, complementaríamos el panorama en cuanto a su distribución por sectores de la actividad económica. De este análisis se deduce que carreras tales como las de Contador Público, Licenciado en Derecho, en Administración, Profesor Normalista, y personal auxiliar como mecanógrafas y taquimecanógrafas, cuyo campo de acción se localiza en los servicios, son las que han crecido más rápidamente, mientras que disciplinas como las ciencias exactas y naturales, así como las especialidades agropecuarias, muestran un crecimiento muy por debajo de las necesidades actuales en cada una de estas áreas.

1.8 La deficiencia cuantitativa y cualitativa de los recursos humanos necesarios para la investigación científica y tecnológica es aguda en muchos campos; esta situación tiende a agravarse ya que recientemente algunas de las principales instituciones han establecido nuevos programas que originarán un aumento de las necesidades de personal calificado.

1.9 Lo acentuado de la escasez de personal calificado, se puede apreciar a través de los siguientes ejemplos:

a. El Comité de Ciencias Agropecuarias y Forestales estima que para 1970 el desarrollo de sus trabajos requeriría 38 000 agrónomos en el país, abarcando catorce actividades distintas. El criterio

¹ De acuerdo al censo de 1960 había 408 639 profesionales y técnicos en todas las ramas de la actividad económica; de ellos, los dedicados a la investigación representaron el 1.07 por ciento.

empleado para la estimación anterior está basado en la superficie que cada uno de tales especialistas podría atender suficientemente en los diferentes renglones de la producción agropecuaria y forestal;

Actualmente hay en México 6 000 agrónomos aproximadamente, lo que indica el gran déficit existente. De las escuelas superiores de agricultura egresan 600 agrónomos anualmente, número que podría elevarse hasta 1 000, lo que indica que con el ritmo actual de formación de agrónomos, tendrían que transcurrir por lo menos 30 años para contar con el número suficiente de profesionales en la rama agrícola y este plazo se vería ampliado si se descontaran los agrónomos que fallecen o se retiran anualmente;

b. En el sector de las Ciencias de la Tierra, existen aproximadamente 600 geólogos, de los cuales sólo 24 tienen maestría y 3 poseen el doctorado; 200 geofísicos de exploración; 1 150 ingenieros mineros; 842 ingenieros petroleros; 117 meteorólogos, de los cuales únicamente 65 tienen nivel profesional, y sólo 2 poseen estudios de postgrado; 460 geógrafos y, prácticamente, no existen oceanógrafos físicos. Se requiere preparar 1 275 geólogos más en 8 años;

c. En el sector de las Ciencias del Mar, baste citar el elocuente hecho de que en México hay sólo dos investigadores en biología pesquera con el grado de doctor; y ambos trabajan en instituciones educativas;

d. En el sector de las Ciencias de la Comunicación y del Control se estima una necesidad mínima, durante la próxima década, de 1 400 nuevos ingenieros con grados de maestría o equivalente, que aumentará a 2 000, para trabajos de investigación y desarrollo;

e. En el sector de las Ciencias Matemáticas se estima que actualmente se necesitan 1 800 licenciados y 160 maestros y doctores, y que para 1980 estas cifras se elevarán a 3 900 y 500, respectivamente. La gravedad de la situación se hace patente al observar que ahora el número total de licenciados en matemáticas no llega a 250 y el número de investigadores activos es del orden de 15; y

f. En el sector de Ciencias de la Ingeniería se considera necesario formar, repatriar o importar 400 investigadores en los próximos 6 años.

1.10 Entre las causas a que se atribuyen las insuficiencias en número y calidad de recursos humanos calificados, destacan las siguientes:

- a. Deficiencias de las instituciones de educación superior;
- b. Falta de programas adecuados de capacitación;
- c. Bajos salarios;
- d. Falta de otros incentivos; y
- e. Fuga de talentos, debida parcialmente a las causas anteriores.

1.11 Es evidente que la distribución por especialidades de los recursos humanos disponibles no corresponde a las necesidades del desarrollo del país. Esto se debe, en parte, a la falta de planeación de la investigación y a que han sido muy pocas las oportunidades que se han ofrecido a los investigadores para participar en las actividades productivas y en los servicios. La forma en que lo han venido haciendo no ha sido sistemática y ha impedido que el perfil de la problemática nacional se manifieste sensiblemente en la preparación del elemento humano. En otros países, las ramas que son fundamentales en las aplicaciones de la ciencia se han desarrollado como respuesta a la demanda que de ellas hacen otros sectores. En México ese estímulo ha sido casi inexistente en la mayoría de esas ramas.

1.12 Esta deformación de la distribución por especialidades se acentúa porque en nuestro país, al igual que en el resto del mundo, los estudiantes muestran una marcada preferencia por los campos que ya han alcanzado niveles importantes, tanto por el número de investigadores que participan en ellos, como por la calidad de los trabajos producidos. Se observa así que la mayor parte de los investigadores mexicanos están dedicados a unas cuantas especialidades, quedando abandonadas muchas de las disciplinas necesarias.

1.13 Acerca de los recursos financieros, existe un consenso de su bajo monto respecto al que requiere el desenvolvimiento adecuado de la investigación científica y tecnológica.

Se ha estimado que en México existe un gasto en la investigación científica y tecnológica aproximado al 0.13 por ciento del P.N.B., en tanto que expertos de la Organización de las Naciones Unidas recomiendan dedicar, cuando menos, el 0.5 por ciento del P.N.B. para estos fines.

Los Estados Unidos de América destinan a la investigación científica y tecnológica, aproximadamente el 3.4 por ciento de su P.N.B.; el Reino Unido el 2.3 por ciento; Francia el 1.9 por ciento; la República Federal Alemana el 1.4 por ciento; el Japón el 1.4 por ciento y Cuba el 1.2 por ciento. Por su parte, la mayoría de los países en desarrollo, según informe de la O.N.U., le dedican solamente el 0.2 por ciento.

1.14 Ahora bien, el producto bruto interno de los Estados Unidos de América representa 25 veces el de México; el de la República Federal Alemana, Francia y el Reino Unido, alrededor de 4 veces; el de Italia 2.4 veces; y el de España, Holanda y Bélgica, sólo una fracción, equivalente a 0.9, 0.8 y 0.7 veces, respectivamente. En cambio, en materia de investigación científica y tecnológica, el gasto destinado con este propósito en Estados Unidos de América representó cerca de 450 veces el de México; el de la República Federal Alemana, Francia y el Reino Unido, 60 veces; el de Italia 11 veces; y el de España, Holanda, Bélgica, 1.5, 12.9 y 4.6 veces, respectivamente.

1.15 Estas grandes diferencias se explican, sólo estadísticamente, tanto por la participación que tienen los gastos en investigación científica y tecnológica en el producto nacional bruto, como en el gasto por habitante.

1.16 En lo concerniente al gasto per cápita, en Estados Unidos de América es de 90 dólares; en Francia de 48; en la República Federal Alemana y Holanda de 40; en Bélgica de 20; en Italia de

10 y en España de 2, bastante superiores a los 0.8 que se destinan en México.

1.17 De acuerdo con los cálculos realizados, en México el gasto en ciencia y tecnología por *investigador equivalente*¹ es alrededor de 150 000 pesos anuales, o sea de 12 000 dólares. (El sueldo anual de los investigadores es, por supuesto, menor, pues en la cifra anterior se incluyen no sólo sueldos y salarios sino otros renglones de gasto, tales como materiales, gastos de administración y otros indirectos). La cifra respectiva en diversos países es como sigue: en Estados Unidos de América, en 1967, fue de 60 000 dólares; en Francia de 47 000; en el Reino Unido, la República Federal Alemana y Holanda varió entre 33 000 y 38 000; en Bélgica e Italia 21 000; y en España 18 000, lo que revela que en cada uno de esos países fue superior al de México entre 1.5 y 5 veces.

1.18 Por lo que se refiere a la distribución sectorial del gasto en investigación se observa, a manera de ejemplo, que en 1968, se dedicaron 98 millones de pesos a investigación en el sector de ciencias sociales; en 1969 cerca de 64 millones de pesos en investigaciones biomédicas y 20 millones de pesos en investigaciones marinas. Por lo que toca a la investigación agropecuaria y forestal, se destinaron 109 millones de pesos que representan aproximadamente el 0.2 por ciento del valor bruto de la producción en esta actividad.

Estas cantidades son manifiestamente insuficientes.

1.19 El total de instituciones que participan en todo tipo de investigación es de 375, pero cabe destacar que ni aun en conjunto satisfacen las necesidades de la educación superior y la investigación nacional. Es importante subrayar que la mayor parte del presupuesto de estas instituciones lo aporta el sector público.

1.20 De las opiniones manifestadas por los comités se infiere un desacuerdo sobre la importancia relativa de la investigación

¹ El número total de investigadores equivalente es igual a la suma de los investigadores de tiempo completo más una fracción de los de tiempo parcial. Para este estudio la fracción adoptada fue de 0.5.

básica, de la aplicada y del desarrollo experimental o de prototipos, dentro del total del gasto destinado a investigación científica y tecnológica. Así, se anotan dos criterios antagónicos: uno, en el sentido de que la casi totalidad de la investigación que se realiza es de tipo básico y que su utilidad fundamental radica en la preparación de personal; el otro, que afirma que la mayor parte de la investigación es aplicada. En ambas instancias extremas, no se definen suficientemente bien los términos.

Sin embargo, de acuerdo con la experiencia de un buen número de países, la participación en el gasto de la investigación básica mantiene una correlación relativamente estrecha con la participación de los recursos del sector de educación superior en el gasto total. Con esta premisa la investigación básica representaría en México cerca del 50 por ciento del total y correspondería el resto a la investigación aplicada y al desarrollo experimental.

Con esta hipótesis, cabe advertir una diferencia importante en relación con las naciones más desarrolladas. En el caso de las europeas, por ejemplo, la participación de la investigación básica en el total oscila entre el 10 por ciento y el 25 por ciento.

Esto, a su vez, da pie para derivar dos conclusiones que deberían tomarse en cuenta en la formulación de los programas futuros en ciencia y tecnología:

a. Que los mayores esfuerzos para el desarrollo de estas actividades se han llevado a cabo en el seno de las instituciones de enseñanza superior; y

b. Que la participación del sector empresarial ha sido muy baja, lo que implica que sea pequeña su aportación para la investigación aplicada y el desarrollo experimental y que, en consecuencia, se haya dependido casi exclusivamente de tecnologías extranjeras.

2. *Participación del sector externo.*—Origen, condiciones y otras particularidades de la absorción de tecnología; tipo de tecnología; adecuación de la tecnología a las necesidades del desarrollo económico; repercusiones en la balanza de pagos.

2.1 De acuerdo con investigaciones de la Comisión de Economía, las importaciones de bienes de capital representan aproximadamente un 20 por ciento de la formación neta de capital del país. Ello puede dar una idea de la importancia del sector externo respecto al aprovisionamiento de maquinaria, equipo y refacciones, cuya producción es insuficiente en nuestro mercado doméstico. La importancia de la tecnología y los conocimientos científicos importados, puede también inducirse del hecho de que una parte apreciable de los que se introducen a la producción nacional, llegan incorporados a la maquinaria y equipo que se importa.

2.2 Sectorialmente, es en las manufacturas donde encontramos la propensión más dinámica para absorber tecnología del exterior, en tanto que en los otros sectores, principalmente el agropecuario y el minero, ésta es menos apreciable. Paralelamente, se advierte un rápido crecimiento de las inversiones privadas extranjeras dentro del sector de manufacturas, muy similar al observado en la partida de balanza de pagos correspondiente a remesas de regalías y otros pagos por servicios técnicos.

2.3 Dentro del sector manufacturero, debido al aumento de la inversión, han surgido empresas de gran tamaño, con organización y personal técnico propios y eficientes que les permiten, entre otras ventajas, aprovechar economías de escala y las capacitan para adquirir y utilizar los avances de la tecnología universal aplicables a su ramo. La transferencia de tecnología externa se realiza a estas empresas industriales de modo directo y con gran fluidez, entre otros procedimientos, a través de contratos sobre servicios técnicos, concesión de licencias, diseño y construcción, administración y supervisión.

2.4 Puede afirmarse que tales empresas muestran una clara dependencia tecnológica del exterior y escasa preocupación por el desarrollo de la investigación científica y tecnológica nacional.

2.5 La dependencia tecnológica del exterior es algo que ha venido despertando creciente inquietud. Hay razón justificada para ello.

Así, aun cuando no es dable suponer que pueda sustituirse la totalidad de la tecnología proveniente del exterior, sí debe ser motivo de gran preocupación, para países de las características del nuestro, descansar en forma preponderante en ella. En primer lugar, porque se están desaprovechando las posibilidades de los recursos nacionales, y en segundo, porque se crea y acentúa una relación de dependencia tanto por lo que respecta a las características del proceso de industrialización como por lo que toca a algunos aspectos políticos. Esto último es un factor que a menudo se olvida, pero puede observarse claramente, si se considera que la concentración de los avances tecnológicos en un número pequeño de sociedades les proporciona una capacidad y un poder sobre los recursos naturales y los mercados, que ejercitan no pocas veces en perjuicio de los países de menor capacidad tecnológica y científica.

2.6 Las empresas industriales medianas y pequeñas, debido a sus escasos recursos financieros, no tienen más alternativa que adquirir en el exterior tecnología "en bloque", incorporada en una planta, que comprende el diseño y construcción de las instalaciones, los conocimientos patentados y los servicios técnicos.

2.7 Las empresas del sector público, en general, siguen la estrategia de diversificar sus fuentes de aprovisionamiento de conocimientos técnicos, concertando acuerdos por separado sobre diseño y construcción de los medios de producción, servicios técnicos que incluyen el suministro de información técnica no patentada, y concesiones relativas a conocimientos patentados. Algunas de estas empresas contratan los servicios de firmas internacionales que preparan proyectos viables de inversión, y las asesoran respecto de la selección de tecnología, así como sobre las mejores fuentes para obtenerla.

2.8 En relación al tipo y calidad de la tecnología que se importa, algunos comités enviaron información muy útil; por ejemplo, el Comité de Ciencias de la Comunicación y del Control indicó que el 98 por ciento de la industria mexicana en este sector trabaja con diseños, patentes y asesoría técnica extranjera, que en su mayor parte

son obsoletos o tienen un atraso de varios años respecto a las utilizadas en otros países.

Es interesante observar que esta tecnología se aplica a la producción de manufacturas destinadas al mercado interno, mientras que en los limitados casos de exportación se utiliza una más avanzada.

2.9 Resulta de gran complejidad señalar todos los factores que impiden el aprovechamiento pleno de la tecnología importada así como de los que obstaculizan su adaptación total a las condiciones locales, ya que no siempre coinciden los intereses de los usuarios con el interés nacional. La transmisión de tecnología es generalmente onerosa, e influyen también varios otros factores, entre ellos, la fijación de su precio conforme a patrones financieros existentes en el medio empresarial y las condiciones específicas que rigen nuestras relaciones financieras con el extranjero, que afectan nuestra capacidad para absorber ciencia y tecnología.

2.10 Es difícil precisar los efectos de la transmisión de tecnología sobre la balanza de pagos, debido a la deficiente información de que se dispone acerca de su costo real.

2.11 Los pagos que el país hace por concepto de regalías y asesoría técnica, que al presente se calculan en, por lo menos, 850 millones de pesos, son superiores a la inversión total que el país realiza para apoyar el desarrollo de su propia investigación, igual a 519 millones de pesos. De esto resulta que estamos subvencionando en mayor grado la investigación que se realiza en el extranjero que la que se lleva a cabo en el país.

3. *Participación del sector privado.*—Grado y medios con los que este sector participa en la investigación científica y tecnológica.

3.1 Una parte muy importante del sector privado utiliza tecnología y servicios científicos importados, debido, en cierta medida, a que los propietarios de tecnología extranjera controlan también las empresas que la adquieren de ellos mismos, mediante contratos de transmisión de conocimientos técnicos que suelen estipular condiciones como las siguientes:

- a. Pago de tecnología con acciones de la empresa;
- b. Inclusión de cláusulas en los estatutos de la nueva sociedad que otorgan importantes funciones técnico-administrativas a los dueños de la tecnología; y
- c. Separación de la producción y la comercialización, pactándose que la venta de la producción total de la fábrica, propiedad de nacionales y extranjeros, la efectúe una empresa comercial extranjera.

3.2 Las empresas industriales generalmente consideran innecesario patrocinar investigación tecnológica en México y dependen, como se ha indicado, de tecnología originada en el extranjero. Ello, por supuesto, tiene varios efectos importantes:

- a. La falta de desarrollo de nuevos procesos que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles;
- b. El hecho de que las tecnologías traídas del exterior no se adapten a las condiciones de dotación de factores en el país;
- c. La falta de aliento al desenvolvimiento de tecnología nacional; y
- d. Una considerable salida de divisas.

3.3 Aunque de capital nacional y con personal mexicano mayoritarios, nuestra industria depende casi íntegramente de la tecnología extranjera.

Las industrias que operan en nuestro país, aun las de capital y administración puramente mexicanos, importan el talento científico y técnico de nivel medio y superior, ya sea mediante la intervención directa de especialistas extranjeros o bien por medio de instituciones no mexicanas a las que se solicitan estudios o recomendaciones respecto a problemas específicos o generales.

3.4 Las funciones que por lo general desempeñan los técnicos mexicanos en las empresas industriales consisten en controlar la ejecución de procedimientos importados y en vigilar el cumplimiento de las normas que también son importadas. En los muy raros casos en que se han investigado en México procedimientos tecnológicos, se ha tratado siempre de aspectos parciales que luego se insertan

como partes de investigaciones iniciadas y terminadas en el extranjero. Esta situación se refleja en la misma orientación y desarrollo de la investigación científica en México, ya que muchos de los problemas abordados forman parte integrante de programas elaborados en el extranjero y realizados en su mayor parte en otros países.

La dependencia tecnológica y científica se refleja también en nuestra educación profesional, porque el nivel de preparación de los jóvenes estudiantes ha tenido que descender forzosamente en la práctica, debido a que no necesitan de mayores conocimientos para dedicarse a controlar procedimientos y supervisar el cumplimiento de normas, en cuya elaboración no han participado a fondo.

3.5 Otra circunstancia que favorece la práctica indiscriminada de incorporar tecnología extranjera a nuestros procesos de producción y distribución, se origina en el desarrollo de empresas que disfrutan de mercados cautivos, lo que les permite trasladar compulsivamente al consumidor el costo de la tecnología.

3.6 El sector empresarial prácticamente no ha mantenido relaciones con la investigación científica nacional. A este respecto, dicho sector parece no advertir la relación de dependencia que existe entre la investigación y el grado de preparación de profesionales, tanto al nivel de licenciatura como, en forma más particular, al nivel de postgrado.

3.7 Salvo unas cuantas excepciones, la mayor parte de las empresas industriales de México aún no han incorporado a la investigación científica dentro de sus actividades regulares.

Se considera que la carencia de investigación en la industria privada se debe a:

- a. El desconocimiento por parte de los industriales de los beneficios económicos que reporta la investigación a la empresa que la fomenta;
- b. El desconocimiento general de que ya se cuenta en México con grupos de técnicos y científicos con la capacidad necesaria y, sobre todo, con centros de enseñanza donde puede impartirse el

entrenamiento indispensable para realizar las investigaciones que requiere la industria. Aquí, parece existir una marcada falta de difusión de los resultados de la investigación nacional entre el sector empresarial; y

c. La falta de incentivos fiscales eficaces.

3.8 El industrial, dispuesto a arriesgar sumas elevadas en la transferencia y explotación de tecnología, rehúsa dedicar fondos a estudios de preinversión, que le representarían gastos mucho menores.

Existe también la circunstancia de que el sector privado nacional casi no invierte en investigación, porque la básica no cae dentro del campo de sus intereses, y la aplicada no le parece indispensable, prefiriendo importar tecnología extranjera, aun cuando ésta implique importantes salidas de divisas y cierta subordinación a las empresas propietarias de esa tecnología.

3.9 Las cámaras industriales mexicanas rara vez promueven o patrocinan investigación y las compañías extranjeras no sólo no fomentan, sino que en ocasiones impiden este tipo de actividad en sus filiales nacionales.

4. *Intervención del Estado.*—Marco de orientación; planeación y ejecución a nivel nacional de una política de desarrollo científico y tecnológico; participación del sector público: medios y mecanismos para impulsar la investigación científica y tecnológica.

4.1 Por la importancia de las funciones del Estado en la vida económica, corresponde a éste la elaboración y ejecución del plan nacional de la ciencia y la tecnología. El sistema educativo nacional, base de las actividades científicas y tecnológicas, recibe más del 80 por ciento de su presupuesto del Gobierno, lo que representa alrededor del 3 por ciento del producto nacional bruto. El apoyo financiero, y de toda índole, que el sector paraestatal proporciona a la investigación científica y tecnológica del país, hace patente su interés por fortalecer esta actividad, actualmente en una etapa que exige su reestructuración, para coordinarla e incorporarla de manera dinámica

al desarrollo del país. Esta meta será posible si se crean los medios institucionales pertinentes.

4.2 Actualmente esta función la tiene encomendada el Instituto Nacional de la Investigación Científica, pero se estima que los recursos de que dispone son insuficientes para llevar a cabo una vigorosa acción de impulso a la actividad científica y tecnológica. Su presupuesto último (1970), ascendió a 7 millones de pesos, de los cuales un poco más de 5 se destinaron al pago de becas. Ello obliga a resolver el problema financiero de este organismo dotándolo del presupuesto que le permita lograr los fines arriba enunciados.

4.3 No existe ningún incentivo fiscal específico para estimular la investigación científica y tecnológica realizada por empresas nacionales o residentes en México.

4.4 Sin embargo, la legislación fiscal mexicana distingue entre los pagos hechos a las empresas extranjeras y a los particulares residentes en el país, según se trate de asistencia técnica o regalías por concesión de patentes y marcas de fábrica.

4.5 Tratándose de extranjeros, los pagos por asistencia técnica están sujetos a un impuesto fijo del 20 por ciento y a los de regalías se les aplica una tasa progresiva que fluctúa entre el 5 por ciento y el 42 por ciento. En ambos casos el impuesto se retiene en la fuente.

Cuando se trata de empresas residentes en el país que perciban ingresos por ambos conceptos, el impuesto se paga según la tasa progresiva del 5 por ciento al 42 por ciento. Las personas físicas que prestan asesoría técnica deben pagar sobre el 80 por ciento de los ingresos que perciban, conforme tasas que van del 2.4 por ciento al 35 por ciento, y con las mismas tasas, pero sobre el 100 por ciento de los ingresos, cuando éstos derivan de regalías entre particulares.

4.6 Las erogaciones por servicios técnicos y concesión de patentes son deducibles de los ingresos gravables del beneficiario, sin limitación respecto de la cuantía de los pagos.

4.7 En algunos países, todos los acuerdos con empresas extranjeras sobre suministro de servicios técnicos y concesión de patentes requieren la aprobación de las autoridades; en el nuestro, salvo el caso previsto en la Ley de Fomento de Industrias Nuevas y Necesarias, no existe esa posibilidad. De acuerdo con la ley mencionada, las empresas que deseen acogerse a las franquicias fiscales que prevé (reducciones o exenciones de impuestos de importación y exportación, ingresos mercantiles, timbre y sobre la renta), deben informar sobre el personal extranjero empleado, el uso de tecnología patentada y la naturaleza de los acuerdos sobre pagos por regalías, patentes y servicios técnicos, indicando claramente si esos contratos han sido concertados con nacionales o extranjeros, y si los pagos estipulados en los contratos sobre regalías, patentes y servicios técnicos recibidos del extranjero exceden del 3 por ciento de las ventas netas de la empresa.

En nuestro país se intentó, en el año de 1961, introducir el sistema de depreciación acelerada, con resultados poco satisfactorios.

4.8 En el año de 1964 se modificó la legislación del impuesto sobre la renta para eximir totalmente a las utilidades que se reinviertan en la adquisición de activos fijos o financieros dentro de la misma empresa, permitiéndose también amortizar pérdidas de éstas con cargo a las utilidades a obtenerse en los 5 ejercicios siguientes.

4.9 Puede afirmarse, sin embargo, que de 1954 a la fecha se ha seguido la misma política en cuanto a depreciación de equipos por parte de las empresas, considerándose que una gran mayoría de estas últimas requieren cambiar sus equipos, caracterizados por su obsolescencia. La relación entre las asignaciones por consumo y acervo de capital ha permanecido igual, en tanto que la de asignación por consumo de capital y formación neta de capital ha mostrado algunas fluctuaciones. Ello refleja, teóricamente, que dicha política no ha variado y también indica lo elevado de la asignación anual por consumo de capital.

4.10 Es probable que las empresas, aprovechando su posición financiera favorable, tengan posibilidades reales de reinversión para sustituir o incorporar nuevos equipos en el proceso productivo, en vez de revalorizar los existentes.

B. ENSEÑANZA E INVESTIGACION

1. Las labores de investigación científica y tecnológica están ligadas estrechamente con la docencia; por lo que a cualquier programa de desarrollo de las primeras, deben corresponder las reformas que sean necesarias en el sistema educativo nacional en todos sus niveles. Este, adolece de deficiencias fundamentales, tanto técnicas como conceptuales, que no propician en su conjunto, la formación de investigadores y de personal científico y técnico.
2. La metodología de la enseñanza en general y la específica de ciencia y tecnología en los niveles primario y medio de nuestro sistema educacional, no responde a los propósitos de ofrecer una educación básica equilibrada. Los conocimientos se imparten en forma inconexa, alejados de la conveniencia de que todas las disciplinas armónicamente integradas fomenten el espíritu de observación, de análisis crítico y la avidez de mayores conocimientos, base indispensable para la investigación y la creatividad.
3. La calidad de la enseñanza primaria y media depende en forma directa de la que tengan la enseñanza normal y la profesional; y ambas, a su vez, de la investigación pedagógica, en cuanto a métodos didácticos, textos adecuados y programas equilibrados, acordes con las necesidades actuales y futuras del país.
4. La insuficiente investigación pedagógica es uno de los factores que se refleja claramente en lo inadecuado de la metodología de la enseñanza, de los textos y de los programas en todos los niveles, y en la falta de estímulo verdadero a los alumnos en los primeros grados educacionales.
5. En nuestro caso, la gran mayoría de la población ingresa a la actividad productiva sin ninguna preparación específica, debido por una parte, a la altísima deserción en la educación primaria; por otra, a que el ciclo elemental, de acuerdo con los programas vigentes es, en el mejor de los casos, un tránsito para pasar a otros ciclos de la estructura académica, pero sin consistencia sólida en sí mismo; y por último, porque sólo unos cuantos egresados, del porcentaje absoluto,

que es muy bajo, ingresan a la enseñanza técnica media y de éstos, un mínimo a la enseñanza técnica superior. Esta situación es particularmente aguda en las zonas rurales.

6. La falta de preparación técnica adecuada en el nivel intermedio ocasiona que las necesidades de personal de ese nivel sean cubiertas en alto grado por egresados de la enseñanza superior, los que realizan así tareas que no requieren de la preparación que han recibido.

Una de las razones para explicar esta situación podría ser la del incentivo económico, ya que con los escalafones usuales, de dos personas que hacen la misma tarea, obtiene mayores ingresos la que tiene un título de nivel académico superior (vg. licenciatura), y no necesariamente la más eficiente para realizar labores propias del ámbito de nivel intermedio.

Esto ha producido un aumento en el ingreso de estudiantes a la educación superior, que es totalmente desproporcionado en relación al que existe en la educación técnica intermedia, lo que se traduce en una fuerza de trabajo mal distribuida y sin la preparación específica.

7. En algunos casos, los libros de texto para la educación elemental y media, han sido escritos por personas con deficiente preparación científica, y las traducciones de textos extranjeros están mal realizadas y mal adaptadas a las necesidades nacionales.

8. La metodología "aprender haciendo y enseñar produciendo", es un paso adelante para subsanar defectos actuales. Se estima que son procedimientos correctos, basados en una buena filosofía pedagógica, que incluye los postulados de la escuela llamada "activa", pero que deben perfeccionarse y que no son suficientemente formativos por sí mismos.

El alumno, aun actuando, aprende pasivamente lo que tiene que hacer, sin explicársele por qué tiene que hacerlo, y sin estimularle a que infiera por sí mismo la razón que implica la maniobra que está ejecutando.

La experiencia señala que estos métodos tienen mejor aplicación en talleres y laboratorios y no en todo tipo de materias.

9. En cuanto a los maestros, se lamenta la falta de preparación y motivación hacia sus tareas. Es general en todos los niveles, que haya maestros que son solamente expositores de sus materias y transmisores de conocimientos vertidos en un conjunto de libros; que hacen memorizar al educando, sin que se aproveche y se estimule su capacidad de raciocinio. Carecen frecuentemente de las nociones didácticas para romper la indiferencia de los alumnos y éstos adquieren vicios como la recepción pasiva de la información, la capacitación fundamentalmente memorística y rutinaria, y la falta de hábito de estudio y de espíritu inquisitivo, que se conservan hasta los niveles superiores.

10. En nuestro sistema, los maestros de educación media, por lo general, son egresados de las normales superiores, o con frecuencia desertores de las escuelas superiores, sin preparación específica, en este último caso, para la enseñanza, por lo que su eficiencia queda limitada al entusiasmo y deseos de superación que puedan manifestarse en forma individual.

En cuanto a los primeros, se estima que los conocimientos que poseen y el tipo de preparación al que fueron sometidos, son altamente deficientes.

11. En los primeros años de licenciatura, se presentan graves problemas de deserción con todas las consecuencias que esto implica, causados con frecuencia por la inadecuada conformación y falta de metas en sí mismo, del segundo ciclo de enseñanza media, también llamado preparatorio o vocacional.

12. De manera general, los problemas que afectan a la educación superior en México, pueden resumirse de la siguiente manera:

12.1 Falta de objetivos formulados explícitamente: existen tendencias a crear especialistas cuya preparación corresponde a carreras de nivel intermedio, en contraposición de otras, que buscan una formación más amplia e integral del individuo.

12.2 Deficiente vinculación de las instituciones educativas con los problemas nacionales.

12.3 Falta de estímulo a los alumnos para que se inclinen al estudio de las disciplinas que contribuyen eficazmente a la resolución de dichos problemas.

12.4 Escasa relación entre las instituciones y el sector privado para la solución de los problemas específicos de este último.

12.5 Notoria insuficiencia de centros formativos y de investigación de alta calidad, lo que determina, a nivel nacional, un inadecuado ambiente cultural en muchas instituciones, en perjuicio de alumnos, maestros e investigadores, y un porcentaje de estudiantes y profesores mal preparados, que no pueden servir al país en forma eficiente.

12.6 Alta centralización, fundamentalmente en el Distrito Federal, de instituciones educativas y de investigación, con todas sus graves consecuencias económicas, sociales y culturales en los estados de la República, y sobrecupo e improvisaciones en la capital que inciden con frecuencia en una declinación de la calidad de la enseñanza.

12.7 En el ámbito nacional, pero sobre todo en los estados: carencia de maestros de tiempo completo y bajo nivel académico de los profesores, los cuales trabajan mal remunerados y escasamente estimulados, sin los medios de apoyo necesarios, sin las facilidades adecuadas para mantener contactos indispensables con maestros e instituciones del resto del país y del extranjero, sin facilidades para asistir a congresos y simposia en el país o en el exterior, y sin oportunidades para tomar cursos de actualización o de postgrado.

12.8 Reducida colaboración interinstitucional e interdisciplinaria que fortalezca todo el sistema.

12.9 Planes de estudio obsoletos en muchas disciplinas y, en general, inadecuada metodología de la enseñanza y rígida estructu-

ración de las carreras profesionales divididas en compartimientos estancos.

12.10 Insuficiencia de especialidades en las carreras profesionales.

12.11 Falta de estímulos y de oportunidades para que los egresados puedan tomar cursos de postgrado, y en general, para que los alumnos se interesen en actividades de investigación.

12.12 Desorganización en el sistema de concesión de becas, tanto nacionales como extranjeras.

C. ORGANIZACION Y SISTEMAS DE APOYO

1. *Organización.*—Los principales problemas a que se enfrenta actualmente la investigación científica y tecnológica en este campo, pueden sintetizarse de la siguiente manera:

1.1 No existe ningún órgano que tenga atribuida específicamente la función de elaborar una política nacional que enmarque la planeación, coordinación y fomento de la investigación científica y tecnológica, encauzándola a la solución de los problemas del país y la aproveche en forma coordinada y sistemática en la consecución de sus metas.

1.2 Hasta la fecha, el Instituto Nacional de la Investigación Científica, que es el organismo más idóneo en este ámbito, ha tenido una acción más bien marginal para impulsar esta actividad en el país, debido a la forma en que fue estructurado tanto por el decreto de su creación, como por el de su reorganización. (Diario Oficial de la Federación de 25 de diciembre de 1950 y de 30 de diciembre de 1961, respectivamente).

1.3 De acuerdo con este decreto, el Instituto tiene por objeto promover en la República la coordinación y el desarrollo de la investigación científica y ayudar a la formación de nuevos investigadores (artículo 2º); fungir como órgano de consulta del Poder Ejecutivo Federal en materia de investigación científica, para la concesión de subsidios y otras ayudas de carácter económico a que se refiere el artículo 101 de la Ley Orgánica de la Educación Pública (artículo 3º, inciso VIII).

1.4 El Instituto también tiene facultades para desahogar las consultas que sobre asuntos científicos y técnicos le hagan los organismos oficiales o particulares, encauzándolos, cuando sea conveniente, hacia las instituciones científicas o técnicas adecuadas (artículo 3º, inciso IX).

1.5 No existe una vinculación conveniente entre los planes nacionales de desarrollo económico y social, por una parte y los pro-

gramas particulares que elaboran las instituciones dedicadas a la investigación científica, por la otra. Además, falta una participación directa y estructurada de los investigadores para la toma de decisiones concernientes a la actividad científica y tecnológica.

1.6 Es evidente la falta de vinculación entre la investigación científica y tecnológica y los demás sectores de actividad económica y social del país.

1.7 Como se menciona en la Sección B, Enseñanza e Investigación, de este Capítulo, la vinculación interinstitucional e interdisciplinaria son también deficientes, y lo mismo acontece con las relaciones entre la investigación y la enseñanza, particularmente la superior.

1.8 En general, es evidente la falta de coordinación de los esfuerzos nacionales en materia de investigación científica. Existen algunos casos aislados, como los que se reportan en el campo de las investigaciones agrícolas: por una parte, el Centro Nacional de Enseñanza, Investigación y Extensión Agrícola (Plan Chapingo) que agrupa al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, a la Escuela Nacional de Agricultura y a su Colegio de Postgraduados; y por la otra, las relaciones que mantiene el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas con dependencias del Ejecutivo Federal (Secretaría de Agricultura y Ganadería, Secretaría de Recursos Hidráulicos y Secretaría de Educación Pública), con organismos y fundaciones internacionales (C.I.M.M. y T., F.A.O., O.E.A., Fundación Ford y Fundación Rockefeller), con gobiernos estatales (Estados de México y de Hidalgo), con organismos paraestatales (Productora Nacional de Semillas), con organismos de agricultores (a través de Patronatos), con instituciones de crédito y de seguros (particularmente las oficiales) y con empresas privadas (mediante convenios de cooperación).

1.9 La falta de coordinación se traduce en esfuerzos y recursos humanos, materiales y financieros deficientemente empleados. Esto ocasiona con frecuencia que las entidades del gobierno y las

empresas privadas, improvisen en materias sobre las cuales ya existen métodos científicos y técnicos; o que, impropriamente aconsejadas, utilicen técnicas o métodos poco recomendables.

1.10 Se carece de inventarios completos y detallados; directorios de investigadores y de centros de investigación; bibliografías sobre investigaciones realizadas y resultados obtenidos con ellas.

1.11 No se poseen normas y mecanismos para evaluar los resultados científicos, sociales y económicos que reporta la investigación nacional.

1.12 De igual manera se advierte la inexistencia de un sistema organizado para el otorgamiento de becas y estímulos para la formación de investigadores y profesores de alto nivel.

1.13 Son excesivos y prolongados los trámites administrativos que se exigen para importar equipos, reactivos de laboratorio, material de estudio, instrumental y en general elementos de trabajo y apoyo.

2. *Sistema de información.*—En el mundo moderno, la información especializada se ha considerado como uno de los recursos nacionales. Este elemento de apoyo constituye un instrumento indispensable para la formulación de planes y programas en cualquier actividad.

Las sociedades industriales se caracterizan por ser grandes productoras y consumidoras de datos científicos y técnicos, lo cual da como resultado la proliferación de millones de documentos cada año. El aprovechamiento de esta información requiere de una compleja organización para su recuperación oportuna.

Se estima que por no poder recuperar los datos necesarios y duplicar trabajos ya hechos, anualmente se desperdician en los Estados Unidos de América alrededor de 1 000 millones de dólares, y en el Reino Unido cerca de 25 millones de libras esterlinas.

2.1 En México no existe un sistema articulado de información científica y técnica. La carencia de información suficiente, oportuna y veraz, impide la elaboración adecuada de planes de desarrollo.

2.2 Hasta la fecha se han venido empleando generalmente los métodos tradicionales de comunicación colectiva y personal, sin considerar que la información debe presentarse en forma diferente para niveles distintos y que para su adecuada diseminación deben emplearse diversos medios, en función de su finalidad, de su complejidad y del nivel cultural de los grupos a quienes va dirigida.

2.3 Las revistas científicas constituyen uno de los medios indispensables de información. Las que existen en México, con raras excepciones, carecen de la suficiente calidad científica o técnica, o tienen una vida efímera, o no aparecen con regularidad, o tienen una circulación muy limitada, o su presentación tipográfica es pobre. Esto ocasiona que el investigador mexicano dependa del extranjero tanto para publicar el resultado de sus trabajos, como para informarse acerca de su especialidad.

2.4 Las consideraciones más importantes sobre problemas concretos de comunicación entre las distintas áreas de interés pueden sintetizarse así:

a. La desvinculación entre la problemática nacional y los programas académicos.

Esta situación, así como la defectuosa información sobre los recursos humanos y materiales del país, da lugar a programas educativos y de investigación basados en estimaciones a menudo erróneas.

Los programas así concebidos, producen a su vez información inaprovechable, generándose así un círculo vicioso;

b. La demora de la comunicación entre los círculos de investigación y los de docencia, problema que aun cuando existe en casi todos los países, se acentúa más en los menos desarrollados;

c. La falta de comunicación entre los centros de investigación y los usuarios de las investigaciones, lo que propicia la desconfianza por parte del sector industrial hacia la investigación nacional y lo induce a preferir la asesoría extranjera;

d. El sector público no está suficiente y oportunamente informado del desarrollo de la ciencia y la tecnología;

e. La comunicación interdisciplinaria e interinstitucional es inadecuada. Lo mismo se puede decir de la comunicación entre los centros e institutos del Distrito Federal y los de los estados, y los de éstos entre sí;

f. La comunicación con el público a base de notas periodísticas, generalmente adolece de los siguientes defectos: con frecuencia, quien transmite la información a la prensa no es persona conocedora del tema que trata, y quien la redacta para el público no siempre tiene la preparación necesaria para interpretarla adecuadamente; y

g. La comunicación investigador-usuario, reviste características especiales, como en el caso de las investigaciones agropecuarias. Es indispensable que la investigación en esta área, por su propia naturaleza, se realice fundamentalmente en el país, a diferencia de la tecnología industrial, que puede ser importada. La técnica para las actividades agropecuarias hay que crearla, de acuerdo con los problemas específicos de cada zona.

La adopción de la tecnología agrícola representa un proceso de tres etapas: la primera consiste en obtener la información experimental; la segunda, en transformar esa información en publicaciones o cualquier otro tipo de mensaje oral, escrito o de imágenes y sonido; y la tercera, en transmitir directamente la información al productor.

Además, el divulgador ha de merecer la confianza y simpatía de los hombres del campo y tener amplia experiencia regional en la tecnología más recomendable.

Por la complejidad de los factores que intervienen, la comunicación investigador-extensionista-campesino no funciona satisfactoriamente.

3. *Recursos materiales y servicios de apoyo.*—Para que pueda llevarse a cabo la investigación científica y tecnológica se requiere que los investigadores cuenten con los equipos, los medios auxiliares y los servicios necesarios. Estos elementos deben proporcionarse opor-

tunamente y en cantidad suficiente; la falta de alguno de ellos en un momento dado en el proceso de una investigación, puede interrumpirlo con su secuela de serias y costosas consecuencias, pues el resultado esperado quizá pierda actualidad o deje de ser aprovechable; además, el gasto realizado en el experimento interrumpido suele no tener recuperación y el reinicio del trabajo requiere la dotación de nuevos fondos.

3.1 Los elementos de trabajo y de apoyo como laboratorios, equipos, material de estudio e instrumental destinados a la investigación, en general son insuficientes y están mal distribuidos. En muchos casos son anticuados, de menor calidad que la requerida, o adolecen de otros inconvenientes.

En contraste, existen casos de centros que cuentan con elementos modernos de trabajo y que no se utilizan en toda su capacidad o no se aprovechan para la investigación.

3.2 La insuficiencia o mala calidad de los elementos de trabajo se debe, principalmente, a la escasez de recursos financieros. Este problema es grave, toda vez que frena generalmente los trabajos de instituciones e implica el no aprovechar a algunos investigadores por períodos considerables, con el consiguiente perjuicio en el avance de los programas que se han fijado.

3.3 La inadecuada distribución de los recursos materiales entre las instituciones se debe frecuentemente a la falta de coordinación entre los programas de investigación y la asignación de recursos financieros. Es frecuente la práctica de repartir, cuando se presenta la oportunidad, algunos fondos para aparatos e instrumentos, independientemente de los programas de investigación, existentes o previstos.

3.4 Otro problema de significación consiste en que los equipos, materiales y sustancias que se producen en el país, no siempre tienen la calidad que se requiere, o no se producen en la cantidad necesaria.

3.5 El mantenimiento de los equipos es inadecuado, pues generalmente está a cargo de las compañías vendedoras, las que en la mayoría de los casos no cuentan con piezas de repuesto y solamente mantienen en México un número reducido de técnicos, lo que significa retardos en la reparación, falta de revisión y defectuoso mantenimiento preventivo.

CAPITULO III

RECOMENDACIONES

A. ECONOMIA Y DESARROLLO

1. *Información básica.* Análisis y evaluación de recursos humanos, materiales y financieros.

1.1 Ante una acentuada insuficiencia en la oferta de recursos para la investigación científica y el desarrollo de la tecnología y su deficiente aprovechamiento, convendría:

a. Adoptar una política que permita utilizar la infraestructura institucional disponible en forma óptima y la fortalezca procurando su integración armónica para realizar objetivos de política nacional;

b. Asignar recursos financieros adicionales para favorecer el desarrollo de la investigación científica y tecnológica; y

c. Elevar los salarios de los investigadores para propiciar que un mayor número de personas se dediquen a la ciencia y la tecnología, y lograr que los mejor dotados se incorporen al aparato nacional de la investigación.

Es conveniente, además, examinar los tabuladores existentes, no sólo para elevar sus niveles, sino también para diversificarlos. El sistema de sueldos que se adopte debe cumplir, entre otros, con el requisito de ser un mecanismo eficaz para estimular al personal científico, evitar la fuga de talentos y favorecer el reclutamiento de nuevos investigadores.

1.2 Como criterio básico para asignar recursos financieros a la actividad científica y tecnológica, debe evaluarse la proporción que ésta representa en relación al gasto educativo nacional, además de relacionar dicha proporción con el P.N.B., así como con el producto interno bruto de las diversas actividades productivas.

1.3 Se recomienda que el gasto en investigación científica y tecnológica, pase del 0.13 por ciento del P.N.B., que representó en 1969, al 0.4 por ciento para el año de 1976. Esto parece razonable para una primera etapa, sobre todo si se logra una mejor distribución de la carga del esfuerzo en ciencia y tecnología entre los diversos sectores.

Por otra parte, en materia de recursos humanos debería pasarse de 3 665 investigadores registrados en 1969 a 9 300 en 1976; es decir, de 0.74 investigadores por cada 10 000 habitantes en 1969, a 1.56 en 1976, procurando que una mayor proporción de ellos sea de tiempo completo.

Además, el gasto por investigador equivalente¹ pasaría de 150 000 pesos anuales en 1969, a cerca de 295 000 pesos anuales en 1976, a precios constantes de 1969.

1.4 Tanto los comités como las comisiones, reconocen que en los próximos años sería difícil que se modificara en forma drástica la situación actual, por lo que el cambio no podría ser súbito sino gradual. Ello llevaría aparejadas dos consecuencias:

1.41 Que durante los próximos años continuaría recayendo la mayor parte del esfuerzo en los sectores gobierno y enseñanza superior; y

1.42 Que la participación del sector empresarial fluctuaría entre el 11 y el 15 por ciento del gasto total en investigación y su eventual incremento correspondería, más bien, a un objetivo de

¹ El número total de investigadores equivalentes es igual a la suma de los investigadores de tiempo completo más una fracción de los de tiempo parcial. Para este estudio la fracción adoptada fue de 0.5.

largo plazo, ligado a las metas y los instrumentos de política industrial.

En consecuencia, no sería correcto suponer que podría incrementarse rápidamente la participación del sector empresarial hasta montos que fueran significativos y comparables con los que prevalecen en otros países. Por un lado, las condiciones en cuanto a naturaleza del mercado y experiencia son diferentes; por otro lado, la vinculación entre la política general de desarrollo del país y los programas de ciencia y tecnología, en el pasado no ha existido, y toma algún tiempo lograr que sea efectiva.

Resultaría viable, como se indica en el informe de la Comisión de Desarrollo, que la participación en el gasto de cada uno de los diferentes sectores fuera como sigue:

a. Enseñanza superior, con cerca de 1 111 millones de pesos que representarían el 47 por ciento del total de gasto en 1976, en comparación con el 53 por ciento en 1969;

b. Gobierno, alrededor de 898 millones que significarían el 38 por ciento del total, en comparación con el 42 por ciento en 1969; y

c. Sector empresarial y otras fuentes, cerca de 355 millones, que equivaldrían al 15 por ciento del total, en comparación con el 5 por ciento que se registró en 1969.

1.5 Un gran número de comités son de la opinión de que en materia de investigación se le destinen crecientes recursos a la investigación aplicada aun cuando ello no debe significar una reducción en los recursos que se destinen a la investigación fundamental.

2. *Participación del sector externo.*—Origen, condiciones y otras particularidades de la absorción de tecnología; tipo de tecnología; adecuación de la tecnología a las necesidades del desarrollo económico; repercusiones en la balanza de pagos.

2.1 Es necesario precisar la importancia y el grado de participación de la tecnología extranjera en el desarrollo del país, su costo

de transmisión, sus repercusiones en la balanza de pagos y efectos descapitalizadores, para señalar los medios que faciliten la importación y adaptación de las tecnologías foráneas convenientes y determinar en el área de la transmisión de conocimiento, cómo es posible mejorar la recolección y difusión del "know how" acumulado en el mundo.

2.2 Asimismo, es importante la elaboración de un estudio acerca de las disposiciones legales necesarias para asegurar la aplicación de tecnología extranjera patentada en condiciones financieras y de explotación favorables al desarrollo de la economía nacional. Este estudio debe comprender los problemas que impiden la transferencia de tecnología, tanto patentada como sin patentar; la posible aplicación de métodos mejores; las cláusulas modelo a insertar en los contratos respectivos; y la adopción de medidas y acuerdos institucionales.

2.3 Conviene iniciar sobre bases sólidas un proceso de sustitución de tecnología extranjera por tecnología nacional, cuidando de orientarla al ahorro de divisas y al apoyo de la producción de satisfactores, especialmente en el campo de la salud y de la alimentación.

2.4 El Comité de Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial señaló que una de las tareas más urgentes consiste en hallar el modo de transferir la tecnología y las innovaciones que ya utilizan las empresas mayores a las de menor magnitud. Este esfuerzo beneficiaría a una fracción muy significativa de la planta industrial nacional, señalándose adicionalmente que en este caso el problema de investigación tecnológica, más que de invención e innovación, es de adaptación de tecnología ya conocida a las condiciones imperantes en la industria nacional, sugiriéndose los seis campos de acción que se exponen en seguida:

a. La selección y adaptación de procesos y equipos de modo que resulten económicamente adecuados a la magnitud de nuestro mercado interno;

b. La selección y modificación de procesos y equipos a fin de adecuarlos a las disponibilidades de los factores de la producción, tanto nacionales como de las diferentes regiones del país;

c. La incorporación de modificaciones a equipos pertenecientes a fases de desarrollo tecnológico ya superadas por la evolución mundial;

d. La indagación de procesos y equipos, o la modificación de los ya existentes, a fin de que resulten adecuados a las características específicas que presentan las materias primas disponibles en el territorio nacional, o que se adapten mejor a las peculiares condiciones ambientales en que tendrán que operar en México;

e. La búsqueda de formas para reducir la generación de desperdicios o desechos en las actividades industriales y dar a los mismos una utilización provechosa; y

f. La modificación de los productos, con miras a abatir sus costos y precios, o para mejorar sus especificaciones.

2.5 Se considera viable el desarrollo de tecnología propia, si bien al principio tendrá que intentarse en escala relativamente modesta y en campos específicos que puedan producir frutos inmediatos. Por ejemplo, en las áreas donde el sector público sea comprador mayoritario del producto final.

2.6 En esta esfera del esfuerzo tecnológico propio, se recomienda fijar el tipo de investigaciones originales a desarrollar, a fin de obtener nuevas soluciones especialmente adaptadas a las condiciones de nuestro país, que constituyan atajos para su proceso de crecimiento.

2.7 También son propicios para este propósito los campos en los que más se paga por asistencia técnica, como la industria química, farmacéutica, la automotriz, la de aparatos eléctricos, la huleira, la de artículos de tocador, la de productos alimenticios y las embotelladoras.

2.8 También es aconsejable decidir si se desarrolla una tecnología original sobre una base nacional, o regional en el ámbito internacional.

2.9 Asimismo, debe intentarse el desarrollo de tecnologías intermedias, adaptadas a las condiciones de costos relativos de los factores de la producción, diseñando, para algunos sectores y ciertas regiones del país, tecnologías de mayor intensidad laboral y menor intensidad de capital, o bien tecnologías que las combinen.

2.10 El sector público puede contribuir al desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país, ya que una gran parte de los contratos sobre servicios técnicos que las dependencias, organismos y empresas del Estado celebran actualmente con firmas extranjeras, podrían otorgarse a instituciones nacionales.

3. *Participación del sector privado.*—Grado y medios con los que este sector debiera participar en la investigación científica y tecnológica.

3.1 Dentro del programa nacional de la investigación científica, requiere atención muy especial conocer el grado en que el sector privado participa en esta actividad, sus medios y conductos, así como sus programas en desarrollo, para integrarlos a las necesidades e intereses nacionales, procurando evitar la duplicación y dispersión de esfuerzos.

3.2 Tomando en cuenta que la incorporación de avances tecnológicos a las actividades productivas son casi tan importantes como los aumentos de capital y de mano de obra para explicar el proceso de desarrollo económico, así como que la reutilización de las inversiones en investigación científica y tecnológica, una vez rebasado cierto límite, excede en forma considerable a la que se logra en otras actividades, debe procurarse que las empresas del sector privado generen más conocimientos mediante la investigación pura y aplicada.

3.3 Es recomendable que los resultados de estas investigaciones sean transmitidos a través de mecanismos de información, documen-

tación, asistencia y extensión técnicas; y, fundamentalmente, que sean las empresas del sector privado las que aporten el financiamiento que suponen estos proyectos.

3.4 Correlativamente, las empresas del sector privado deberán propiciar el ambiente necesario para la investigación científica, y preocuparse por una dinámica y segura substitución de tecnología y conocimientos científicos importados, por ciencia y tecnología nacionales.

4. *Intervención del Estado.*—Marco de orientación; planeación a nivel nacional de una política de desarrollo científico y tecnológico; participación del sector público: medios, instrumentos y otros mecanismos para impulsar la investigación científica y tecnológica.

4.1 Es urgente programar las actividades científicas y tecnológicas nacionales para lograr metas y objetivos acordes a las necesidades prioritarias del país, de acuerdo con la estrategia para el desarrollo nacional.

4.2 El programa debe incluir, básicamente, estrategias para:

- a. La investigación aplicada;
- b. La investigación básica;
- c. Acumulación o integración de los sistemas de información e investigación;
- d. Utilización de los recursos humanos disponibles; y
- e. Preparación de investigadores, a corto y mediano plazo.

4.3 La política y el programa de utilización de la ciencia y la tecnología en el desarrollo integral del país deben estar basados en un cuadro de referencias que contenga:

- a. Un grupo de objetivos importantes para la sociedad;
- b. Un orden de prioridad para estos objetivos de acuerdo con la política general;
- c. Un cuerpo de políticas o lineamientos generales;
- d. La formulación de estos objetivos y necesidades en términos

técnicos, y el señalamiento de metas que permitan transformar la problemática en objetivos concretos de investigación; y

e. La evaluación y cuantificación de los recursos humanos, materiales, financieros e institucionales para el logro de las metas y objetivos.

4.4 Debe adoptarse una política nacionalista de investigación científica y tecnológica que propicie la máxima generación y utilización de técnicas propias y establezca las bases que permitan satisfacer las necesidades a corto, mediano y largo plazo.

4.5 Para estar en condiciones de aportar recursos financieros adicionales para el desarrollo científico, se considera que el régimen fiscal que rige la transmisión de tecnología, puede ser objeto de ajustes para introducir nuevos métodos de captación de fondos.

4.6 Se recomienda también estudiar las siguientes posibilidades:

a. Incrementar ligeramente el impuesto de algunas importaciones, destinando el monto de la recaudación a la investigación científica y tecnológica;

b. Crear un mecanismo gubernamental similar a los que ya existen en Japón y otros países, a través del cual se negocian, unilateralmente, los convenios de transferencias de tecnologías del exterior;

c. Constituir un fondo, operado a través de un fideicomiso mediante el cual las instituciones bancarias puedan redescontar documentos que se originen en programas de investigación tecnológica; y

d. Otorgar incentivos fiscales a las empresas que apoyen la investigación científica y tecnológica.

4.7 Debe estudiarse la posibilidad de incorporar el mecanismo de la depreciación acelerada a nuestra política fiscal procurando, entre otros fines, el fomento de la actividad científica y tecnológica.

4.8 Debe considerarse que el ajuste de los diversos mecanismos fiscales para propiciar una más elevada tasa de reinversión de utilidades, además de instrumento útil para modernizar el aparato de la

producción, se aproveche para fortalecer la actividad científica y tecnológica.

4.9 Es el sentir de la comunidad científica que el Estado puede promover diversos mecanismos de apoyo complementario para proyectos de interés social y otros orientados, vg. a la generación de productos exportables.

4.10 Paralelamente a estos incentivos debe continuar la influencia de los grandes proyectos de investigación y desarrollo de auspicio estatal, relacionados especialmente con la infraestructura y, en particular, con el renglón de obras y servicios públicos.

B. ENSEÑANZA E INVESTIGACION

1. Todas las comisiones y comités coincidieron en señalar la necesidad de una reforma educativa integral que comprenda desde la primaria hasta los últimos ciclos de la enseñanza, que permita preparar mejor a niños, jóvenes y adultos, y que los relacione más estrechamente con los problemas nacionales. Tal reforma coadyuvaría a la consolidación cualitativa y cuantitativa de una vigorosa comunidad científica que participe con mayor eficacia en las tareas del Estado para el logro de sus objetivos.

Sin embargo, México no puede esperar la consumación de esa reforma para iniciar un enérgico y eficaz programa nacional de desarrollo de la investigación científica y tecnológica.

El país necesita consolidar sobre la marcha los logros que existen en la materia, corregir defectos, subsanar omisiones, aglutinar y coordinar esfuerzos y otorgar un decidido respaldo a quienes deberán acelerar su progreso.

2. La indagación de requerimientos, objetivos y metas, la metodología, la investigación pedagógica y en general la de las ciencias de la educación, y la adecuación de los modelos teóricos a los problemas reales de las diferentes regiones del país, debe ser realizada por especialistas altamente calificados junto con quienes tienen las experiencias directas de la acción educativa. Estas labores son fundamentales, a la luz de la influencia que ejercen los maestros en los alumnos que cursan la enseñanza primaria.

En nuestro país, este problema reviste una doble importancia debido a que el ciclo primario es el único obligatorio y, consecuentemente, el más generalizado.

3. Se considera indispensable la intervención directa de altos especialistas en cada materia, en unión de investigadores en pedagogía, para la elaboración de libros de texto.

4. Nuestro sistema educativo debe inculcar en los estudiantes, desde la enseñanza elemental, la preocupación por los problemas

nacionales, así como estimular su imaginación, orientándolos y auxiliándolos eficazmente en el desenvolvimiento de sus aptitudes.

5. Un sistema educativo bien organizado es obligadamente piramidal, con niveles o jerarquías claramente delimitadas. Dentro de esta estructura, los programas deben ser planeados en tal forma, que cuando un estudiante no pueda o no logre ascender al nivel siguiente, los conocimientos que ha adquirido favorezcan la posibilidad de que cubra sus propias necesidades materiales y sea útil a la sociedad.

6. Resulta indispensable que la educación despierte intereses elevados; pero para ésto, no es suficiente cultivar, sino educar y propiciar el desarrollo de las funciones superiores del cerebro, ejerciendo el juicio lógico, ético y estético, movilizandolos todos los sentidos hacia el entendimiento mejor de su responsabilidad social. Sólo con estas bases entenderá el educando que no puede improvisarse a los hombres para las grandes tareas, y que para cultivar la ciencia es indispensable la formación básica.

7. Los conocimientos de los maestros de enseñanza primaria, deben ser actualizados permanentemente a través de cursillos, conferencias, publicaciones y otros medios.

8. La enseñanza media corresponde al período estudiantil de efervescencia intelectual y emocional, y de posible inicio de las inclinaciones hacia la investigación. Por la importancia que significa la preparación del alumno en este nivel, se recomienda estudiar la conveniencia y factibilidad de formar plantas de profesores de tiempo completo en este ciclo.

9. Existe la opinión generalizada de que deben reestructurarse las escuelas normales superiores. En ellas deberán establecerse programas de postgrado con el objeto de formar investigadores en la enseñanza y profesores para las escuelas normales.

10. Debería procurarse que en el ciclo medio de la enseñanza, los alumnos destinen la mayor parte de su tiempo a actividades escolares, pues cuando esto no ocurre, se da lugar al ocio, o a caer

en la tentación de ocuparse en actividades extraescolares remuneradas, sin que muchas veces exista la verdadera necesidad de un ingreso y sin que estas actividades coadyuven a su formación.

Además, como es también en este ciclo donde deben encauzarse y cultivarse las vocaciones y aptitudes de los alumnos, cuando éstos no se dedican totalmente a sus estudios, se propician la deserción y el desinterés.

11. Para la detección oportuna de vocaciones científicas, es necesario difundir entre los jóvenes educandos los múltiples e interesantes caminos que ofrece la investigación, delineando los pasos a seguir en la adquisición de una formación científica sólida, y haciéndoles asequibles los caminos para las metas que se persiguen.

Es a este nivel, cuando debe empezar cuidadosamente, la selección de quienes pretendan dedicarse a la investigación. A ella pueden contribuir las observaciones de los maestros e inspectores escolares, las conferencias, concursos, premios y ofrecimiento de becas para proseguir estudios superiores.

12. En el replanteamiento integral que debe hacerse de los ciclos primario y medio, tanto en sus objetivos y metas, como en sus sistemas metodológicos, programas de estudio y textos, es necesario lograr la armonía entre la enseñanza de las ciencias, de las humanidades, de las artes y las actividades prácticas. Para ello se requiere:

12.1 Reestructurar la enseñanza de las ciencias básicas: Matemáticas, Física, Química y Biología, cuyos sistemas actuales son totalmente obsoletos.

12.2 Impartir conocimientos que hoy no se proporcionan, como en el caso de Ciencias de la Tierra, Ciencias del Mar, Genética, y Ciencias de la Comunicación y del Control.

12.3 Profundizar, actualizar, modernizar y matizar adecuadamente la enseñanza de la Lengua Nacional, de la Historia, de la Geografía y de las actividades cívicas.

12.4 Propender hacia una buena preparación en las disciplinas artísticas, seriamente impartidas y con métodos actualizados.

12.5 Fortalecer las escuelas rurales, reimplantando la enseñanza básica en las disciplinas agrícolas, pecuarias y forestales, y preparando personal en el manejo y conservación de maquinaria e implementos para esas actividades.

12.6 Orientar el conocimiento de los educandos hacia los problemas específicos de la región del país en donde realizan sus estudios, lo que propiciará una mejor preparación para el enfrentamiento con problemas reales de su vida diaria y del medio en que se desenvuelven, con mayores posibilidades de superarlos y ser así más útiles a su comunidad.

13. El inadecuado planteamiento del ciclo preparatorio o vocacional, determina la necesidad de meditar seriamente en la conveniencia de separarlo de las instituciones de enseñanza superior, reforzando sus objetivos y proporcionándole una finalidad en sí mismo, independientemente de que el educando continúe o no estudios superiores.

Cualquiera que sea la decisión que se tome a este respecto, debe vigilarse que la enseñanza en el ciclo preparatorio incremente su calidad, mediante la incorporación de nuevas técnicas pedagógicas y sobre todo a través de la aplicación de programas sistemáticos, eficientes y continuados de perfeccionamiento y de actualización de conocimientos de los profesores.

14. Es necesario incrementar la calidad y los recursos destinados a la enseñanza técnica en los niveles medio o intermedio, ya que ella es la base para formar un sector laboral adecuadamente preparado.

Es evidente que coexiste la necesidad de preparar técnicos de nivel intermedio y personal con una formación superior y más amplia, pero estos propósitos deben encauzarse separadamente en escuelas de nivel medio y en escuelas superiores o facultades.

15. Se considera que entre más tecnológica es una sociedad, menos "ad-hoc" debe ser la educación. En países de alto desarrollo, el cambio tecnológico es tan rápido, que el adiestramiento superfi-

cial para tareas muy específicas parece haber resultado inútil. La educación más práctica será la que tenga su apoyo en una buena enseñanza básica, ya que la adaptación a los cambiantes conocimientos particulares que se requieran, está sujeta a menos obstáculos cuando se cuenta con bases sólidas en las ciencias fundamentales.

La capacitación específica se obtiene en la industria y los servicios, sectores que deben propiciar el cumplimiento de este propósito.

16. Para que los institutos nacionales de enseñanza superior estén en aptitud de enfrentar eficazmente el reto que significan el desarrollo integrado del país, la revolución científica y tecnológica de nuestra época y el enorme incremento de la población estudiantil, se formulan las siguientes recomendaciones, que corresponden a problemas graves que hoy se padecen:

16.1 Establecer estímulos para los estudiantes que se inclinen al estudio de las disciplinas que contribuyan más eficazmente a la resolución de los problemas nacionales.

Para el cumplimiento de este propósito, debe ofrecerse a los alumnos la perspectiva de un mercado adecuado de trabajo al término de su preparación profesional o de postgrado. Esto reduciría el problema de desempleo o subempleo que hoy afrontan los egresados.

16.2 Orientar parte de la investigación hacia metas específicamente propuestas por el Estado, de acuerdo con su política de desarrollo nacional.

En un país en desarrollo, con las características del nuestro, el principal consumidor de la investigación científica y tecnológica es el Estado y es, por tanto, el que debe encauzarla hacia metas específicas, propiciando para esto los factores económicos y sociales que estimulen una preparación más sólida en las carreras profesionales, el incremento en el número de investigadores bien preparados y con medios para la ejecución de su trabajo, y la creación de centros de investigación sobre bases sólidas.

Todo esto, independientemente de que se sigan preparando pro-

fesionales e investigadores en las áreas no señaladas o apoyadas por el Estado como prioritarias.

16.3 Fomentar la vinculación sostenida con el sector privado, para que éste se beneficie con la investigación nacional, se expanda el mercado de trabajo de los investigadores, y se fortalezca la economía de nuestras instituciones al obtener ingresos por la investigación que realicen.

16.4 Debe reconocerse que la jerarquía de universidad o instituto de enseñanza superior supone el ejercicio de la investigación. Esto nos lleva directamente a la problemática que afrontan muchos establecimientos de educación de la República, y a sus posibles soluciones:

a. Debe realizarse un estudio serio y equilibrado para descentralizar la enseñanza superior y la investigación científica con el propósito de contribuir a un desarrollo más armónico del país, y evitar gastos innecesarios; y

b. La descentralización debe entenderse como redistribución y coordinación de los recursos existentes, de acuerdo con las necesidades nacionales y regionales, por lo que es necesario:

Establecer centros regionales para la investigación y los estudios de postgrado. Para ello, convendría seleccionar cuidadosamente las instituciones de los estados que por sus posibilidades reales, a nivel regional, sean susceptibles de alcanzar en breve tiempo un nivel satisfactorio; concentrar en ellas fundamentalmente el esfuerzo y los recursos, canalizándolos preferentemente hacia aquellas disciplinas de investigación que para la región se consideren prioritarias, y por cuya dedicación a ellas, se tipifique a cada institución.

El resto de las instituciones de los estados deberían ser fortalecidas con esfuerzos y recursos encaminados solamente a la enseñanza de aquellas profesiones para las cuales cuenten con elementos satisfactorios.

- ii. Para el adecuado funcionamiento tanto de los centros regionales como de las instituciones locales, es conveniente: señalar claramente sus objetivos, tanto de educación, como de investigación; estructurarlos de manera flexible; mantener un cuerpo docente bien remunerado de tiempo completo; establecer en los centros regionales estudios de postgrado, impartidos por maestros de alto nivel académico, con estímulos académicos y económicos suficientes; establecer una comunicación permanente entre los cuerpos docentes de los centros regionales y los de los institutos locales, así como con los de instituciones del Distrito Federal y del extranjero, que les permita obtener conocimientos actualizados y vivir el ambiente académico indispensable; estimular a los maestros de las instituciones locales para que realicen cursos de postgrado o especialización, con doble propósito de prepararlos mejor en beneficio de la enseñanza y propiciar el inicio de la transformación de un instituto de rango local en centro regional y aún nacional de investigación; contar con recursos suficientes para poder educar bien, e investigar con los medios necesarios, fomentando y formando grupos de trabajo en proyectos específicos de investigación; contar con servicios de información y documentación y con maestros e investigadores cuyo constante perfeccionamiento debe propiciarse a través de cursos de actualización de sus conocimientos, mediante su asistencia a congresos y simposia, la concesión de recesos sabáticos, y demás facilidades académicas.
- iii. La colaboración interinstitucional, el fortalecimiento de las instituciones que están a punto de lograr una masa crítica de científicos, y la consolidación de centros regionales de alto rango, debe considerarse con prioridad a la creación o establecimiento de nuevos centros de investigación o de enseñanza.

Si hubiera solicitudes en este sentido, la creación de un nuevo centro debe obedecer a la consecución de las metas de una política nacional sobre la materia, que no solamente justifique necesidades, sino que definan claramente objetivos concretos de cada institución, tendientes al desarrollo regional y nacional. Sobre este particular, se destaca el caso generalizado de las escuelas en las que sin tener en cuenta las necesidades regionales, se establecen carreras tradicionales, descuidando otras de las que existe una carencia grave de especialistas.

17. Deben subsanarse deficiencias actuales a nivel nacional, lo que implica:

17.1 Actualizar permanentemente los planes de estudio, toda vez que en algunas instituciones existen retrasos de 5 a 10 años, en relación con instituciones avanzadas de otros países.

17.2 Disponer del número de profesores de tiempo completo y de alto nivel académico que necesita el país, acorde con el rápido desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Esto implica: prepararlos adecuadamente a corto plazo; ofrecerles una situación económica atractiva, y prestaciones de seguridad y servicios sociales que les permita dedicarse exclusivamente a su labor, terminando con la frecuente práctica actual de dispersión de actividades.

17.3 Descongestionar los centros de educación superior del Distrito Federal que frecuentemente reciben un número de alumnos mayor del que pueden atender con sus recursos disponibles, lo que ocasiona deficiente preparación académica, falta de estímulos, escasa conexión directa con los maestros, y deserción.

Para esto se recomienda crear un gran número de carreras técnicas de nivel medio o intermedio, así como especializaciones dentro de las profesiones.

A este respecto, se considera que no todo alumno que piensa obtener un grado de licenciatura, puede tener la vocación, la apti-

tud, el tiempo, o las posibilidades económicas, para concluir sus estudios, y que por otra parte, tampoco es necesario ni conveniente obligar a estudiar, cuando menos durante cinco años, a alumnos que desde un principio pretenden conseguir una especialización para la cual se requiere un menor número de años de estudio.

Esta medida, produciría un alto beneficio inmediato al país al proporcionarle en breve plazo un gran número de especialistas y técnicos, y se evitaría que quienes han terminado una carrera profesional, realicen en el mercado de trabajo labores distintas de aquellas para las que fueron preparados.

Por otra parte, el segundo ciclo de enseñanza media, además de fortalecerse y de seguir siendo tránsito para la enseñanza superior, debe ampliar sus opciones y orientar a los estudiantes hacia esas posibilidades.

Por último, un elemento de justa delimitación que no debe descuidarse, son los exámenes de admisión, equitativamente planeados, realizados por personal competente, y evaluados por especialistas que posean sólidos criterios sobre la materia, que estimulen, orienten y encaucen a los aspirantes hacia las diversas opciones de la investigación, la enseñanza, la especialidad o la tecnología.

17.4 La implantación del servicio social por equipos de pasantes de todas las carreras, organizados conforme a dos modalidades, según las vocaciones: unos deberían aportar sus conocimientos a las zonas más necesitadas del país, y otros trabajarían en proyectos de investigación en centros nacionales o institutos de las escuelas superiores.

17.5 Adoptar el sistema de departamentalización en las escuelas superiores. Si los departamentos coinciden con las carreras y las ciencias básicas, las instituciones pueden lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y materiales con que cuentan.

17.6 Establecer un sistema de créditos interinstitucionales aplicable a los cursos de postgrado, para que puedan tomarse éstos en

la especialidad que más interese al investigador, dondequiera que se impartan.

17.7 Capacitar a los alumnos para un comportamiento eficiente en trabajos de grupo. En cualquier tecnología moderna concurren múltiples disciplinas, por lo que su aplicación hace indispensable el trabajo en equipo. La aptitud del individuo para la acción colectiva mejora con este entrenamiento.

17.8 Implantar cursos de traducción de los idiomas predominantes en la ciencia y la tecnología.

18. La base indispensable para la formación de cuadros de investigadores se encuentra en el apoyo decidido que se dé a los niveles de entrenamiento avanzado, fundamentalmente en la realización de investigación, asociada o no a estudios de maestría o doctorado. Este procedimiento permite además generar profesorado que a su vez motiva a los alumnos a dedicarse a la investigación y la docencia.

19. Las tareas de investigación, en muchos campos, deben ser no sólo de tiempo completo, sino exclusivo. Cuando esto no es así, la producción cualitativa y cuantitativa de la investigación baja inmediatamente de nivel. Y no se puede tener investigadores de tiempo completo y menos de tiempo exclusivo cuando, como en el caso de Ciencias Sociales, el promedio mensual de ingresos para los investigadores es de 5 176 pesos para los hombres y 3 553 pesos para las mujeres.

20. Un problema importante es el que se refiere a becas y becarios.

20.1 Debe distinguirse entre las becas nacionales y las extranjeras que se ofrecen a estudiantes mexicanos.

Las becas nacionales para los ciclos primario y medio, resultan indispensables dentro de una reforma educativa, ya que es una de las formas más eficaces para lograr que un mayor número de alumnos de escasos recursos realicen sus estudios.

20.2 En cuanto a las becas nacionales, el problema abarca dos

aspectos: las que deben otorgarse para estudiar dentro del país y las que deben concederse para estudiar en el extranjero. En ambos casos debe establecerse un sistema nacional que evite la actual dispersión.

21. Para atender los problemas relativos a las becas destinadas a la enseñanza superior y de postgrado, se sugiere que un solo órgano integrado en forma multiinstitucional se encargue de su coordinación y otorgamiento, cumpliendo con una política de objetivos bien definidos, y apoyada sobre la premisa de que las becas son indispensables y que se debe contar, por lo tanto, con fondos suficientes para su otorgamiento, atendiendo a las siguientes consideraciones:

21.1 Que se concedan preferentemente en aquellas disciplinas que favorezcan la elevación de la cultura y el desarrollo del país, y no sólo en atención al deseo de los aspirantes.

21.2 Que la selección de aspirantes que hagan las instituciones o el órgano que se integre, se realice sobre bases flexibles y orientadoras.

21.3 Que sean del monto necesario para que realmente sean útiles, tomando en consideración las condiciones del país y de la institución en la que estudiaría el becario, así como su condición económica y estado civil.

21.4 Que se otorguen solamente para centros acreditados, según la especialidad, ya sean nacionales o extranjeros.

21.5 Que el becario estudie en las aulas y laboratorios y, al mismo tiempo, realice trabajo directo en fábricas o talleres, hospitales y demás centros de actividad.

21.6 Que se procure al becario, al terminar sus estudios, una perspectiva de trabajo adecuadamente remunerado en México. El desperdicio de investigadores que ha sufrido el país por este concepto ha sido muy grave.

21.7 Una vez concedida la beca, que se mantenga hasta la conclusión de los estudios del becario, si éste se hace acreedor a ella.

21.8 Que se gestione que las becas extranjeras se ofrezcan en disciplinas que el país necesita y no sólo en aquellas en que desea o requiere el país que las concede.

21.9 Que al otorgar becas al extranjero se certifique que el solicitante tiene conocimiento suficiente del idioma del país en donde realizará sus estudios.

21.10 Que cuando la educación que se imparte en el país, en disciplinas específicas, alcance niveles internacionales elevados, debe propiciarse que el estudiante permanezca en México. Actualmente es más fácil conseguir becas en el extranjero, que una beca decorosa para permanecer en nuestro país.

22. En cuanto a la asistencia de organismos internacionales, el problema presenta varios aspectos:

22.1 Procurar que se lleve a cabo estrictamente de acuerdo con los planes de desarrollo y programas del Estado Mexicano, ajustados a una política firme en cuanto a la selección de expertos extranjeros que concurren, y a la aportación mexicana para el desarrollo de los mismos.

22.2 Aprovechar mejor su capacidad, pues por las altas cuotas de membresía que el país paga, se obtienen beneficios menores.

22.3 En todo caso, no debe olvidarse que la participación de los organismos internacionales debe considerarse como complementaria para acelerar nuestro desarrollo, y que la principal responsabilidad es nacional, por lo que debe tenerse especial cuidado de que siempre exista la contraparte mexicana adecuada, para garantizar la continuidad, una vez terminado el proyecto internacional.

23. Por lo que hace a la investigación extranjera en el país, se estima que ésta sólo debe autorizarse en los casos en que se aborden problemas en los que México esté interesado y no en la resolución de aquellos que sólo satisfagan intereses de países extranjeros; además, esos problemas deben significar un beneficio en la formación e información de los científicos mexicanos.

C. ORGANIZACION Y SISTEMAS DE APOYO

1. *Organización*.—Para solucionar los problemas a que se enfrenta actualmente la investigación científica y tecnológica en este campo, se recomienda:

1.1 Que el Estado otorgue un vigoroso apoyo financiero, distribuyendo en forma más racional los recursos existentes y los adicionales que se destinen al desarrollo de las áreas y especialidades, procurando su adecuada distribución entre las diferentes regiones geográficas. Además, deberán promoverse para tal fin, otras fuentes de financiamiento (sector privado, nacional y extranjero, y organismos internacionales).

1.2 Que los recursos adicionales que destine el Estado no impliquen la restricción o centralización de los fondos que actualmente manejan los centros de investigación existentes.

1.3 El establecimiento de una eficaz colaboración interinstitucional e interdisciplinaria.

Es necesario diseñar un sistema operativo que programe, organice y establezca la intercomunicación necesaria, el cual debe incluir los esfuerzos y contemplar las necesidades de las dependencias gubernamentales y paraestatales, de los centros de investigación y de enseñanza, de los organismos internacionales, de las asociaciones profesionales y de los usuarios de la investigación.

1.4 Propiciar la coordinación entre instituciones de enseñanza superior, y entre éstas y las dependencias federales y organismos paraestatales, así como institutos de investigación y de tecnología, que pudiesen colaborar en los trabajos de investigación.

Este tipo de colaboración podría fomentarse por medio de programas de investigación interinstitucional que permitiría el establecimiento de grupos de investigación interdisciplinaria, tan necesarios para la solución de problemas de interés nacional, así como para la formación integrada de los investigadores.

1.5 Particularmente, establecer una coordinación estrecha entre los centros de investigación aplicada al campo y aquellos que investigan problemas industriales para cumplir con eficacia la política gubernamental de la industrialización de las zonas rurales.

A este respecto, debe destacarse que aún cuando no se ha evaluado sistemáticamente el aprovechamiento de la investigación aplicada en materia agropecuaria, se considera que este esfuerzo debe complementarse con programas de adiestramiento de divulgadores para que éstos sepan qué enseñar al campesino y cómo enseñárselo; y con planes de financiamiento, de motivación y de fomento, para que los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios dispongan de la infraestructura necesaria para el aprovechamiento de la tecnología.

1.6 Mejorar y actualizar permanentemente el inventario de recursos humanos, materiales y financieros destinados a la investigación científica y tecnológica. Para ello es necesario pasar de una fase de mecanismos preliminares y aislados a otra de programación metodológica permanente y unitaria.

1.7 Implantar sistemas y metodologías de coordinación, cuando se determinen los puntos de concordancia entre los programas de investigación que actualmente se realizan y aquellos que puedan realizar en lo futuro las instituciones cuyos trabajos sean o puedan ser afines o complementarios.

Del análisis de los informes institucionales se podrán derivar, primeramente, la definición de programas similares y complementarios y como consecuencia de ello, los procedimientos por medio de los cuales se puedan fomentar dichas áreas comunes con suma de esfuerzos, mediante estrecha coordinación, que elimine posibles duplicaciones innecesarias.

Un aspecto importante de la coordinación lo constituye el aprovechamiento adecuado del personal disponible, para reducir el costo y el tiempo de las investigaciones.

1.8 Integrar bolsas de trabajo a nivel nacional que permitan el mayor y mejor aprovechamiento de nuestros recursos humanos para la investigación.

1.9 Agilizar los procedimientos administrativos dentro de los centros de investigación en el país.

1.10 Gestionar ante las autoridades competentes, el establecimiento de un procedimiento administrativo de naturaleza excepcional, para facilitar la importación de equipos, reactivos de laboratorio, material de estudio, instrumental y, en general, los elementos de trabajo y apoyo que requiera la investigación científica y tecnológica, y establecer normas de calidad estrictas para las manufacturas de esa naturaleza que se produzcan en México.

1.11 Promover la creación de una visa especial para la internación al país de investigadores y profesores extranjeros invitados para realizar investigación de interés nacional.

1.12 Conforme a la opinión de todos los comités y comisiones, establecer un organismo de carácter nacional que cuente con la suficiente autoridad y los recursos necesarios para planear, coordinar, orientar, sistematizar, promover y encauzar todas las actividades relacionadas con la investigación científica y tecnológica en sus múltiples aspectos, para lo cual se podría optar por:

a. Constituir un nuevo organismo de tipo nacional, o

b. Modificar la actual estructura del Instituto Nacional de la Investigación Científica, en sus aspectos jurídico, económico y administrativo.

1.13 A moción especial de las Comisiones de Economía y de Estructuras Administrativas, que cualquiera que sea la alternativa por la que se opte en torno a este organismo, éste deberá fungir como asesor del Ejecutivo Federal en la fijación de la política nacional de ciencia y tecnología, y como consultor obligatorio de las dependencias federales en lo relativo al contenido y características tecnológicas en la inversión nacional y en la planeación de la educación.

A proposición de la Comisión de Economía, que la denominación del organismo sea Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología, para que su misma connotación refleje la amplitud de las funciones que deberá ejercer.

1.14 Institucionalizar comisiones y comités, como los que se han integrado para realizar este estudio, con el fin de que los investigadores participen activamente en las tareas encomendadas al órgano y se responsabilicen solidariamente en la consecución de sus metas y objetivos.

2. *Sistema de información.*—Es de fundamental importancia la organización de un sistema de información científica que, por una parte, permita la elaboración de planes de desarrollo de la investigación y, por la otra, proporcione a los investigadores y a los usuarios de las investigaciones, todos los datos necesarios a distintos niveles de complejidad.

Por ello, es aconsejable la elaboración de un estudio para precisar la participación del sector público en la investigación científica y tecnológica, así como de los medios y mecanismos de índole diversa que utiliza para el desarrollo de esta actividad.

Asimismo, se recomienda la elaboración de un estudio detallado que permita precisar la participación del sector privado y aconsejar políticas idóneas que hagan posible incorporarlo al fomento y desarrollo de la investigación científica y tecnológica en el país.

2.1 Las comisiones y comités recomiendan la creación de un centro nacional de información y documentación científica para ese objeto y el establecimiento de un plan de impulso a las publicaciones científicas mexicanas con la finalidad de aumentar su circulación y su calidad, así como de garantizar su permanencia y continuidad.

2.2 El problema de la comunicación en materia de ciencia y tecnología no se reduce a la creación del centro propuesto, ni a la publicación de revistas científicas. La comunicación entre cada una de las áreas requiere de medios idóneos y diversos entre sí. Algunas

de estas áreas generan y reciben información, mientras que otras solamente son receptivas.

Entre las entidades que pueden generar y recibir información, cabe mencionar a las siguientes: los centros de investigación, los centros de enseñanza, los organismos y agencias internacionales especializados en ciencia y tecnología, y los centros de documentación.

Entre quienes deben recibir información se encuentran: el Estado, los usuarios de la investigación, y el público en general.

2.3 La compleja situación derivada de estos requerimientos y el rápido desarrollo de la informática, hacen recomendable realizar investigaciones sobre los distintos medios de comunicación, evaluar la eficacia de los que están actualmente en uso y estudiar la conveniencia y factibilidad de introducir otros.

Para este objeto se sugiere el establecimiento de un mecanismo de participación que, incluyendo a las entidades académicas, elabore un programa que sistematice la obtención y el flujo de información.

2.4 Una medida que fue recomendada por el Comité de Ciencias Sociales, es la creación de un centro que tenga como misión la elaboración de antologías de artículos científicos, y la preparación o traducción de libros de texto para los distintos niveles, con el objeto de lograr, por esta vía, y mediante la organización de cursos altamente especializados, la actualización de los conocimientos de profesores e investigadores.

2.5 Es importante que se cuente con los medios adecuados de comunicación para que se disemine la información sobre el avance de la ciencia, sus aplicaciones específicas y sobre las actividades de los centros de investigación.

La publicación de un boletín de ciencia y tecnología sería uno de los medios útiles para este propósito.

2.6 Para fomentar la comunicación interinstitucional no es suficiente la que se logra mediante los trabajos escritos publicados en memorias o informes periódicos; es necesaria la conversación, el diálogo, la discusión entre los técnicos, científicos e investigadores

que trabajan en campos relacionados, no sólo para evitar duplicación en el trabajo, sino para normar los caminos y métodos de la pesquisa, la lógica y racional secuencia de tareas, y para emprender con éxito aquellos trabajos que requieran la conjugación de esfuerzos. Siempre que sea necesario, se hará participar a los usuarios de la investigación.

2.7 Es importante difundir sistemáticamente los trabajos de los investigadores mexicanos por conducto de todos los medios colectivos de información, como la prensa, el cine, la radio y la televisión.

3. *Recursos materiales y servicios de apoyo.*—Para resolver la problemática que actualmente representa la insuficiencia y el uso inadecuado de los elementos de trabajo, se propone:

3.1 Reforzar convenientemente con los recursos materiales y servicios de apoyo necesarios a los centros ya existentes.

3.2 Estudiar la posibilidad de la utilización compartida de los equipos que no se emplean en toda su capacidad o no se dedican a la investigación y que, en términos generales, se determine la conveniencia de reforzar debidamente a los centros existentes con equipo y medios de trabajo.

3.3 Establecer normas estrictas de calidad para los equipos, materiales y sustancias empleados en investigación.

3.4 Procurar que la importación de elementos de apoyo se haga solamente cuando esté justificado, cuidando que sus especificaciones se ajusten a nuestras necesidades y programas de investigación.

3.5 Establecer servicios de mantenimiento de equipo de investigación, adecuadamente localizados.

3.6 Capacitar técnicos en mantenimiento y, en caso necesario, propiciar su formación en el extranjero.

3.7 Crear grupos de investigación interdisciplinaria para el diseño y construcción de equipo para investigación, lo que podría conducir al desarrollo de una industria nueva que satisficiera gradualmente las necesidades nacionales.

TERCERA PARTE
PROGRAMA

CAPITULO I

MARCO DE REFERENCIA

A. CONSIDERACIONES GENERALES

1. La ciencia y la tecnología son ingredientes fundamentales del orden social. Consecuentemente, es urgente crear, fomentar y mantener una vigorosa y vigilante conciencia nacional para que la investigación científica y tecnológica, y la aplicación de sus resultados, se conviertan en poderosos instrumentos del desarrollo general e integrado del país. Ello permitirá, además, que del acervo mundial de conocimientos científicos y tecnológicos, se aprovechen con sentido nacionalista aquellos cuyo uso sea pertinente a la problemática de México.

2. La ciencia y la tecnología, impulsadas con realismo y en forma equilibrada, e incorporadas con propiedad a los aspectos políticos, sociales, económicos y culturales de la nación, permitirán en el presente fijar las bases que aseguren su independencia económica y su participación equitativa a nivel regional o internacional, así como el aceleramiento del desarrollo del país con su contenido consustancial de libertad individual y de bienestar colectivo.

3. México se encuentra ya en el dintel de una nueva revolución, cuyo objetivo es lograr la plena madurez y el progreso a que tiene derecho, y que no es otra que la revolución científica y tecnológica que permitirá remodelar el espacio económico del país, en contra de una inercia de siglos, mejorar la justicia distributiva y acceder a la

sociedad industrial. En esta tarea, que justifica el esfuerzo de una generación, es de primera magnitud la aportación que pueden hacer la ciencia y la tecnología.

4. Es tiempo ya de pasar, en forma organizada, de una etapa de imitación y retraso, a otra de adecuación y creatividad generalizada, en los diversos órdenes de la cultura.

5. Debe tenerse presente, sin embargo, que la ciencia y la tecnología no pueden, por sí solas, resolver todos los problemas que afectan a una nación o a una colectividad; tampoco puede partirse de la utopía de que ellas se produzcan y puedan aplicarse mágicamente al desarrollo.

Si se observa lo ocurrido en los países avanzados, destaca como rasgo común que la investigación se ha conjugado a la actividad general en cuanto al aprovechamiento de recursos disponibles, al acervo de inventos e innovaciones, y a los procesos de industrialización y comercialización de productos.

6. Sin duda alguna, el factor más importante para el desarrollo lo constituye la activa participación popular. Esto exige un ritmo más rápido de progreso ya que cuando el pueblo no puede ver los resultados de su esfuerzo en un plazo relativamente breve, no lo mantiene y vuelve a caer en una apatía que puede durar lustros o prolongarse indefinidamente.

7. Elevar el nivel de vida es, esencialmente, un problema de utilización más racional de los recursos, tanto los naturales del territorio, como los humanos, que son aún más importantes.

8. La ciencia y la tecnología aumentan la capacidad productiva del hombre. Por ello es importante su participación en el establecimiento de los métodos más idóneos y en el estudio, desde el punto de vista científico, de los problemas planteados por el desarrollo.

9. Sin embargo, no se trata tan sólo de incorporar mecánicamente las numerosas técnicas modernas, sino también de encontrar la mejor forma de llevar a cabo una acción sistemática para fomentar su adopción en las condiciones más ventajosas para el país.

10. Toda política de ciencia y tecnología, no solamente requiere de una congruencia en sí misma, sino que debe formar parte de la política general de desarrollo. El Estado es el que fija esa política general y, en consecuencia, es el que debe otorgar impulso y coherencia a los esfuerzos que se realizan en este campo.

11. Uno de los propósitos fundamentales de una política en materia de ciencia y tecnología es contribuir, de manera importante, a reducir la disparidad regional y sectorial que existe en la distribución de recursos humanos y financieros.

Esta disparidad debe corregirse, propiciando iguales oportunidades para toda la población en el acceso a la alimentación, a la salud, a la vivienda, a la educación, a la seguridad y servicios sociales, y a todos los beneficios de la ciencia, la tecnología y la cultura en general.

No ha sido coincidencia que una de las primeras acciones, previstas por la Constitución de 1917, fuera iniciar la justicia distributiva mediante el establecimiento de la educación generalizada.

12. Adicionalmente, el Estado ha promovido la educación orientada a incrementar la capacidad productiva del hombre y de la sociedad, implantando un sistema nacional de enseñanza técnica para sustentar la industrialización del país y disminuir su dependencia tecnológica del exterior.

13. México se encuentra ahora en una etapa más compleja de su proceso de desarrollo que requiere una tarea permanente de innovación para crear bienes de capital y, fundamentalmente, para diseñar métodos de empleo intensivo de mano de obra que puedan aplicarse regionalmente, propiciando la integración de la industria y las actividades primarias. Esta sería una forma dinámica de transferencia de recursos técnicos y económicos hacia las áreas rurales.

14. Esa transferencia es importante, ya que del progreso rural y de la producción agropecuaria depende, en buena medida, el desarrollo mexicano. Lo que se haga en este sentido acelerará el ritmo de industrialización como consecuencia del aumento del mercado in-

terno, y permitirá incrementar la capacidad de exportación; paralelamente, reducirá los índices de miseria que privan en muchos núcleos urbanos a causa del desempleo.

15. Sin embargo, cualquier acción particular, ya sea sectorial o regional, no podrá valorarse y comprenderse si no está referida y contenida dentro del marco de una política general.

En el conjunto de acciones a realizar, que deberán estar contenidas en ese marco, es fundamental incluir a la política científica, que puede definirse como "la síntesis entre conocimiento y acción".

16. Esta política adquiere diferentes características según las circunstancias de cada país, sus tradiciones culturales e intelectuales, su etapa de desarrollo económico y su sistema social. En las naciones más avanzadas, la ciencia y la tecnología han mostrado un crecimiento más o menos espontáneo, y sólo en épocas relativamente recientes es cuando se ha considerado necesario planificar sus acciones en este campo.

17. En los países menos avanzados se agudiza la necesidad de programar una política científica y tecnológica, en atención a la escasez y dispersión de sus recursos. Implementar tal política exige la creación simultánea, tanto de los elementos básicos de la infraestructura institucional de la investigación, como de los medios para integrarlos armónicamente.

En consecuencia, asume capital importancia la elección de las principales actividades de investigación, ya que no pueden abordarse muchos campos al mismo tiempo. En todo caso, es fundamental utilizar adecuadamente los recursos nacionales.

18. Por otra parte, debe procurarse un correcto equilibrio entre la investigación fundamental y la aplicada.

Si bien es cierto que es posible obtener beneficios de la investigación básica realizada externamente, a largo plazo no puede descuidarse la investigación fundamental propia.

Por cuanto a la investigación aplicada, la elección de los campos de especialización depende en forma significativa del tipo de los

recursos naturales del país. Lo importante es que hecha la elección de determinadas áreas de especialización, se las apoye vigorosa e integralmente.

19. Para que el trabajo de las instituciones de investigación científica y tecnológica sea eficaz, se requiere un número considerable de especialistas de diferentes profesiones, capacidades y niveles: administradores científicos, profesores, jefes de laboratorio, investigadores y auxiliares.

Este problema, junto con el más general que se refiere a todos los servicios de apoyo a la investigación, explica la necesidad que tienen los países en vías de desarrollo de aumentar considerablemente su esfuerzo financiero para ejecutar una política científica y tecnológica.

B. PROBLEMAS NACIONALES URGENTES

1. Entre los objetivos más importantes que el Ejecutivo Federal ha señalado, pueden citarse la mejoría del nivel de vida de la población, el mejoramiento de la producción agrícola, pecuaria, forestal y pesquera, el impulso a la industrialización y el aumento de su eficiencia productiva, la sustitución de las importaciones de productos y técnicas extranjeras, el fomento de la exportación de manufacturas, y la formación de fuerza de trabajo calificado, en todos los niveles.

2. Por otra parte, medida en función de necesidades, la población creciente del país demanda, además de nuevas fuentes de trabajo, alimentación adecuada, educación, vivienda, servicios sociales para el mejoramiento de la salud y de las condiciones ambientales, agua potable, energía eléctrica, comunicaciones, etc. Es decir, al mismo tiempo que es indispensable aumentar la productividad, resulta igualmente fundamental satisfacer las aspiraciones colectivas de bienestar. En consecuencia, México debe orientar su desarrollo para favorecer el gran ascenso a un mejor nivel de vida de la mayoría de la población, creando las condiciones de acceso a la sociedad industrial.

3. Desde un punto de vista global, lo importante es lograr una efectiva movilización de los recursos existentes, y acrecentarlos, en la inteligencia de que la aplicación racional e intensiva del trabajo y el capital a la riqueza natural, puede y debe lograr el mejoramiento del nivel de vida.

4. Por lo anterior, el Instituto Nacional de la Investigación Científica siente la responsabilidad de enunciar, aun cuando sea brevemente, algunos de los problemas nacionales más urgentes en cuyo tratamiento y resolución deben participar eficazmente la ciencia y la tecnología.

4.1. *Alimentación y salud individual y colectiva.*—En torno a estos problemas se requiere:

- a. Elevar el estado de nutrición de la población, especialmente del sector rural;
- b. Incrementar la disponibilidad y la diversificación de alimentos, especialmente los de alto valor nutritivo;
- c. Intensificar la campaña de educación nutricional que comprenda la educación del campesino para que utilice mejor sus recursos y produzca alimentos no sólo para el autoconsumo, sino también para su mejoramiento económico. Debe darse especial atención a la alimentación infantil, y a la de la mujer embarazada y lactante;
- d. Fomentar y desarrollar la industria de los alimentos en todos los niveles, desde la casera hasta la de más elevada tecnología, y favorecer sus medios de almacenamiento, transporte y distribución;
- e. Desarrollar la investigación científica y tecnológica que comprenda el estudio de las consecuencias de la alimentación deficiente y los medios para corregirlas;
- f. Aplicar programas de saneamiento del medio, a través de la dotación de agua potable y la extensión de los servicios de ingeniería sanitaria;
- g. Estudiar, atender y controlar los problemas epidemiológicos en todas las regiones del país, e intensificar las campañas de inmunización y fomentar la investigación y el desarrollo de vacunas;
- h. Estudiar, prevenir y combatir los principales padecimientos que afectan a la población, como son las enfermedades parasitarias e infecciosas, particularmente las de origen hídrico, las que afectan a las vías respiratorias, las de origen viral, así como las cardiovasculares, la diabetes y las neoplásicas;
- i. Prevenir y controlar la contaminación ambiental;
- j. Fomentar las especialidades científicas para atender estos aspectos, y la investigación de las ciencias básicas en que se sustenta la medicina; y
- k. Coordinar los planes y programas en estas materias.

4.2 *Producción agropecuaria y forestal.*—En este campo es fundamental:

- a. Aumentar la productividad por hectárea y hombre ocupado, y ampliar las zonas aprovechables;
- b. Intensificar los estudios en botánica, genética y bioquímica vegetal, entomología, fitopatología, horticultura, fruticultura y floricultura;
- c. Determinar las mejores prácticas para el manejo del ganado y optimizar el aprovechamiento de praderas y pastizales;
- d. Investigar la capacidad de producción de la vegetación inducida; estudiar la utilización de praderas cultivadas; indagar la capacidad de carga en la región semiárida; determinar el valor nutritivo de especies forrajeras; y combatir arbustivas indeseables y roedores nocivos;
- e. Ampliar las fuentes protéicas y energéticas para la alimentación pecuaria; aprovechar los productos y subproductos agrícolas e industriales; estudiar la integración de la industria cañera-azucarera con la ganadera; e investigar la deficiencia de minerales en los pastizales;
- f. Emplear medios eficaces para combatir plagas y enfermedades que afectan la productividad del ganado bovino lechero, del bovino productor de carne, del ovino, del porcino y el desarrollo avícola;
- g. Intensificar las investigaciones para optimizar las relaciones planta-suelo-agua;
- h. Actualizar el estudio y la investigación de estructuras de la sociedad y economía rurales;
- i. Levantar el inventario de los recursos forestales, conocer su comportamiento biológico y promover su industrialización, encontrándoles nuevos y mejores usos;
- j. Desarrollar un programa integrado de protección y administración de la fauna silvestre como recurso natural renovable;

k. Incrementar la formación y capacitación de técnicos e investigadores especializados en las distintas ramas agropecuarias y forestales; y extender los servicios de asistencia técnica; y

l. Coordinar planes y programas, con el fin de dar un tratamiento integrado a los problemas agrícolas, ganaderos y forestales.

4.3 *Educación*.—En este renglón debe procurarse:

a. Vigorizar la campaña de erradicación del analfabetismo;

b. Fortalecer la investigación en las ciencias de la educación para actualizar los planes y programas de estudio y mejorar la metodología de la enseñanza;

c. Ampliar la capacidad y extender el sistema educativo nacional, tanto mediante los procedimientos tradicionales, como con apoyo en nuevas técnicas: los recursos audiovisuales, los radiofónicos, la televisión educativa y la enseñanza programada;

d. Diseñar modelos teóricos de la acción educativa para las diferentes regiones del país y confrontarlos con las condiciones locales;

e. Fortalecer las escuelas rurales en cuanto a la enseñanza básica en las disciplinas agrícolas, pecuarias y forestales, instruyendo en el trabajo y conservación de los implementos y aparatos útiles para esas actividades;

f. Actualizar permanentemente los conocimientos de los profesores y ampliar su nivel cultural empleando todos los medios adecuados;

g. Estudiar procedimientos para lograr que reciban instrucción el mayor número de niños en edad escolar;

h. Formular y aplicar un programa de construcciones escolares para acelerar la dotación de estas unidades al mayor número de centros poblados, atendiendo a las condiciones locales en cuanto a materiales para construcción, y procurando seleccionar métodos que requieran una amplia participación de mano de obra;

i. Fortalecer o crear escuelas técnicas o centros tecnológicos conforme a las características de las diferentes regiones, como parte de

la infraestructura social que requieren la descentralización industrial y el desarrollo rural; y

j. Dotar a todas las unidades escolares de los servicios indispensables y del equipo y materiales necesarios para el eficaz desempeño de sus actividades.

4.4 *Empleo*.—En esta materia se necesita, en un plazo breve, mejorar el nivel de vida de la población mediante una activa política de empleo. Del elevado índice de crecimiento demográfico, que ha sido de 3.5 por ciento anual, se desprende el alto número de empleos que son requeridos anualmente. Ello, aunado al rasgo característico de subempleo de la fuerza de trabajo, se traduce en baja productividad de la economía, lo cual plantea problemas muy serios al desarrollo. En consecuencia, se debe:

a. Aumentar el nivel de empleo;

b. Fomentar la capacitación en múltiples profesiones y especialidades, y elevar la productividad del trabajo;

c. Fomentar el empleo, concentrando inversiones en actividades que requieran una proporción relativamente elevada de empleos, tanto en obras públicas como en industrias de mayor densidad de mano de obra: las de elaboración de alimentos; las que requieren una proporción importante de trabajo de montaje, como la de aparatos electrónicos, bicicletas, máquinas de coser, y aquellas de montaje secundario para una industria principal, como la automotriz;

d. Elevar el nivel de empleo en industrias tecnológicamente flexibles, que permitan absorber mayor proporción de mano de obra, como son, entre otras, la de la madera y derivados, la del cuero, la ladrillera, la de ciertos productos químicos, la de utensilios de cobre; y

e. Utilizar nuevas técnicas de producción en el sector de energéticos que, por el carácter amplio de sus operaciones, sería susceptible de absorber mayor proporción de mano de obra.

4.5 *Industrialización*.—En este rubro es conveniente:

- a. Acelerar el proceso de industrialización del país en equilibrio adecuado con otras actividades del desarrollo y, en particular, la agricultura;
- b. Aprovechar racionalmente los recursos humanos y naturales para el desarrollo industrial;
- c. Adaptar la producción industrial a la demanda prevista de la misma, tanto en los mercados nacionales como extranjeros;
- d. Propiciar el desarrollo de pequeñas y medianas industrias, y procurar la estructura industrial más productiva a través de una combinación adecuada de pequeñas, medianas y grandes unidades industriales;
- e. Estimular el desarrollo de la industria y en general de las actividades industriales que requieren trabajo intensivo;
- f. Utilizar al máximo la capacidad instalada de producción industrial de alimentos, ropa, calzado y otros bienes de consumo familiar, para disminuir costos y precios, e incrementar así el poder adquisitivo de los salarios e ingresos de los sectores mayoritarios de la población;
- g. Optimizar el rendimiento de las materias primas empleadas, procurando que en su mayor parte sean nacionales;
- h. Establecer nuevas industrias que empleen materias primas agropecuarias y forestales y favorecer la instalación de centros industriales en zonas rurales, para abastecer a la agricultura de maquinaria y productos químicos;
- i. Coordinar los programas de industrialización con los programas de desarrollo de la infraestructura, especialmente en el renglón de energéticos y en el sector de la enseñanza;
- j. Establecer complejos industriales para satisfacer las necesidades de bienes de capital;
- k. Propiciar el establecimiento de centros especializados de asistencia técnica para apoyar el desarrollo industrial, que proporcionen,

entre otros, los siguientes servicios: asesoramiento en materia de dirección y organización, desarrollo de productos y de procedimientos, investigación de mercados, resolución de problemas de orden técnico e investigación de operaciones;

l. Realizar estudios de amplios sectores, como los de productos de hilados, químicos, forestales y de elaboración de alimentos con la colaboración de especialistas en tecnología y economía, para determinar las necesidades en cantidad y calidad de las materias primas, las especializaciones de la mano de obra, la capacidad de absorción del mercado, los costos comparados de producción y las relaciones recíprocas de la industria;

m. Determinar la ubicación industrial más adecuada, así como el tamaño de las unidades de producción, para evitar desperdicios; esta ubicación será la que entrañe las inversiones directas más reducidas posibles por unidad de capacidad de producción y, sobre todo, inversiones adicionales mínimas en infraestructura y que, una vez establecida, permita que la nueva industria contribuya hasta el máximo de sus posibilidades a la acumulación del capital de la nación. Entre los factores técnicos y económicos que hay que considerar, figuran la naturaleza y cantidad de las materias primas locales, la situación geográfica en relación con el transporte, la cantidad y calidad de la mano de obra, los recursos energéticos, los recursos hidráulicos, los medios precisos para la evacuación de los residuos, el mercado local, la situación geográfica en relación con los mercados de exportación y los costos locales de construcción;

n. Programar la sustitución de tecnología extranjera por tecnología nacional, en el desarrollo industrial, a fin de ahorrar divisas en la adquisición de patentes, asistencia técnica, maquinaria y equipo;

o. Propiciar el empleo de normas y especificaciones unificadas que eliminen los tipos multiformes que dificultan la organización de la producción en gran escala; y

p. Procurar que las facilidades que otorga el Estado al sector industrial, redunden en mejores salarios para los obreros, mayor cap-

ración de recursos para el erario público, y en alicientes para el avance científico y tecnológico.

4.6 *Descentralización y desarrollo rural.*—Es de observar que la integración física, económica y financiera del país ha originado, en parte, el establecimiento de algunos focos de crecimiento económico. Estos núcleos de concentración de la actividad nacional imprimen un ritmo dinámico al crecimiento de unas cuantas zonas, pero al propio tiempo, propician una desproporcionada acumulación de riqueza, una desigual distribución del ingreso nacional y, en algunos casos, una inadecuada asignación de recursos. Por ello, la descentralización y el desarrollo rural, adquieren una gran importancia para alcanzar un crecimiento armónico y equilibrado.

Descentralizar es fomentar las condiciones del desarrollo allí donde priva el estancamiento económico y el atraso social. Este proceso tiene su principal motor en el interior de cada comunidad, en la coincidencia de voluntades de sus habitantes hacia el progreso, en su aptitud, y en la existencia de recursos naturales y financieros indispensables para promoverla.

La descentralización industrial es base de una política general de crecimiento equilibrado, la que habrá de complementarse con el desarrollo del sector agropecuario y con una acción colonizadora que traslade recursos humanos a las regiones potencialmente ricas. El propósito es hacer coincidir la fuerza de trabajo, los recursos de la naturaleza, los financieros y la capacidad científica y tecnológica, para beneficio de la comunidad. Para lograr estos propósitos es necesario:

- a. Procurar una distribución más uniforme de la población, el empleo, la riqueza y los servicios sociales en las diversas regiones del país;
- b. Utilizar métodos eficaces para situar, desde el punto de vista científico, los problemas regionales;
- c. Distribuir la población, mediante programas de colonización que permitan ubicarla de manera adecuada y aprovecharla en la acti-

vidad productiva, a fin de elevar el nivel de vida; la ubicación comprende el conocimiento de los valores socio-culturales de los colonizadores y su aptitud para adaptarse al medio;

d. Diseñar una infraestructura socio-económica mínima como elemento previo para garantizar la eficacia en los programas de colonización;

e. Promover el desarrollo rural mediante el establecimiento de pequeños centros industriales que aprovechen los recursos humanos y naturales de la región; y

f. Diseñar modelos de organización cooperativa para favorecer el desarrollo rural.

4.7 *Servicios a la comunidad.*—En estos aspectos debe estimularse la participación activa y coordinada de los sectores comunitarios, a fin de dotar a las pequeñas y medianas comunidades de los bienes y servicios sociales, indispensables para su desarrollo.

4.8 *Vivienda.*—En este rubro debe considerarse la construcción de viviendas baratas y adecuadas a importantes núcleos de la población. Para esto es necesario diseñar métodos económicos que aprovechen materiales de las localidades, para la construcción habitacional y de viviendas tipo, urbanas y rurales.

4.9 *Comercio exterior.*—En este campo es conveniente:

a. Intensificar la investigación tecnológica orientada a encontrar nuevas aplicaciones a los productos de exportación que están siendo desplazados por los sucedáneos sintéticos;

b. Contribuir al fortalecimiento de la base exportadora aumentando la productividad y mejorando la posición competitiva internacional de las actividades orientadas a la exportación; y

c. Intensificar prioritariamente la investigación tecnológica orientada a reducir los insumos que actualmente importa la industria nacional.

C. LA BIOSFERA Y LOS RECURSOS NATURALES

1. Las necesidades y requerimientos de la humanidad aumentan en el transcurso del tiempo como consecuencia, entre otras causas, del aumento exponencial de la población. El proceso de industrialización conlleva una vasta explotación de los recursos naturales y provoca un cambio profundo en el ambiente natural. La erosión del suelo, así como muchas actividades del hombre, vg.: el cultivo de grandes extensiones de tierra, su uso para pastizales, el talado de áreas forestales, la construcción de presas y canales, la minería, la fertilización y el riego, provocan también cambios considerables en la naturaleza. Estos cambios a veces son de carácter destructivo y, lo que es aún más grave para el futuro de la humanidad, de carácter irreversible; ello puede ocasionar que se rompa el equilibrio dinámico en la biosfera de la Tierra.

2. La biosfera está dotada de una notoria estabilidad respecto a influencias externas, lo cual representa un beneficio importante para el hombre, pues le permite usar y transformar en gran medida los componentes de aquélla, de acuerdo con sus necesidades; pero esta transformación no puede proseguirse indefinidamente sin regularla, ya que pondría en peligro el sistema establecido de relaciones.

En algunas zonas se han sobrepasado los límites tolerables, con el resultado de una deterioración de partes considerables de la biosfera, y de la desaparición de numerosas especies vegetales y animales, suelos y cuencas acuíferas.

3. El hombre vive en la biosfera y, en consecuencia, la protección de ésta es de capital importancia. Por ello, es urgente preparar acciones para conservarla y mejorarla. Las recomendaciones para la preservación de la biosfera y el uso racional de los recursos naturales, deberán basarse en el conocimiento de su origen y estructura, de las interrelaciones de sus componentes, y de los mecanismos que mantienen sus funciones.

4. En México debe considerarse como un objetivo nacional, a largo plazo, el estudio y tratamiento adecuado de sus recursos natu-

rales. Para ello, es menester, entre otras cosas, el rápido desenvolvimiento de la cartografía en el país utilizando las técnicas más adecuadas y convenientes (fotografía aérea, fotogrametría, percepción remota), y la realización de un inventario sistemático de los recursos naturales, para lo cual se requiere levantar las cartas geológica, gravimétrica y magnética.

Los propósitos referentes a los principales recursos se indican a continuación:

4.1 *Suelos*.—En este renglón, es necesario:

- a. Determinar el mejor uso de los suelos, mejorando su productividad;
- b. Realizar estudios de conservación de suelos;
- c. Llevar a cabo investigación en zonas áridas, semiáridas y tropicales; y
- d. Aumentar el número y mejorar el nivel de los edafólogos.

4.2 *Agua*.—En esta materia es pertinente:

- a. Atender los aspectos de conservación, aumento de abastecimiento, distribución equitativa y optimización de su aprovechamiento para diferentes usos;
- b. Prevenir y controlar su contaminación;
- c. La protección de las poblaciones y de los bienes materiales contra las inundaciones;
- d. Estudiar integralmente los recursos hidráulicos, incluidas las aguas superficiales, las subterráneas y las de lluvia;
- e. Levantar el inventario de los recursos hidráulicos con indicación de cantidad, calidad y potencial energético;
- f. Estudiar cualitativa y cuantitativamente los métodos para la conservación y aprovechamiento de esos recursos;
- g. Localizar nuevas fuentes mediante exploraciones sistemáticas e investigar nuevos procedimientos de obtención de agua potable;
- h. Hacer estudios para la predicción y atención de las necesidades futuras;

- i. Planear la utilización racional del agua;
- j. Establecer un orden de prioridad para los distintos usos; y
- k. Incrementar el número y calidad de hidrólogos, particularmente en la especialidad de aguas subterráneas.

4.3 *Atmósfera*.—A este respecto se debe:

- a. Propiciar el aprovechamiento óptimo de las condiciones climáticas de las diversas regiones para la agricultura y para el incremento de los recursos hidráulicos;
- b. Establecer un servicio meteorológico unificado que incluya a las estaciones hidrométricas; utilizar la información de este servicio para la protección de cultivos, el diseño adecuado de obras (presas, puertos, puentes, etc.), el aumento de la seguridad de los medios de transporte, y la protección a la población y a los bienes materiales;
- c. Diseñar un procedimiento de prevención y control de la contaminación atmosférica en ciudades donde este problema sea o pueda llegar a ser importante a corto plazo; y
- d. Preparar meteorólogos en todas las especialidades y en diferentes niveles académicos, así como expertos en física y química de la atmósfera.

4.4 *Minerales*.—En este campo es necesario:

- a. Utilizar los procedimientos más adecuados para la prospección y exploración de estos recursos;
- b. Aprovecharlos racionalmente y en la mayor proporción posible como materias primas para la industria nacional;
- c. Encontrarles nuevos y mejores usos; y
- d. Preparar en mayor número y con mejores niveles académicos: geólogos, geofísicos e ingenieros de minas.

4.5 *Energía*.—En esta área se debe procurar:

- a. Evaluar los recursos existentes de carbón, hidrocarburos y el potencial hidroeléctrico y geotérmico;

- b. Coordinar y optimizar su utilización;
- c. Aplicar los métodos más adecuados para la prospección, exploración y explotación de los recursos hidroeléctricos, petroleros, carboníferos y geotérmicos;
- d. Estudiar nuevos métodos de generación, en particular el aprovechamiento de la energía nuclear;
- e. Investigar otras fuentes de energía, como la eólica y la solar; y
- f. Mejorar la preparación de ingenieros en las especialidades pertinentes, así como de físicos, geólogos y geofísicos.

4.6 *Recursos marinos*.—En torno a éstos debe tenderse a:

- a. La realización de estudios oceanográficos, particularmente de oceanografía pesquera; los ecológicos experimentales en relación con los recursos pesqueros; en bioestadística y economía pesquera, en metodología y selectividad de la pesca; del aprovechamiento industrial de productos pesqueros; y sobre su preservación y control;
- b. Ampliar la utilización del mar y de las áreas costeras con fines portuarios, de navegación, de protección de costas y turísticos;
- c. La localización, evaluación y aprovechamiento de recursos mineros y petroleros que se encuentran en el mar;
- d. Realizar estudios integrales de lagunas, litorales y plataforma continental, incluidos los relativos a la contaminación del medio acuático;
- e. Levantar inventarios de la fauna y la flora marinas;
- f. Continuar y ampliar sistemáticamente los estudios de mareas y corrientes;
- g. Coordinar las actividades tanto sectorial como interdisciplinariamente; y
- h. Aumentar el personal calificado, especialmente en física, química, biología y geología marinas.

CAPITULO II

PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

1. Un programa general e integrado de ciencia y tecnología debe considerar dos aspectos fundamentales: las acciones tendientes a asegurar que la investigación científica disponga de los medios necesarios para su desarrollo y aumente su eficacia; y las encaminadas a que la labor científica no sólo esté al servicio del avance del conocimiento en general, sino también al del bienestar económico y social de la población.

2. Con relación a las últimas, se han enunciado los problemas nacionales urgentes y aquellos que se refieren a la conservación y explotación racional de los recursos naturales del país, en los cuales la ciencia y la tecnología pueden tener una eficaz y constructiva intervención. Corresponde al Estado, de acuerdo con sus políticas, fijar las prioridades que permitan formular los programas particulares a fin de que la comunidad científica pueda participar en la solución de los problemas del desarrollo.

Por ello, sólo se han apuntado los aspectos sobresalientes sin intentar adjudicarles su importancia relativa.

3. Con plena conciencia de las condiciones particulares de nuestro país y en atención al conjunto de problemas nacionales urgentes, el Instituto Nacional de la Investigación Científica ha formulado este programa, incorporando algunas consideraciones que ha estimado pertinentes a los estudios, diagnóstico y recomendaciones presentados por la comunidad científica. En consecuencia, será na-

tural que se adviertan algunas reiteraciones de los conceptos que se han expresado a lo largo de todo el documento.¹

4. Se ha partido de la premisa fundamental de que se llevará a cabo una acción decidida y vigorosa para fortalecer la ciencia y la tecnología a fin de incorporarlas al proceso de nuestro desarrollo. Por otra parte, es conveniente que al mismo tiempo se otorgue un considerable impulso a la educación superior.

5. Para estructurar este programa, se han utilizado como conceptos convencionales de trabajo los siguientes: *objetivo*, para señalar en términos cualitativos, el desiderátum que se pretende alcanzar; *política*, como sinónimo de lineamiento general, criterio o marco de referencia en el logro de los objetivos; *meta*, para hacer referencia a los aspectos cuantitativos de los objetivos, siempre que éstos puedan ser realizados en un período dado de tiempo.

6. A continuación se proponen en forma enunciativa, en primer término, los objetivos generales que deben normar la acción de México en materia de investigación científica y tecnológica; en segundo lugar, se definen los objetivos específicos que se derivan de los primeros y se indican sus correspondientes políticas o lineamientos de acción; y por último, las metas por alcanzar en el período comprendido de 1971 a 1976.

¹ En virtud de que en el texto que sigue se trata de presentar un panorama global, no se llega al detalle que alcanzaron los comités en sus respectivos informes.

A. OBJETIVOS GENERALES

1. Incrementar los recursos humanos para la investigación y mejorar su nivel.
2. Fortalecer la investigación básica y la aplicada, y fomentar su interacción.
3. Establecer una vinculación estrecha entre la investigación y los problemas nacionales en todos los órdenes.
4. Distribuir adecuadamente, entre los diferentes sectores, el esfuerzo financiero para sostener la investigación científica y tecnológica.
5. Obtener un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales dedicados a la investigación.
6. Mejorar la organización de la investigación científica y tecnológica, y sus servicios de apoyo.
7. Lograr una cooperación internacional más efectiva.

B. OBJETIVOS Y POLITICAS ESPECIFICOS

1. *Incrementar los recursos humanos para la investigación y mejorar su nivel.*—Para que la investigación científica y tecnológica sea estable y pueda desenvolverse con solidez debe estar fincada en el sistema educativo. Si éste no es firme; si no se amplía y mejora su calidad en forma sistemática; si no alimenta a la investigación y si ésta a su vez no repercute decisivamente en el sistema educativo, la investigación que se produzca, será raquítica y fatalmente improductiva para la nación.

Si bien es cierto que siempre será conveniente aprovechar experiencias y calidades más desarrolladas y diversificadas que las que priven en el país, la alternativa de formar investigadores solamente en el extranjero traería consigo muy graves consecuencias para el desenvolvimiento autónomo de la investigación y la educación nacionales.

Al mismo tiempo, para aumentar los cuadros científicos, es preciso alentar y atraer al campo de la investigación a estudiantes de entre los mejor dotados, que tengan la vocación y la aptitud para las actividades científicas.

1.1 *Objetivo.*—Reformar el sistema educativo nacional en los diferentes ciclos y específicamente en el de enseñanza superior, toda vez que es ésta la más relacionada con la investigación científica.

Políticas

a. El sistema educativo nacional debe ser necesariamente piramidal y sus diferentes ciclos y grados, conformarse a programas particulares, debidamente coordinados, de tal manera que, aun cuando los estudiantes no asciendan a un nivel superior, los conocimientos que adquieran les sean útiles para cubrir sus propias necesidades y puedan servir a su comunidad;

b. Debe armonizarse la enseñanza de las ciencias, las humanidades, las artes y las actividades prácticas;

c. Deben orientarse los conocimientos hacia la comprensión de los problemas del país;

d. El sistema debe tener la suficiente flexibilidad para facilitar el cambio de opción desde las primeras etapas vocacionales, propiciando la canalización de los estudiantes, según los requerimientos nacionales o regionales, y de acuerdo con sus propias vocaciones y aptitudes;

e. En la elaboración de libros de texto para la enseñanza de las disciplinas científicas deben participar especialistas en cada materia;

f. Deben reorganizarse las escuelas normales y las normales superiores, para elevar la calidad de los profesores de los ciclos primario y de segunda enseñanza, que son los más generalizados y muchas veces, los únicos que pueden cursar los niños y los jóvenes mexicanos.

Esa reorganización debe tender a equiparar formal y realmente a las escuelas que preparan profesores, con las escuelas tradicionales de la enseñanza superior, mediante el establecimiento de cursos de especialización y de postgrado;

g. El segundo ciclo de la enseñanza media, que incluye las escuelas preparatorias, vocacionales, y de formación técnica de nivel medio, todos ellos postsecundarios, debe ser reorganizado conforme a los siguientes requerimientos:

- i. Que permita el tránsito a la enseñanza superior mediante los requisitos pertinentes de selección.
- ii. Que admita la movilidad de estudiantes entre los diferentes tipos de escuelas del ciclo, y con las escuelas normales, estableciendo los procedimientos de revalidación que correspondan y tomando en cuenta la demanda del mercado de trabajo.
- iii. Que tenga una finalidad en sí mismo; es decir, con la característica de ciclo terminal, independientemente de que abra la posibilidad, mediante una preparación mínima ulterior, de que sus egresados obtengan una capacitación adicional para el desempeño de una actividad específica.

- iv. Que generalice y fortalezca la enseñanza técnica de nivel medio, incrementando la cantidad y calidad de recursos destinados a ella, con el objeto de formar cuadros laborales especializados bien preparados.

A los egresados de este ciclo se les debe otorgar un *status* decoroso por parte del Estado, lo que implica la reforma de la Ley de Profesiones. La adopción de este lineamiento permitirá disponer en lapsos menores de los recursos humanos que se requieren para el desarrollo del país, propiciará el descongestionamiento de los establecimientos de enseñanza superior, y coadyuvará a que los egresados de ésta no tengan que dedicarse a actividades de nivel medio; y

h. En cuanto a la enseñanza superior:

- i. Debe tender al fortalecimiento de los conocimientos básicos; a la preparación de los alumnos para el trabajo en equipo; y a diversificarse para atender campos que han quedado rezagados, sin enfatizar una especialización prematura y excesiva.

Las escuelas superiores tienen la obligación ineludible de preparar profesionales aptos para desempeñar una amplia gama de actividades y será ya en éstas donde los egresados habrán de adquirir una mayor especialización concreta.

- ii. Deben reforzarse y ampliarse los cursos de maestría y doctorado, que son la fuente primordial que alimenta a la investigación científica y tecnológica, para atender a los egresados que opten por el cultivo de la ciencia o la alta especialización técnica.
- iii. Debe procurarse que los estudios de postgrado se desarrollen en áreas que, además de contribuir al progreso de la investigación, sirvan también de apoyo a la enseñanza superior en el nivel de licenciatura.
- iv. Deben establecerse créditos interinstitucionales aplicables a los cursos de maestría y doctorado.

- v. Debe procurarse el incremento de la proporción de investigadores de tiempo completo.
- vi. Deben ofrecerse sistemáticamente cursos de actualización de conocimientos y llevarse a cabo seminarios y simposia con la activa participación de los investigadores.
- vii. Debe estudiarse la conveniencia de adoptar modelos adecuados de departamentalización que permitan la influencia directa y eficaz de la investigación sobre la enseñanza pero que no impliquen una carga docente excesiva para los investigadores.
- viii. Debe descentralizarse la enseñanza superior en el sentido de redistribuir los recursos destinados a ella. Para esto, habrá que fortalecer a los establecimientos de los estados de la República que en poco tiempo puedan alcanzar buenos niveles académicos y funcionar como centros regionales de desarrollo.
- ix. Debe establecerse un sistema coordinado para el otorgamiento de becas, tanto en el país como en el extranjero, que evite la dispersión actual y la falta de aprovechamiento. En su concesión, deben jerarquizarse las disciplinas conforme a los intereses generales de desarrollo del país; considerarse sólo centros acreditados; y seleccionar a los aspirantes conforme a criterios flexibles y orientadores.

2. *Fortalecer la investigación básica y la aplicada y fomentar su interacción.*—La investigación científica y tecnológica requeriría, según recomendación de la ONU y la OCDE¹ para países en vías de desarrollo, un gasto de, cuando menos, el 0.5 por ciento del producto nacional bruto. En consecuencia, dado que en México dicha proporción representa actualmente sólo el 0.13 por ciento, debe realizarse

¹ Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.

un esfuerzo sistemático y debidamente programado para acercarse a la recomendación indicada.

Para conseguir lo anterior, se señalan los siguientes objetivos y sus correspondientes políticas o lineamientos.

2.1 *Objetivo.*—Proporcionar a la investigación científica y tecnológica los recursos financieros necesarios para su desarrollo.

Políticas

a. Deben concurrir a este esfuerzo y en una proporción más adecuada a sus necesidades y posibilidades, todos los sectores —gobierno, enseñanza superior, empresarios— hasta alcanzar las metas que se programen; y

b. Al aplicar los recursos debe tenerse en cuenta la importancia de la investigación básica, fundamentalmente en su contribución al conocimiento científico, en su aportación al mejoramiento de la enseñanza superior, y en su carácter de base insustituible para el desarrollo de la investigación aplicada. Por otra parte, al asignar prioridades a programas de investigación no debe utilizarse un criterio excesivamente pragmático, ya que existen disciplinas que, aun no estando directamente ligadas al crecimiento económico o a la evolución tecnológica tienen, en cambio, un importante papel en el proceso de desarrollo nacional y en la orientación del sistema educativo.

2.2 *Objetivo.*—Incrementar la participación de la investigación aplicada en el total del gasto destinado a la investigación.

Políticas

a. Debe realizarse un esfuerzo importante para fomentar la investigación aplicada ya que ésta es la que, en un corto plazo, requiere de mayor apoyo. Esto de ninguna manera implica dejar de incrementar los recursos que se destinan a la investigación básica;

b. Al incrementar la participación de la investigación aplicada debe tomarse en cuenta la distribución actual del gasto entre ella

y la básica, que se estima favorable a la segunda, según datos proporcionados en el informe de la Comisión de Desarrollo. En consecuencia, este cambio deberá ser gradual; y

c. Lo anterior no implica que deban suspenderse los proyectos de investigación ya en marcha.

2.3 *Objetivo.*—Vigorizar la interacción entre la investigación básica y la aplicada.

Políticas

a. Que los investigadores en el área de las aplicaciones estén informados sistemáticamente de los logros de la investigación básica, algunos de los cuales pueden sugerir innovaciones útiles;

b. Procurar que la investigación básica se desenvuelva en disciplinas que han alcanzado alto grado de utilidad y en aquellas que permitan esperar posibles aplicaciones; y

c. Propiciar la orientación de la investigación científica y tecnológica hacia proyectos interdisciplinarios. Esta es quizás la forma más eficaz de vincular la investigación fundamental con la aplicada.

2.4 *Objetivo.*—Procurar el desarrollo regional equilibrado de la investigación científica y tecnológica.

Política.—Deben fortalecerse equilibradamente centros regionales de investigación para proporcionar a las diferentes regiones del país, el apoyo de una infraestructura científica y tecnológica para acelerar su desarrollo.

3. *Establecer una vinculación estrecha entre la investigación y los problemas nacionales en todos los órdenes.*—Dentro de los problemas nacionales urgentes que se señalan en el marco de referencia del Capítulo I se destaca la necesidad de establecer una adecuada vinculación de la investigación con los problemas nacionales y la reducción de la dependencia tecnológica del exterior.

Lo anterior implica, entre otros, los siguientes objetivos específicos y sus políticas concomitantes.

3.1 *Objetivo.*—Procurar que el desarrollo relativo de las diferentes especialidades se promueva y programe conforme a las necesidades nacionales.

Políticas

- a. Que en la programación de los recursos destinados al fomento de la investigación se atiendan prioritariamente las diferentes especialidades o áreas de interés nacional y se busque, al mismo tiempo, una adecuada y equilibrada distribución geográfica en la asignación de los mismos;
- b. Debe conseguirse la más amplia participación de la comunidad científica en la formulación de los programas de investigación científica y tecnológica;
- c. El Estado debe utilizar criterios programáticos para asignar recursos adicionales a las investigaciones que le interese o le corresponda fomentar, en particular, las de interés social y las relacionadas con la infraestructura;
- d. Que las entidades del sector público establezcan mecanismos que sistematicen la modernización e introducción de innovaciones en sus actividades;
- e. Estudiar en forma precisa los requerimientos actuales y futuros de los sectores público y privado para proponer medidas específicas y operativas que propicien una colaboración importante de esos sectores con las instituciones de investigación. Para ello debe establecerse un flujo continuo y oportuno de información de necesidades, de los medios para satisfacerlas y de los logros que se obtengan;
- f. Las instituciones públicas deben continuar prestando apoyo a la investigación aplicada que se lleva a cabo en su seno, pues es ésta la que puede conducir a innovaciones y resultados prácticos en muy breve tiempo, por el conocimiento directo que tienen los investigadores, en esos casos, de los problemas reales existentes; y
- g. Debe propiciarse que las instituciones públicas que celebran contratos de investigación con firmas extranjeras, los otorguen cada

vez en mayor proporción a las instituciones nacionales que puedan cumplirlas dentro de las especificaciones requeridas.

3.2 *Objetivo.*—Desarrollar nuevas áreas de trabajo.

Políticas

a. Los sectores interesados deben apoyar los proyectos para desarrollar las nuevas especialidades o áreas de trabajo que requiere el país y que aún no estén contempladas en los programas o proyectos vigentes; y

b. Debe prepararse adecuadamente al personal que vaya a dedicarse al desarrollo de estas nuevas áreas.

3.3 *Objetivo.*—Reducir la dependencia tecnológica del exterior.

Políticas

a. Deben señalarse claramente las áreas a las cuales conviene destinar esfuerzos sustanciales que permitan garantizar, por una parte, que la absorción de tecnología externa sea la correspondiente a nuestras necesidades y, por la otra, que se genere una capacidad nacional para desarrollar tecnologías propias;

b. Debe precisarse la importancia y el grado de participación de la tecnología extranjera en el desarrollo del país, su costo de transmisión, sus repercusiones en la balanza de pagos y sus efectos de descapitalización; y

c. Deben definirse las estrategias de utilización de la tecnología extranjera, en las condiciones más ventajosas para el país.

3.4 *Objetivo.*—Desarrollar tecnologías propias.

Políticas

a. Una vez seleccionadas las áreas en donde es conveniente y razonable atender el desarrollo de tecnologías propias, debe garantizarse el apoyo decidido y sistemático a las instituciones que pueden llevarlas a cabo;

b. Debe propiciarse que la industria nacional aproveche las tecnologías que se generen como resultado de la política anterior; en caso necesario, deben fomentarse empresas para este objeto. Cuando no se procede de esta manera, es frecuente que, aunque se haga investigación tecnológica, sus resultados no produzcan beneficios; y

c. Debe tenerse cuidado para no malgastar esfuerzos en campos en los que sería infructuoso tratar de crear tecnologías propias.

4. *Distribuir adecuadamente, entre los diferentes sectores, el esfuerzo financiero para sostener la investigación científica y tecnológica.*—En la actualidad, la carga financiera para el fomento y desarrollo de la investigación se encuentra muy desigualmente repartida, recayendo en forma casi exclusiva sobre los sectores de enseñanza superior y gobierno. Por lo que respecta al sector empresarial privado, su participación es insignificante.

4.1 *Objetivo.* Aumentar la participación del sector privado.

Políticas

a. Propiciar que las empresas privadas realicen investigación aplicada que es la que en forma más inmediata les proporciona beneficios. Para ello debe aprovecharse a investigadores y técnicos mexicanos;

b. Deben crearse procedimientos fiscales específicos para estimular la investigación tecnológica. En particular, debe estudiarse la posibilidad de que los incentivos que han sido diseñados para promover la reinversión de utilidades sirvan también para favorecer la investigación;

c. Estudiar la conveniencia de aplicar mecanismos impositivos para financiar la investigación científica y tecnológica;

d. Estudiar y establecer los procedimientos de participación más adecuados para que el gobierno fomente las actividades de la investigación del sector privado;

e. Debe estudiarse la viabilidad de constituir un fondo operable a través de un fideicomiso o bien establecer un mecanismo bancario

adecuado, para redescontar documentos que se originen en programas de investigación a cargo de las empresas;

f. Deben difundirse en forma más amplia en el sector privado, los resultados de la investigación; y

g. Crear una clara conciencia de la importancia de los avances tecnológicos en las actividades productivas.

5. *Obtener un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales dedicados a la investigación.*—Tan importante como aumentar los recursos que se destinen a la investigación, lo es también su aprovechamiento racional y eficiente.

En este sentido, se proponen los siguientes objetivos:

5.1 *Objetivo.* Establecer una mayor vinculación entre las instituciones.

Políticas

a. Fomentar la investigación en áreas comunes;

b. Participar en proyectos en forma coordinada, sumando esfuerzos;

c. Fomentar trabajos interdisciplinarios;

d. Aprovechar los equipos y las instalaciones en forma compartida; y

e. Fortalecer la comunicación interinstitucional llevándola más allá del mero intercambio de publicaciones. Debe establecerse un contacto directo entre los investigadores que evite duplicaciones innecesarias o dispersión de esfuerzos. Asimismo, debe proporcionarse información suficiente sobre los proyectos actuales o por realizar, difundiendo de la manera más amplia posible sus resultados. Las medidas anteriores han de adoptarse en las instituciones del sector público y privado.

5.2 *Objetivo.* Establecer sistemas efectivos de estímulos para los investigadores.

Políticas

- a. Elevar los salarios y mejorar las prestaciones;
- b. Diseñar tabuladores de salarios que sean estimulantes y correspondan a las condiciones del mercado de trabajo. Para este fin, deben adoptarse dos clases de medidas:
 - i. Diversificar los niveles de sueldo;
 - ii. Los salarios que se adopten para las diversas especialidades deben ser competitivos con los que se ofrecen en actividades ajenas a la investigación; y
- c. Proporcionar el personal auxiliar y el equipo, instalaciones y otras facilidades necesarias, para el mejor desempeño de sus labores de investigación y de enseñanza de alto nivel.

5.3 *Objetivo.* Establecer bolsas de trabajo a escala nacional.

Política. Diseñar los mecanismos y procedimientos más adecuados, conforme a las características del mercado de trabajo.

6. *Mejorar la organización de la investigación científica y tecnológica, y sus servicios de apoyo.*—El trabajo de las instituciones de investigación se basa fundamentalmente en el esfuerzo de los investigadores, pero éstos requieren a su vez de estructuras, métodos y procedimientos administrativos adecuados, así como de eficientes servicios de apoyo que les permitan realizar sus trabajos óptimamente. Estos servicios pueden establecerse para uso compartido, en los casos en que sea recomendable y conveniente.

6.1 *Objetivo.*—Propiciar que los centros de investigación cuenten con una adecuada estructura administrativa para lograr una eficaz integración de sus recursos humanos, materiales y financieros.

Políticas

- a. Debe establecerse un sistema de asesoría a los institutos de investigación para el mejoramiento de sus estructuras, métodos y procedimientos administrativos;

b. Convendría que este sistema estuviese integrado dentro de un organismo gubernamental que tuviera a su cargo distribuir los recursos financieros adicionales destinados al fomento de la investigación científica y tecnológica, y proporcionar los servicios de apoyo necesarios; y

c. Debe tenderse a que la estructura administrativa de las instituciones favorezca el desarrollo de programas interdisciplinarios que propicien una mayor colaboración y coordinación.

6.2 *Objetivo*.—Establecer un sistema de información y documentación científica y tecnológica, que proporcione a instituciones y usuarios los datos indispensables para la eficaz realización de sus actividades.

Políticas

a. Dicho sistema deberá mantener un estrecho contacto con sectores de información y documentación similares de todo el mundo, así como con las bibliotecas del país; y

b. Debe elaborar un catálogo colectivo reproduciendo los de las instituciones, cuando ello sea posible, centralizando fichas y manteniendo al día un directorio de investigadores nacionales y extranjeros.

6.3 *Objetivo*.—Fomentar el establecimiento de bibliotecas, archivos, centros de estadística y de procesamiento de datos.

Política.—A fin de facilitar las tareas de los centros de investigación que carecen de adecuados servicios de apoyo y que no cuentan por el momento con los medios para adquirirlos y operarlos, deben establecerse centros de aprovechamiento compartido donde sea necesario.

6.4 *Objetivo*.—Fomentar y fortalecer las publicaciones de orden científico y técnico.

Políticas

a. Apoyar a las publicaciones que reúnan las condiciones necesarias de calidad y seriedad;

b. Propiciar que se creen órganos informativos en los campos en que no existan, o sean deficientes;

c. Propiciar la publicación periódica de un prontuario de investigación científica y tecnológica; y

d. Evitar la multiplicación innecesaria de publicaciones.

6.5 *Objetivo*.—Divulgar sistemáticamente los resultados de la investigación.

Políticas

a. Esta divulgación debe llevarse a cabo utilizando los medios colectivos de comunicación: prensa, cine, radio y televisión; y

b. Debe buscarse una estrecha relación entre los centros de investigación y aquellos dedicados a la asistencia y extensión técnicas, sobre todo en los sectores agropecuario e industrial.

6.6 *Objetivo*.—Fortalecer la infraestructura tecnológica al servicio de la investigación, fundamentalmente por lo que toca a equipos y servicios de mantenimiento.

Políticas

a. Convendría establecer un mecanismo de gestión ante las autoridades competentes para facilitar la importación de equipos, reactivos de laboratorio, materiales de estudio, instrumental, y en general, los elementos de trabajo y apoyo que requiera la investigación científica y tecnológica;

b. Deben establecerse servicios de mantenimiento adecuadamente localizados y distribuidos en el territorio nacional; y

c. Debe capacitarse, ya sea en el país o en el extranjero, a técnicos que se encarguen del mantenimiento apropiado de los equipos.

6.7 *Objetivo*.—Establecer normas y especificaciones estrictas para equipos, materiales y sustancias que se empleen en la investigación.

Política.—Debe ejercerse un adecuado control sobre la calidad de los elementos que se utilicen en la investigación, mediante normas y especificaciones debidamente elaboradas y sistematizadas.

7. *La cooperación internacional.*—El acelerado aumento de los conocimientos científicos y tecnológicos en todo el mundo, hacen indispensable que el país esté atento a nuevos desarrollos, con el doble propósito de evitar innecesarias duplicaciones de esfuerzos y de aprovechar oportunamente los descubrimientos científicos, donde quiera que éstos se originen. De aquí la conveniencia de que los científicos mexicanos asistan a congresos internacionales donde puedan confrontar sus trabajos con los que se llevan a cabo en otros países.

Hay proyectos de investigación científica y tecnológica que por su propia naturaleza son de rango internacional. En la medida que estos proyectos interesen a México y sean asequibles para su comunidad científica y tecnológica, debe procurarse la participación nacional en ellos.

No debe desconocerse la importancia de la cooperación internacional en ciencia y tecnología, por los beneficios que puede representar para nuestro país aprovechar estructuras más evolucionadas y experiencias acumuladas en el exterior.

Por otra parte, México es miembro de un buen número de organismos y agencias internacionales especializadas en diferentes aspectos que atañen al desarrollo general, por lo que debe procurarse obtener de ellos el máximo aprovechamiento para las necesidades y aspiraciones nacionales.

7.1 *Objetivo.*—Establecer mecanismos y formas adecuadas de cooperación internacional.

Política.—Debe propiciarse la intensificación de la colaboración internacional bilateral y multilateral, procurando que los proyectos representen un beneficio para el país y cubran todos los aspectos: formación y capacitación de especialistas, fomento de la investigación fundamental, desarrollo de la aplicada y aprovechamiento de los resultados.

7.2 *Objetivo.*—Implantar procedimientos que faciliten la adopción y adaptación de tecnologías extranjeras.

Política.—Como las nuevas tecnologías generalmente se desarrollan en países con condiciones diferentes de las de México, su aprovechamiento adecuado precisa de una adaptación a los requerimientos nacionales.

7.3 *Objetivo.*—Crear un mecanismo estatal para regular los contratos de transferencia de tecnología.

Política.—Este mecanismo negociaría los contratos de transferencia de tecnología en los que participe el sector público y orientaría los de las empresas privadas, estando facultado para no autorizar los contratos lesivos para la balanza de pagos o desde el punto de vista económico.

7.4 *Objetivo.*—Obtener beneficios de la participación de México en los organismos y agencias internacionales.

Políticas

a. Para la iniciación, impulso o modificación de proyectos y programas nacionales, debe obtenerse la asesoría especializada de esos organismos y agencias, cuando ésta se requiera y se estime conveniente;

b. Deben aprovecharse eficazmente las becas que otorguen estos organismos y agencias, conforme a los lineamientos enunciados en esta materia;

c. Debe conseguirse la colaboración necesaria en proyectos de interés mundial o regional, de los cuales México sea sede;

d. Colateralmente, y cuando sea preciso y posible, deben coordinarse los proyectos y programas con la obtención de préstamos de dichos organismos o agencias para fortalecerlos adecuadamente y conseguir un rendimiento a corto plazo; y

e. En todo caso, la participación de los organismos y agencias internacionales es complementaria, por lo que siempre debe existir la contraparte mexicana para garantizar la continuidad, una vez que termine la cooperación internacional.

C. METAS PARA EL PERIODO 1971 a 1976

Organización institucional

1.1 Necesidad de mejorar la organización de la investigación científica y tecnológica.

a. En la actualidad no se dispone de un mecanismo a nivel nacional, que permita elaborar y coordinar una política de ciencia y tecnología. Existen distintos órganos que realizan investigaciones; otros que preparan, a distintos niveles, recursos humanos; y, por último, otros más que en forma fragmentaria y deficiente, coordinan, fomentan o prestan un apoyo raquítico y disperso a las actividades científicas y tecnológicas.

b. Es necesario, por lo tanto, establecer un sistema funcional que interrelacione a unos y otros, que otorgue cohesión y coherencia a sus acciones, en torno a objetivos comunes vinculados al desarrollo integral del país.

c. Para proponer este modelo de organización institucional, el INIC se basó en las recomendaciones de la Comisión de Estructuras Administrativas, en la revisión de modelos de otros países y en la consulta con asesores nacionales e internacionales. Para ello ha utilizado el enfoque de sistemas¹ porque éste permite interrelacionar los distintos elementos que intervienen en la investigación científica y tecnológica —órganos gubernamentales, instituciones docentes, centros de investigación y usuarios— buscando que éstos orienten sus actividades en torno a una finalidad común: el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y su vinculación al desarrollo nacional.

2 Componentes del sistema

El sistema nacional de ciencia y tecnología se integraría con la participación de:

¹ Aquí se entiende por sistema un conjunto de partes interdependientes e inter-actantes, cuyas relaciones entre sí o entre sus atributos, determinan un todo unitario que realiza un efecto, función u objetivo.

a. Un órgano gubernamental de alto nivel, encargado de la formulación de programas indicativos de investigación científica y tecnológica, así como de la distribución de los recursos adicionales¹ que se destinen a estas actividades;

b. Las instituciones de enseñanza superior;

c. Los centros que realizan investigaciones, básicas o aplicadas; y

d. Los usuarios de la investigación (dependencias gubernamentales, empresas industriales, agrícolas, comerciales, etc.).

1.3 *Funciones*

El sistema deberá:

a. Canalizar recursos adicionales, provenientes tanto del Estado como de otras fuentes, para el fomento de la investigación, en función de programas y proyectos específicos, sin perjuicio de que las instituciones académicas y centros de investigación sigan manejando e incrementando sus fondos tradicionales;

b. Lograr la más amplia participación de la comunidad científica en la formulación de los programas de investigación, vinculándolos con los objetivos del desarrollo económico y social;

c. Procurar la más amplia coordinación e intercomunicación de las instituciones de investigación y de enseñanza superior, así como entre ellas, el Estado y los usuarios de la investigación, sin menoscabo de la autonomía de cada uno de ellos;

d. Promover la creación de servicios generales de apoyo a la investigación; y

e. Formular y ejecutar un programa de becas.

Un sistema como el propuesto engloba las funciones de sus componentes a lo largo de todo el proceso administrativo, es decir, desde la planeación y programación de las actividades de la investigación científica, su fomento, la asignación de recursos, la ejecución y la coordinación de los proyectos específicos, hasta la evaluación de

¹ Por recursos adicionales deben entenderse aquellos otorgados por encima de los fondos presupuestales, actuales y futuros, de los diferentes centros de investigación.

los resultados que se obtengan. Todas estas funciones quedarían enmarcadas dentro de una política nacional de ciencia y tecnología que comprendería a la investigación.¹

1.4 Acciones concertadas: necesidad de un programa

La coordinación de los organismos gubernamentales entre sí, y entre éstos y los privados, que eventualmente participen en acciones concertadas de investigación, sólo podrá obtenerse óptimamente si se cuenta con programas que sirvan para orientar la elaboración de los proyectos particulares de cada una de las instituciones que engloba el sistema. Por lo tanto, dichos programas sólo serían indicadores de los grandes objetivos a alcanzar, en forma coordinada, por cada uno de los elementos participantes, que conservarían su independencia y responsabilidad específicas.

1.5 Implantación del sistema

El adecuado funcionamiento del sistema requerirá de una estrategia que programe su implantación en etapas sucesivas. El paso de una etapa a la siguiente deberá estar acreditado por el adecuado funcionamiento de la etapa anterior. En todo caso, debe procederse con solidez y prudencia.

El funcionamiento detallado del sistema se describe en el Anexo número dieciséis y se complementa con un diagrama de flujo en el que se aprecian los pasos sucesivos y las interrelaciones que se producen entre los elementos que lo componen.

1.6 Principales funciones del órgano central del sistema

El órgano cuya creación se sugiere, deberá, fundamentalmente:

a. Captar y jerarquizar las necesidades nacionales en materia de ciencia y tecnología, institucionalizando comités consultivos correspondientes a los diferentes problemas, especialidades o áreas, similares a los que se organizaron para la realización de este estudio;

¹ Ver flujograma en la página 197

b. Evaluar los medios con los que cuente el país para llevar a cabo todas las actividades relativas a la investigación científica y tecnológica y a sus aplicaciones;

c. Elaborar, en forma permanente, programas indicativos de investigación científica y tecnológica, y proponer la creación de nuevas instituciones o la promoción de empresas; y

d. Formular el programa anual de asignación de recursos adicionales.

1.7 Denominación y atribuciones del órgano

Por las atribuciones que deberá tener el órgano y para que su connotación corresponda a aquéllas, se propone que se denomine "Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología".

Para poder cumplir con las funciones descritas, además de contar con la estructura y los recursos necesarios, el órgano propuesto deberá estar dotado de facultades que le permitan:

a. Ser organismo descentralizado del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propios;

b. Asesorarse de representantes, tanto de la comunidad científica como de entidades gubernamentales, instituciones de educación superior y usuarios de la investigación;

c. Canalizar fondos adicionales para el desarrollo de programas y proyectos específicos que realicen las instituciones o centros de investigación, sin interferir con los recursos ordinarios de éstas;

d. Asegurar su imparcialidad en el otorgamiento de los recursos, para lo cual no deberá realizar directamente investigaciones, salvo aquellas que se refieran a la investigación misma;

e. Fungir como asesor del Ejecutivo Federal para la fijación de la política nacional de ciencia y tecnología, incluyendo la importación de tecnologías, pago de regalías, patentes o materias afines, así como funcionar como elemento de consulta obligatoria para las entidades federales;

f. Intervenir en el otorgamiento de becas que ofrezcan otras instituciones públicas, organismos o agencias internacionales, y gobiernos extranjeros;

g. Tener conocimiento de la investigación realizada por extranjeros en México y asesorar a la Secretaría de Relaciones Exteriores en esta materia;

h. Apoyar concertadamente a los centros académicos y de investigación en lo referente a:

- i. Otorgamiento de becas.
 - ii. Intercambio de profesores e investigadores.
 - iii. Establecimiento de bolsas de trabajo.
 - iv. Información y divulgación.
 - v. Documentación.
 - vi. Servicios técnicos, administrativos y de asesoría; e
- i. Formular su reglamento interior.

El modelo de estructura administrativa del órgano, que aparece en el Anexo número diecisiete, no se incorpora como meta. Sólo se considera la base para elaborar el modelo definitivo que satisfaga todos los requerimientos y corresponda a la resolución que finalmente tome el Estado.

1.8 Presupuesto de gasto del órgano

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología debería disponer, según esa base, para financiar su primer año de funcionamiento, de 22.96 millones de pesos, los cuales se distribuirán como se expresa a continuación:

Sueldos y salarios	14 135 250.00
Gastos de operación y mantenimiento	6 600 000.00
Gastos de inversión	2 225 000.00

El desglose de estos rubros aparece en el propio anexo número diecisiete.

2. *Metas sectoriales.*—En el Capítulo I de esta Tercera Parte se ha hecho mención, en la Sección B, de nueve importantes problemas nacionales y, en la Sección C, de los que atañen a los recursos naturales.

Es conveniente indicar, a la luz de la actual dimensión y estructura de la comunidad científica mexicana, los criterios en cuanto a la factibilidad de una contribución eficaz de la ciencia y la tecnología al estudio y resolución de los problemas nacionales. En algunos campos se tienen grupos de investigadores más numerosos y de mayor experiencia que en otros, en los que apenas es incipiente la integración de personal calificado. Es decir, aun cuando no ha habido una política deliberada en torno a la estructura de los recursos humanos, y ésta no guarda necesariamente correlación con la importancia o jerarquía de los grandes problemas que afronta la Nación, la magnitud y calidad de esos recursos constituyen indicadores iniciales para orientar el esfuerzo científico y elegir las prioridades.

Por otra parte, es un hecho que cuando el Estado anuncia y emprende acciones en gran escala para resolver los problemas nacionales, la motivación de los hombres de ciencia, de los técnicos, así como el estímulo resultante en la formación de recursos humanos, corresponde muy de cerca a las prioridades que se eligen, a las políticas que se establecen y a los recursos financieros que se asignan.

Sin tratar de jerarquizar los problemas nacionales, pero teniendo en cuenta la capacidad de los actuales recursos humanos de la investigación científica y tecnológica, se proponen las siguientes metas:

2.1 Que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología se avoque a programar acciones conducentes a la solución de los nueve problemas nacionales urgentes listados en la Sección B del Capítulo I, otorgando prioridad a los siguientes:

- a. Alimentación y salud individual y colectiva;
- b. Producción agropecuaria y forestal;
- c. Educación;

- d. Industrialización;
- e. Descentralización y desarrollo rural; y
- f. Comercio exterior.

2.2 Que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología proceda a la formulación de programas específicos sobre los recursos naturales, a que se refiere la Sección C del Capítulo I. En atención a la disponibilidad de recursos humanos y con base en la vinculación entre el actual aprovechamiento de estos recursos y los problemas nacionales, se recomienda el siguiente orden de prioridad:

- a. Suelos;
- b. Agua;
- c. Energía;
- d. Atmósfera (en particular, la implantación de un servicio meteorológico nacional unificado);
- e. Minerales; y
- f. Recursos marinos.

3. *Recursos Financieros.*—Para llevar a cabo el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología es necesario fortalecer la infraestructura institucional de la investigación científica y tecnológica, aprovecharla al máximo y adecuarla a las necesidades del país. Con este fin se ha señalado como meta que el gasto de la investigación científica y tecnológica llegue a representar el 0.4 por ciento del P.N.B. en el año de 1976. Esta meta debe interpretarse en el sentido de que constituye sólo una primera fase del esfuerzo financiero que en el futuro deberá llevarse a cabo, ya que el porcentaje señalado no llega al mínimo recomendado por la Organización de las Naciones Unidas para los países en desarrollo. De acuerdo con lo anterior, se ha previsto que el gasto en investigación científica y tecnológica alcance en el año de 1976 la cifra de 2 364.3 millones de pesos (pesos de 1969), la cual es 4.5 veces mayor que los 519.2 millones destinados actualmente, que representan el 0.13 por ciento del P.N.B.

Desde luego, el gasto anual no será constante a lo largo del período; se incrementará progresivamente del nivel actual de 519.2 millones de pesos hasta alcanzar la cifra indicada, en 1976. La tasa media de incremento anual será de 24.11 por ciento. Consecuentemente, las necesidades financieras para el período 1971-1976 ascienden a 8 512 millones de pesos. De este total, el 49.85 por ciento corresponde a salarios, el 43.82 por ciento se destinará a inversiones y gastos de operación, y el 6.33 por ciento restante, a becas. (Ver Cuadro V).

Es conveniente aclarar que la asignación de recursos financieros para el período se elevaría, si se toma en cuenta el presupuesto por concepto del Servicio Nacional de Extensión Agrícola. Este servicio es de capital importancia y debe ser fortalecido, proporcionándole los recursos necesarios; en este documento no se consideró la erogación correspondiente debido a que se excluyeron todos los gastos referentes a actividades que no pueden catalogarse como investigación científica o tecnológica.

Los comités han recomendado que la distribución de estos recursos sea como sigue:

Ciencias básicas y tecnológicas ¹	52.88 por ciento
Ciencias agropecuarias y forestales	19.42 por ciento
Ciencias biomédicas	14.45 por ciento
Ciencias sociales	13.25 por ciento

Además los mismos comités han propuesto una estructura para los recursos financieros, por campos, que aparece en el Cuadro II. Sin embargo, como no fue posible adoptar criterios uniformes para elaborar dicha distribución, el Instituto Nacional de la Investigación Científica no la ha incorporado como meta.

¹ En este renglón se comprende a las Ciencias Matemáticas, Físicas, Químicas, Biológicas, de la Tierra, del Mar, de la Ingeniería, de la Comunicación y del Control, y el campo de las Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial.

En cualquier caso, la distribución final de los recursos estará sujeta a las decisiones que tome el Estado al respecto.

4. *Recursos humanos*.—Paralelamente al incremento de los recursos financieros, deberá producirse el incremento de los recursos humanos.

Como meta para 1976 deberá alcanzarse un total de 9 301 investigadores¹ de los cuales el 73.4 por ciento deberá ser de tiempo completo y el 26.6 por ciento de tiempo parcial. (Ver Cuadro I.) Esto significa un aumento total en el período de 5 636 investigadores, ya que en la actualidad se dispone solamente de 3 665. Por lo mismo, la tasa de incremento anual será de 16.8 por ciento. La distribución prevista entre investigadores de tiempo completo e investigadores de tiempo parcial implica un aumento relativo de los primeros, ya que en la actualidad el 65.3 por ciento son de tiempo completo y el 34.7 por ciento son de tiempo parcial.

Debe observarse también que las metas señaladas para los recursos financieros y para los recursos humanos conllevan un aumento en el gasto por investigador equivalente. (Ver Cuadro IV.) De acuerdo con ellas, para 1976 será de 296 000 pesos (pesos de 1969) mientras que en la actualidad es de 150 000 pesos.

Los comités han propuesto, también, una estructura para los recursos humanos, por campo, misma que aparece en el Cuadro I. Por las razones que se han mencionado en conexión con los recursos financieros, tampoco se ha adoptado como meta esta estructura.

5. *Becas*.—El programa de becas elaborado por el Instituto Nacional de la Investigación Científica, que aparece en el Anexo número quince, prevé, para el período 1971-1976 en números absolutos, el otorgamiento de 13 074 becas, de las cuales 7 476 se destinarán a preparar doctores o realizar cursos postdoctorales en las diferentes especialidades y 5 598 para obtener maestrías o hacer cur-

¹ Este número representaría 1.56 investigadores por cada diez mil habitantes.

sos de especialización que no conduzcan a un grado. Se espera que durante el período mencionado el programa de becas permita que se gradúen 1 869 doctores y 2 859 maestros.

Al realizar estas estimaciones se partió del supuesto de que las becas serán anuales y de que se requiere un promedio de dos años para obtener el grado de maestro y de cuatro para el de doctor.

Tomando en cuenta que el número de investigadores que se necesita formar en ese período es de 5 636, el programa previsto por el INIC representará el 65 por ciento de ese total y el 35 por ciento restante deberá lograrse mediante el concurso de otras instituciones públicas o privadas, organismos internacionales o gobiernos extranjeros.

El gasto total para el período ascenderá a 539.1 millones de pesos y en 1976 la cifra será de 57.7 millones de pesos, lo cual significa un aumento importante en relación a los 5 millones que se destinan en la actualidad para el financiamiento de becas.

Para realizar este cálculo, a las becas en el país se les asignó un monto promedio mensual de 2 500 pesos, y de 4 500 pesos a las que se otorgan en el extranjero.

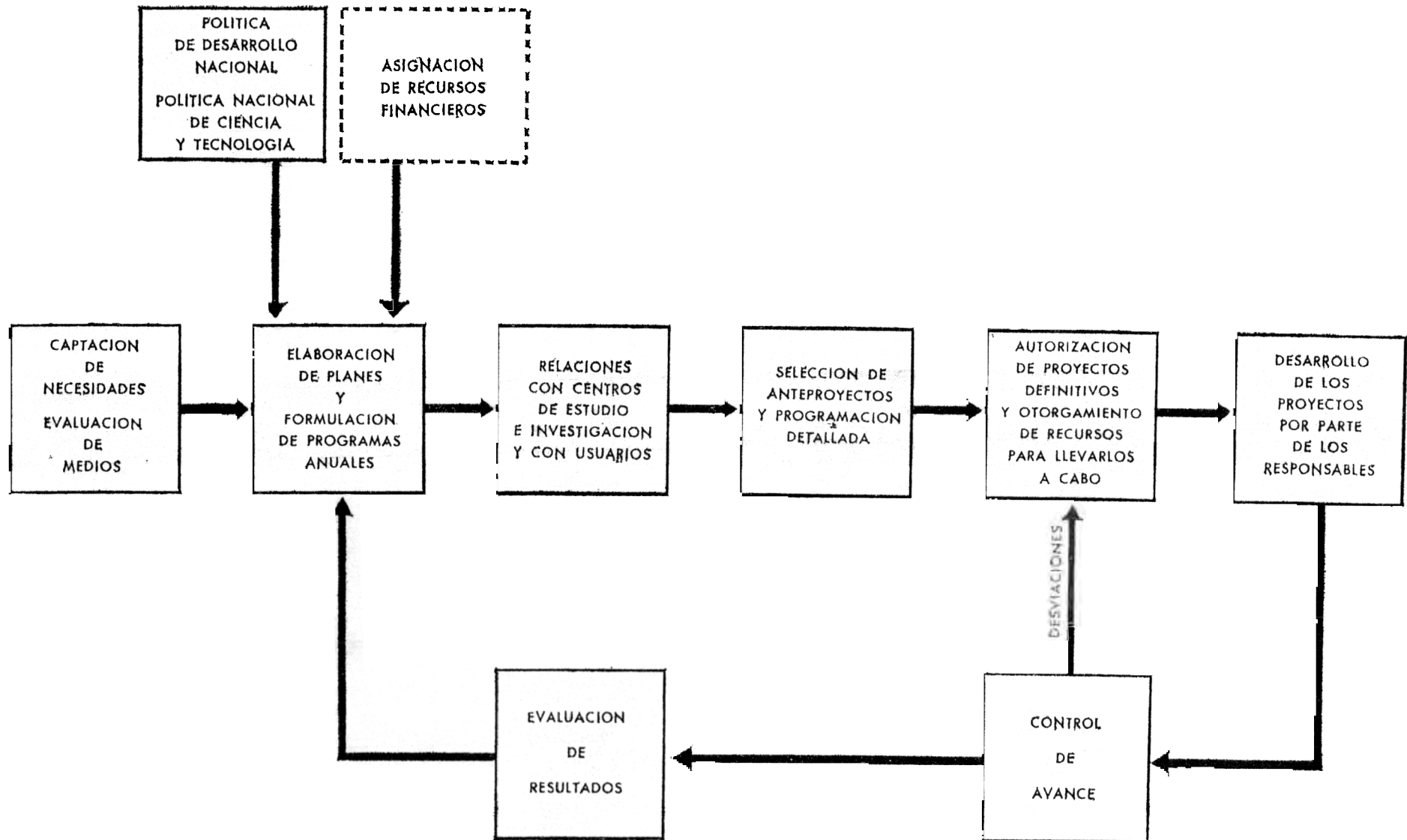
Del número total de becas, 6 949 se otorgarán en el país y 6 125 en el extranjero.

Tomando en consideración la experiencia del INIC, y con el propósito de fortalecer a las instituciones nacionales de enseñanza superior, se ha estimado que la proporción de becarios en el extranjero que opten por el grado de maestro disminuya, en el lapso 1971-1976, del 26 por ciento al 16 por ciento del total, y que la proporción de esos becarios para el doctorado descienda, en el mismo período, del 84 por ciento al 50 por ciento.

Su distribución por áreas específicas será como sigue:

CIENCIAS	Para Maestría	Para Doctorado	TOTAL
Matemáticas	64	88	152
Físicas	500	668	1 168
Químicas	468	624	1 092
Biológicas	234	312	546
Sociales	978	1 304	2 282
Biomédicas	674	908	1 582
Agropecuarias y forestales	868	1 156	2 024
De la tierra	184	240	424
Del mar	544	728	1 272
De la ingeniería	616	824	1 440
De la comunicación y del control	468	624	1 092

SISTEMA PARA LA PLANEACION Y EJECUCION DE LA POLITICA NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA



CUADRO I

ESTIMACION DE LAS NECESIDADES FUTURAS DE RECURSOS HUMANOS, EN 1976¹

	Ciencias Matemáticas	Ciencias Físicas	Ciencias Químicas	Ciencias Biológicas	Ciencias Sociales	Ciencias Biónicas	Ciencias Agropecuarias y Forestales	Ciencias de la Tierra	Ciencias del Mar	Ciencias de la Ingeniería	Ciencias de la Comunicación y del Control	Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial	Total
INVESTIGADORES (1976).....	150	300	600	1 140	1 831	1 020	1 278*	417	258	791	600	300	9 501
Tiempo completo.....	140	593	492	713	1 002	685	1 195	375	158	593	451	279	6 679
Tiempo parcial.....	10	267	108	433	879	335	83	42	100	198	146	21	2 622
ESTRUCTURA POR CAMPO													
Tiempo completo (%).....	93.0	69.0	82.0	62.2	53.3	67.0	93.5	90.0	61.0	75.0	75.0	93.0	73.4
Tiempo parcial (%).....	7.0	31.0	18.0	37.8	46.7	33.0	6.5	10.0	39.0	25.0	24.4	7.0	26.6
S U M A.....	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

FUENTE: Comisión de Desarrollo, con base en datos proporcionados por los Comités.

NOTA: Cálculo a precios constantes de 1969.

* Se consideraron únicamente los investigadores de tiempo completo y parcial, excluyendo becarios, profesionistas y técnicos

1 No se consideraron la Escuela Nacional de Agricultura y el Servicio Nacional de Extensión Agrícola.

CUADRO II

ESTIMACION DE NECESIDADES FINANCIERAS FUTURAS, POR CAMPO; 1971-1976

(En millones de pesos)

A Ñ O	Ciencias Mate- máticas	Ciencias Físicas	Ciencias Quími- cas	Ciencias Bioló- gicas	Ciencias Sociales	Ciencias Biomé- dicas	Ciencias Agropecuarias y Fores- tales	Ciencias de la Tierra	Ciencias del Mar	Ciencias de la Inge- niería	Ciencias de la Comu- nicación y del Control	Aplica- ciones Tecnoló- gicas y Fo- mento Indus- trial	TOTAL
1971.....	9.1	24.4	47.9	72.2	131.4	98.7	169.1	36.5	31.6	78.6	47.7	20.9	750.1
1972.....	11.2	28.7	73.5	84.5	150.1	127.4	194.6	43.5	41.7	83.8	69.3	25.1	933.4
1973.....	13.7	33.8	112.8	99.0	171.5	164.5	236.6	51.9	55.0	89.3	100.7	30.2	1 159.0
1974.....	16.8	39.7	173.0	115.9	195.8	212.2	287.5	62.0	72.7	95.2	146.3	35.3	1 453.4
1975.....	20.7	46.6	265.4	135.6	223.7	273.8	349.5	73.9	96.1	101.3	212.4	43.8	1 842.8
1976.....	25.5	54.8	407.4	158.8	255.5	353.4	424.7	88.2	126.9	107.8	308.6	52.7	2 364.3
1971-1976.....	97.0	228.0	1 080.0	668.0	1 128.0	1 230.0	1 653.0*	368.0	424.0	550.0	885.0	209.0	8 512.0
Tasa promedio de incremento anual (%).....	22.76	17.64	53.46	17.07	14.22	29.05	21.56	19.24	32.11	6.54	45.28	20.28	24.11

FUENTE: Comisión de Desarrollo, con base en datos proporcionados por los Comités.

NOTA: Cálculo a precios constantes de 1969.

Se consideraron únicamente los recursos susceptibles de utilizarse directamente en investigación básica y aplicada.

* No se consideraron la Escuela Nacional de Agricultura y el Servicio Nacional de Extensión Agrícola.

CUADRO III

DISTRIBUCION DE RECURSOS FINANCIEROS POR CAMPO EN EL PERIODO 1971-1976

	Ciencias Mate- máticas	Ciencias Físicas	Ciencias Quími- cas	Ciencias Bioló- gicas	Ciencias Sociales	Ciencias Biomé- dicas	Ciencias Agropor- cuarias y Fores- tales	Ciencias de la Tierra	Ciencias del Mar	Ciencias de la Inge- nería	Ciencias de la Comu- nicación y del Control	Aplica- ciones Tecnó- lógicas y Fo- mento Indus- trial	Total
Recursos (millones de pesos)	97.0	228.0	1 080.0	666.0	1 128.0	1 230.0	1 653.0	356.0	424.0	556.0	885.0	209.0	8 512.0
Participación en el total de recur- sos (%)	1.14	2.68	12.69	7.82	13.25	14.45	19.42	4.18	4.98	6.53	10.40	2.46	100.0
Sueldos y salarios (millones de pesos)	50.1	117.5	557.3	343.7	582.0	634.7	704.2	183.6	218.7	286.8	456.6	107.8	4 243.0
Participación de sueldos y sala- rios en los recursos (%)	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	42.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	49.8

FUENTE: Comisión de Desarrollo, con base en datos proporcionados por los Comités

NOTA: Cálculo a precios constantes de 1969.

CUADRO IV

DISTRIBUCION DE RECURSOS FINANCIEROS POR CAMPO EN EL AÑO 1976

	Ciencias Matemáticas	Ciencias Físicas	Ciencias Químicas	Ciencias Biológicas	Ciencias Sociales	Ciencias Biomédicas	Ciencias Agropecuarias y Forestales	Ciencias de la Tierra	Ciencias del Mar	Ciencias de la Ingeniería	Ciencias de la Comunicación y del Control	Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial	Total
Participación en los recursos (millones de pesos).....	25.5	54.8	407.4	158.8	255.5	353.4	424.7	88.2	120.9	107.8	308.0	52.7	2 364.3
Participación en los recursos (%).....	1.08	2.32	17.23	6.72	10.81	14.95	17.95	3.73	5.37	4.56	13.05	2.23	100.0
Participación de sueldos y salarios (millones de pesos).....	13.2	28.3	210.2	81.9	131.8	182.4	180.9	45.5	65.5	55.6	159.2	27.2	1 181.7
Participación de sueldos y salarios (%).....	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	42.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	50.0
Gasto por investigador equivalente* (miles de pesos).....	176	75	746	171	177	415	343	223	610	150	586	182	206

FUENTE: Comisión de Desarrollo, con base en datos proporcionados por los Comités.

NOTA: Cálculo a precios constantes de 1969.

* El número total de investigadores equivalentes es igual a la suma de investigadores de tiempo completo más el 0.5 de investigadores de tiempo parcial.

CUADRO V
DESGLOSE POR AREAS DE NECESIDADES FINANCIERAS
FUTURAS 1971-1976
(En millones de pesos)

	Ciencias Básicas y Tecnológicas*	Ciencias Sociales	Ciencias Biomédicas	Ciencias Agropecuarias y Forestales	TOTAL
SUELDOS Y SALARIOS					
1971.....	190.4	67.8	50.9	68.2	377.3
1972.....	238.0	77.5	65.7	82.9	464.1
1973.....	302.7	88.5	84.9	100.8	576.9
1974.....	390.6	101.0	109.5	122.5	723.6
1975.....	513.8	115.4	141.3	148.9	919.4
1976.....	686.6	131.8	182.4	180.9	1 181.7
1971-1976.....	2 322.1	582.0	634.7	704.2	4 243.0
BECAS					
1971.....	26.2	8.3	5.8	7.4	47.7
1972.....	51.3	16.4	11.3	14.5	93.5
1973.....	65.4	20.9	13.6	18.7	118.6
1974.....	65.5	20.8	13.5	18.6	118.4
1975.....	57.2	18.2	11.6	16.3	103.3
1976.....	32.1	10.1	6.2	9.2	57.6
1971-1976.....	297.7	94.7	62.0	84.7	539.1
INVERSIONES Y GASTOS DE OPERACION					
1971.....	152.3	55.3	42.0	84.5	334.1
1972.....	172.0	56.2	50.4	97.2	375.8
1973.....	218.3	62.1	66.0	117.1	463.5
1974.....	301.8	74.0	89.2	146.4	611.4
1975.....	424.8	90.1	120.9	184.3	820.1
1976.....	612.0	113.6	164.8	234.6	1 125.0
1971-1976.....	1 881.2	451.3	533.3	864.1	3 729.9
TOTAL 1971-1976	4 501.0	1 128.0	1 230.0	1 653.0	8 512.0

FUENTE: Comisión de Desarrollo, con base en datos proporcionados por los Comités.

NOTA: Cálculo a precios constantes de 1969.

* Se refiere a Ciencias Matemáticas, Físicas, Químicas, Biológicas, de la Tierra, del Mar, de la Ingeniería, de la Comunicación y del Control, y al campo de Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial.

COMISION DE REDACCION DE ESTE DOCUMENTO

RESPONSABLES: Ing. Eugenio Méndez, Vocal Ejecutivo del INIC y Director del Estudio.

Lic. Francisco García Sancho, Coordinador del Estudio.

ASESORES GENERALES: * Ing. Ricardo Acosta, Subsecretario de Agricultura y Responsable del Comité de Ciencias Agropecuarias y Forestales.

Lic. Gerardo M. Bueno, Gerente de Programación Industrial de Nacional Financiera.

Lic. Alejandro Carrillo Castro, Secretario Técnico de la Comisión de Administración Pública de la Secretaría de la Presidencia y Responsable de la Comisión de Estructuras Administrativas.

Lic. Mario Correa, Asesor de la Dirección de Estudios Hacendarios de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Dr. Pablo González Casanova, Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México y Responsable del Comité de Ciencias Sociales.

Dr. Ismael Herrera, Director del Instituto de Geofísica de la UNAM, Vocal del INIC y Responsable del Comité de Ciencias de la Tierra.

* Por orden alfabético.

Dr. Guillermo Massieu, Director General del Instituto Politécnico Nacional, Vocal del INIC y Responsable de la Comisión de Educación.

Lic. Gustavo Petricioli, Director de Estudios Hacendarios de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Vocal del INIC y Responsable de la Comisión de Economía.

Dr. Salvador Zubirán, Director del Instituto Nacional de la Nutrición y Responsable del Comité de Ciencias Biomédicas.

ASESORES ESPECIALES: * Dr. José Adem, Jefe del Departamento de Matemáticas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN y Vocal del INIC.

Dr. Fernando Alba Andrade, Director del Instituto de Física de la UNAM y Responsable del Comité de Ciencias Físicas.

Dr. Agustín Ayala Castañares, Director del Instituto de Biología de la UNAM y Responsable del Comité de Ciencias del Mar.

Q.B.P. Carlos Casas Campillo, Jefe del Departamento de Ingeniería Bioquímica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN y Responsable del Comité de Ciencias Biológicas.

Dr. Raúl Cetina Rosado, Jefe del Departamento de Físico-Química del Instituto de Química de la UNAM y Responsable del Comité de Ciencias Químicas.

Lic. e Ing. Julián Díaz Arias, Director Adjunto de Nacional Financiera y Responsable de la Comisión de Desarrollo.

Dr. Roger Díaz de Cossío, Coordinador de Ciencias de la UNAM y Responsable del Comité de Ciencias de la Ingeniería.

Ing. Antonio Dovalí Jaime, Director del Instituto Mexicano del Petróleo y Vocal del INIC.

* Por orden alfabético.

Dr. Juan García Ramos, Jefe del Departamento de Fisiología del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN y Vocal del INIC.

Lic. Nathan Grabinsky, Director de Investigaciones Industriales del Banco de México y Responsable del Comité de Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial.

Dr. Carlos Graef Fernández, Director del Centro Nuclear de la Comisión Nacional de Energía Nuclear y Vocal del INIC.

Dr. Guillermo Haro, Investigador Titular del Instituto de Astronomía de la UNAM, Director del Observatorio Astrofísico de Tonantzintla y Vocal del INIC.

Dr. Carlos Imaz, Profesor Titular del Departamento de Matemáticas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN y Responsable del Comité de Ciencias Matemáticas.

Dr. Alberto Sandoval, Director del Instituto de Química de la UNAM y Vocal del INIC.

M. en C. Remigio Valdés, Director del Centro de Investigaciones Estadísticas y Computación Electrónica de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Responsable del Comité de Ciencias de la Comunicación y del Control.

PROCESARON LA INFORMACIÓN: * Ing. Enrique Cobo Sánchez, Asesor del Coordinador del Estudio.

Lic. Julio del Río, Secretario de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM.

Lic. Miguel F. Duhalt Krauss, Catedrático de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM.

Ing. Oscar Méndez Nápoles, Jefe de la Oficina de Recursos Humanos del Banco de México.

Por orden alfabético.

Lic. Ernesto Rangel Domene, Comisión de Administración Pública Secretaría de la Presidencia.

Lic. M^a Luisa Rodríguez Sala de Gomezgil, Secretaria del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM.

Lic. José Rosovsky, Comisión de Administración Pública de la Secretaría de la Presidencia.

Lic. Jesús Terán Saldívar, Asesor del Coordinador del Estudio.

SERVICIO SECRETARIAL: * Sra. Sara Carreño Gutiérrez, Sra. Enriqueta García Torres Espinosa y Srita. Guadalupe de León Salazar.

* Por orden alfabético.

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

ANEXO NÚMERO UNO:

Oficio número 2-82 del 31 de octubre de 1969, de la Subsecretaría de la Presidencia.

ANEXO NÚMERO DOS:

Esquema programático presentado por la Subsecretaría de la Presidencia.

ANEXO NÚMERO TRES:

Carta del INIC a las instituciones consultadas.

ANEXO NÚMERO CUATRO:

Instituciones consultadas.

ANEXO NÚMERO CINCO:

Organización del Estudio.

ANEXO NÚMERO SEIS:

Funcionamiento.

ANEXO NÚMERO SIETE

Calendario interno.

ANEXO NÚMERO OCHO:

Documento normativo aclaratorio del C. Subsecretario de la Presidencia.

ANEXO NÚMERO NUEVE:

Marco de referencia elaborado por la Comisión de Economía.

ANEXO NÚMERO DIEZ:

Marco de referencia elaborado por la Comisión de Desarrollo.

ANEXO NÚMERO ONCE:

Marco de referencia elaborado por la Comisión de Educación.

ANEXO NÚMERO DOCE:

Marco de referencia elaborado por la Comisión de Estructuras Administrativas.

ANEXO NÚMERO TRECE:

Directorio general de participantes en el Estudio.

ANEXO NÚMERO CATORCE:

Cuadros concentrados del inventario de recursos humanos y financieros.

ANEXO NÚMERO QUINCE:

Cuadros de necesidades de becas para el período 1971-1976.

ANEXO NÚMERO DIECISÉIS:

Funcionamiento del sistema nacional de ciencia y tecnología.

ANEXO NÚMERO DIECISIETE:

Estructura administrativa y funciones del órgano central del sistema.

ANEXO NUMERO UNO

Secretaría de la Presidencia
Subsecretaría
Oficio Núm. 2-82

México, D. F., a 3 de octubre de 1969.

C. ING. EUGENIO MENDEZ DOCURRO

Vocal Ejecutivo del Instituto Nacional
de la Investigación Científica,
Enrico Martínez Núm. 24,
México 1, D. F.

Para la elaboración del PROGRAMA NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA, por acuerdo superior se ha resuelto encomendar a ese Instituto a su muy digno cargo —con apoyo en lo que disponen las fracciones VIII y IX del artículo 3º del Decreto por el que se ordena su reorganización— la realización de los estudios, análisis, encuestas y demás trabajos necesarios para que esta Secretaría de la Presidencia esté en aptitud de someter a la consideración y en su caso aprobación del C. Presidente de la República, el proyecto de programa correspondiente.

Serán objetivos fundamentales que deberá satisfacer el trabajo, los que señala en cada una de sus partes el esquema programático que se anexa, y que fue elaborado por esta Secretaría como producto de las reuniones que ha venido sosteniendo con institutos de cultura superior; academias e institutos de investigación científicos y tecnológicos, y personas eminentes en la ciencia, la tecnología, la industria y las finanzas del país, y en las cuales participó permanentemente el Instituto Nacional de la Investigación Científica.

Independientemente de las que resulten del documento citado, se podrán investigar, desarrollar y obtener conclusiones de otros temas o cuestiones no previstas que coadyuven a resolver hasta los límites posibles, la problemática que se plantea.

Para los efectos presupuestales, los trabajos deberán iniciarse formalmente el 1º de enero próximo, para lo cual se ruega a ese Instituto, presentar a la consideración de esta Secretaría, el presupuesto correspondiente; el calendario de trabajo, y la organización que el Instituto le dará al desarrollo del mismo.

Aprovecho la oportunidad para reiterarle mi consideración más distinguida.

SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION.

EL SUBSECRETARIO,
LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO.
(Rúbrica)

ANEXO NUMERO DOS

Es incuestionable la importancia decisiva que la investigación científica y tecnológica tiene en el desenvolvimiento económico de las naciones, en el progreso social y en el bienestar de los pueblos.

El avance de la tecnología y sus aplicaciones, obliga cada vez más al análisis de su gestación y fomento, así como al de sus consecuencias y a considerar con todo cuidado los componentes que hacen posible su eficacia en el desarrollo social y económico.

El problema tiene dos aspectos: encontrar los métodos más idóneos para el fortalecimiento e intensificación de la investigación científica y tecnológica, y segundo, vincular la investigación con los aspectos políticos, administrativos, sociales y económicos de la comunidad.

Para resolverlo, es necesario superar la situación actual que guarda la investigación científica y tecnológica, fortaleciendo o creando las condiciones generales y aun las estructuras administrativas que permitan establecer, de acuerdo con las necesidades y posibilidades de México, las políticas nacionales de ciencia y tecnología y la realización de un programa integrado mediante el cual se superen los inconvenientes de la dispersión, la falta de coordinación, la insuficiencia de recursos y estímulos, el no siempre óptimo aprovechamiento de los existentes y los defectos de la relación entre la investigación y los problemas fundamentales del país. La incorporación de los adelantos de la ciencia y la técnica al desarrollo económico y social, se orientaría hacia los siguientes objetivos:

- a. Contribuir al crecimiento económico;
- b. Mejorar el nivel de vida de la población;
- c. Mejorar la producción agrícola, pecuaria, forestal y pesquera, que asegure el abastecimiento y la mejoría de los alimentos; de las

materias primas para la industria, y la producción de bienes de exportación;

d. Impulsar la industrialización y mejorar su eficiencia productiva a fin de que la industria y los servicios satisfagan las necesidades básicas del país, estén en aptitud de absorber los excedentes de la población rural y el incremento de la fuerza de trabajo urbana, y permitan mayores incrementos en las exportaciones de manufacturas; y

e. Específicamente, contribuir a la substitución de las importaciones de técnica extranjera, al fomento de industrias básicas y a la formación de fuerza de trabajo calificada, a distintos niveles.

De los trabajos preparatorios realizados al efecto, resultó la definición de tres aspectos entre sí relacionados, pero específicamente característicos:

1. *Supuestos generales de la investigación* sin los cuales ésta no se optimiza.

2. *El desarrollo programado de la investigación* propiamente dicha, con sus respectivas metas básicas y sectoriales.

3. *La aplicación o utilización de la investigación* o campos concretos de acción.

Cada uno de estos aspectos tiene su propia problemática y exige, en consecuencia, soluciones que es interesante programar e instrumentar.

Para ello se hace conveniente que un órgano idóneo —el Instituto Nacional de la Investigación Científica—, debidamente auxiliado en la medida que sea necesario, por otros centros responsables e idóneos en las diferentes materias, y contando con los medios que sean suficientes, proponga al Ejecutivo Federal la realización de un programa en el que se incluyan, por lo menos, los puntos que más adelante se expresan.

Este programa deberá fijar las metas, expresar los medios instrumentales (orgánicos, procesales y recursos) para lograrlas, y

señalar las entidades responsables de los distintos actos recomendados, ya sea que actualmente existan o deban crearse, con las observaciones y modalidades complementarias que se estimen pertinentes, y concebirse de tal manera que no se ejerza freno a las actuales acciones; pero que desde luego se orienten en función de las definiciones de objetivos e integración que permitan mantener e incrementar el avance actual y prever soluciones a mayores plazos.

1. SUPUESTOS GENERALES DE LA INVESTIGACION.

1.0. *Preparación del elemento humano.*

.0.1. *Educación o formación básica.*

1.0.1.1. Revisión de los sistemas de enseñanza como base y preparación de la investigación, ligándolos a los flujos económicos del país y a las necesidades sociales. Revisión de flujos de niveles educativos y establecimientos de políticas presupuestales ponderadas en materia de incrementos para reforzar el gasto de investigación.

1.0.1.2. Motivación, orientación y estímulos para la investigación.

1.0.1.3. Sistemas de selección desde la enseñanza media y superior.

1.0.1.4. Programas tendientes a conocer el número de especialistas que se necesitan en áreas específicas, elaborando la metodología conveniente al efecto.

1.0.1.5. Fomentar áreas comunes de investigación. Fijar sistemas de investigación común. Su metodología.

1.0.1.6. Areas nuevas de trabajo.

1.0.1.7. Precisar dentro de la enseñanza, la proporción de esfuerzos que deben canalizarse para los investigadores de ciencias y la proporción para los investigadores en ciencias aplicadas.

1.0.1.8. Programa de descentralización geográfica de la investigación.

1.0.1.9. Aprovechamiento de sistemas extranjeros como formación.

NOTA. En el subcapítulo 1.0.1. se recomienda la consideración de todas las Universidades e Instituciones Educativas del país, así como Academias e Institutos de Investigación, comunicados, armonizados y coordinados para aprovechar óptimamente recursos y avances.

1.1.2. *Capacitación. Especialización. Perfeccionamiento.*

1.1.2.1. Sistema nacional. Formación intensiva y extensiva del personal investigador.

Cursos de postgraduados. Su orientación, amplitud y duración.

Concursos, simposia, etc.

Becas.

NOTA. En este subcapítulo se recomienda considerar la organización, orientación y sistematización que permita obtener óptimo aprovechamiento de medios existentes y definir con criterios sectoriales, los centros de investigación para reforzar o crear los fundamentales.

1.1.2.2 Aprovechamiento de la investigación extranjera en ciencias básicas. Sistemas actualizados de formación e información. Participación organizada y orientada en los organismos internacionales. Participación en congresos internacionales. Cursos de postgraduados. Importación de expertos, etc.

NOTA. En este subcapítulo se recomienda considerar la organización de institutos y organismos, de modo tal que se pueda obtener un óptimo aprovechamiento, oportunidades y las mayores facilidades administrativas.

1.2. *Inventario de recursos.*

1.2.1. Financieros.

1.2.1.1. Internos. Públicos (centralizados y descentralizados). Presupuesto Federal. Presupuestos estatales.

Privados. Académicos. Industriales.

1.2.1.2. Evaluación de las investigaciones y las erogaciones aplicadas a ellas, con efectos al desarrollo económico.

1.2.1.3. Externos que actúan en México. Agencias internacionales oficiales. Agencias internacionales privadas. Industrias. Instituciones educativas.

1.2.2. Humanos.

1.2.2.1. Nacionales. Sector público. Institutos educativos. Sector privado.

1.2.2.2. Extranjeros que actúen en México. Sectores oficiales. Instituciones educativas. Sector privado.

1.2.3. Locales y equipos. Del sector público. De Instituciones Oficiales. Del sector privado. Calificación sobre su utilización general o especial.

NOTA. En el capítulo 1.2. "Inventario de Recursos", se propone clasificación especial sobre:

Instituciones y organismos

Clasificación sectorial

Evaluación

Observaciones

1.3 *Sistemas de información, comunicación e intercambio.*

Entre el sector público y los centros de investigación. Entre los centros de investigación. Entre la industria y los centros de investigación, y viceversa. Del inventario de recursos. De y a investigado-

res. La información se referiría a lo que se realiza y cómo se realiza; lo que se pretende; lo que se alcanza; lo que se necesita; lo que se puede facilitar en ayudas e intercambio.

1.4. *Sistemas de servicios generales.*

Bolsas de trabajo. Directorios, etc.

1.4.2. Administrativos. Trámites.

1.4.3. Equipos. Aprovechamiento. Intercambio. Mantenimiento. Conservación. Reparación.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION. FORMULACION DE PROGRAMA. METAS A INMEDIATO, MEDIATO Y LARGO PLAZO.

2. *Investigación básica.*

Clasificación abierta. Proposición ejemplificativa: Ciencias. Técnica. Territorio. Recursos.

2.2. *Investigación orientada o dirigida.*

Agropecuaria: Agricultura. Ganadería. Silvicultura. Pesca.

2.2.2. *Industrial:* Petróleo y Gas. Energía Eléctrica. Energía nuclear. Siderurgia. Fertilizantes. Minería. Otras. (Clasificación abierta. Proposición ejemplificativa: Transportes, alimentos, medicinas, etc.).

2.2.3. *Comunicaciones:* Por aire. Por tierra. Por agua. En el espacio exterior. Telecomunicaciones.

2.2.4. *Bienestar social:* Clasificación abierta. Proposición ejemplificativa: Biomédica. Social.

2.2.5. *Campos compartidos o interdisciplinarios.*

3. APLICACION DE LA INVESTIGACION

- 3.1. Sistema de decisiones
- 3.2. Financiamientos especiales
- 3.3. Patentes
- 3.4. Norma de calidad, proceso y control
- 3.5. Sistemas de industrialización
- 3.6. Sistemas de difusión

Se precisa, finalmente, que las proposiciones que se formulen deberán contener los lineamientos nacionales de ciencia y tecnología que permitan:

- a. Sistematizar el programa coordinado 1970-1971, de las entidades actualmente existentes.
- b. Modificar o completar las actuales estructuras y procedimientos con las disposiciones de toda índole, que faciliten la formulación de programas de investigación a mediano y largo plazo.

ANEXO NUMERO TRES

La Secretaría de la Presidencia, mediante oficio número 2-82 de 31 de octubre próximo pasado, tomando en consideración lo dispuesto en las fracciones VIII y IX del Artículo 3º del Decreto publicado el 30 de diciembre de 1961, por el cual se ordena la reorganización del Instituto Nacional de la Investigación Científica, le ha encomendado la elaboración del Programa Nacional de la Investigación Científica y Tecnológica, con base en los estudios, análisis, encuestas y demás trabajos que se realicen, para que dicha Dependencia esté en aptitud de someterlo a la consideración y, en su caso, aprobación del C. Presidente de la República.

Para la consecución de esa finalidad, la propia Secretaría le ha encargado al Instituto que solicite la colaboración de centros de cultura superior, de academias e institutos de investigación científica y tecnológica, de especialistas eminentes en ciencias exactas y naturales, en economía, sociología y disciplinas diversas, así como de destacados educadores, industriales y financieros y de toda persona que pueda dar opiniones autorizadas sobre la materia.

Tomando en cuenta que para esa Institución ha sido y es preocupación fundamental la estructuración del Programa que ahora ha encargado formalmente el Gobierno Federal, este Instituto le pide atentamente su muy autorizada opinión sobre la materia, que seguramente constituirá un elemento vital de las conclusiones del trabajo final, por lo que le ruega su atención a este documento así como la resolución, en todas sus partes, del temario anexo elaborado por la Secretaría de la Presidencia, cuyo carácter es esencialmente enunciativo y no limitativo; por tanto, se suplica se investiguen, desarrollen y obtengan conclusiones de otros temas o cuestiones no pre-

vistas en él, que coadyuven a resolver hasta los límites posibles la problemática que se plantea.

Los objetivos fundamentales que deberá satisfacer el trabajo serán los que señala el documento elaborado por la Secretaría de la Presidencia del cual se destacan, por su importancia, las siguientes cuestiones:

1. Conocer y valorar el estado actual de la ciencia y la tecnología en el país.
2. Elaborar un programa mediante el cual se tienda a resolver y superar los problemas que enfrenta actualmente la ciencia y la tecnología en relación con:
 - a. Los defectos de relación entre la investigación y los problemas fundamentales del país;
 - b. La dispersión de esfuerzos;
 - c. La falta de coordinación;
 - d. La falta de comunicación;
 - e. La insuficiencia de recursos;
 - f. La insuficiencia de estímulos; y,
 - g. El no siempre adecuado aprovechamiento de los recursos y estímulos existentes.
3. Encontrar los medios eficaces para el fortalecimiento y progreso de la ciencia y la tecnología en toda la nación.
4. Vincular la investigación científica y tecnológica con los aspectos:
 - a. De educación y cultura;
 - b. De recursos naturales, agropecuarios, industriales y en general, de producción de bienes y servicios; y
 - c. De su financiamiento e inversión de capital para su desarrollo.
5. Fundamentar y proponer los temas prioritarios de investigación.

6. Sugerir programas específicos de acción a corto, mediano y largo plazo:

- a. Fijando metas;
- b. Expresando los medios instrumentales tanto orgánicos como de procedimiento y los recursos para lograrlos;
- c. Señalando las entidades responsables de los distintos actos recomendados, ya sea que existan o deban crearse;
- d. Concebidos de tal manera que no ejerzan freno a las acciones actuales.

Por otra parte, el documento de la Secretaría de la Presidencia debe resolverse con la atención fija en cumplir con los objetivos específicos que se señalan en los incisos a. y b. de la primera página y los c., d. y e. de la segunda.

En cuanto a los capítulos de: "Supuestos Generales de la Investigación", "El Desarrollo Programado de la Investigación" y "La Aplicación o Utilización de la Investigación" deben estudiarse proponiendo soluciones y programas concretos respecto de cada uno de los conceptos y problemas que precisan los enunciados que integran cada uno de los incisos, subincisos y notas de los capítulos de referencia.

Asimismo, deberá ser fundamental en la realización del trabajo, el que se pondere la importancia de cada idea y cada disciplina y, al mismo tiempo, se integren éstas de tal suerte que determinen un conjunto armónico que, al fijar las condiciones generales, las estructuras administrativas y los programas de acción, permitan establecer la Política Nacional de Ciencia y Tecnología.

Tomando en consideración el calendario que se tiene fijado, rogamus a usted, se sirva disponer que la respuesta de esa Institución a su digno cargo no exceda de 100 cuartillas tamaño carta, a doble espacio en una sola cara, independientemente de los anexos que se desee presentar, y obre en poder de este Instituto, en original y 2

copias, en un plazo no mayor de 60 días a los efectos de que pueda ser cuidadosamente estudiada.

Reiteramos a usted las seguridades de nuestra consideración atenta y distinguida.

Ing. Eugenio Méndez
Vocal Ejecutivo
y Director del Estudio

Lic. Francisco García Sancho
Coordinador del Estudio

ANEXO NUMERO CUATRO

ENTIDADES A LAS QUE SE LES SOLICITARA
UNA RESPUESTA AL DOCUMENTO
DE LA SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA

Todas las instituciones de cultura superior miembros de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

El Colegio Nacional.

Academia de la Investigación Científica, A. C.

Escuela Normal Superior.

Academia Nacional de Medicina.

Instituto Nacional de la Nutrición.

Instituto Nacional de Cardiología.

Instituto Nacional de Audiología.

Instituto Nacional de Cancerología.

Instituto Nacional de Neumología.

Instituto Nacional de Neurología.

Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales.

Instituto Mexicano del Seguro Social.

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

Comisión Nacional de Energía Nuclear.

Instituto Mexicano del Petróleo.

Instituto de Investigaciones de la Industria Eléctrica.

Escuela Nacional de Agricultura.

Colegio de Posgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura.
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales.
Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias.
Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras.
Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, A. C.
Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial.
Consejo de Recursos Naturales No Renovables.
Comisión Nacional de Fomento Minero.
Banco de México.
Banco Nacional de Comercio Exterior.
Nacional Financiera.
Asociación de Banqueros de México.
Centro Nacional de Productividad.
Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos.
Cámara Nacional de la Industria de Transformación.
Centro de Estudios Económicos del Sector Privado, A. C.

ANEXO NUMERO CINCO

ORGANIZACION

Para la ejecución del trabajo se ha ideado la estructura que aparece en el cuadro de organización anexo y que estará sujeta a las modificaciones que estime pertinentes el Instituto Nacional de la Investigación Científica, pues la problemática que presenta el trabajo determina necesariamente que la organización sea altamente flexible a los efectos de que permita distribuir las personas, materias y funciones de la manera más adecuada.

Respecto del cuadro de organización debe precisarse:

- a. Que el Director será el Vocal Ejecutivo del Instituto Nacional de la Investigación Científica, señor Ingeniero Eugenio Méndez;
- b. Que el Coordinador será el señor Licenciado Francisco García Sancho;
- c. Que en las oficinas del Instituto Nacional de la Investigación Científica funcionarán la Dirección y la Coordinación con los Asesores y servicios administrativos que al efecto se contraten;
- d. Que la Comisión Interdisciplinaria estará formada por los Vocales del Instituto Nacional de la Investigación Científica y los Responsables de las Comisiones y los Comités;
- e. Que el Consejo Consultivo estará integrado en la siguiente forma:

Universidad Nacional Autónoma de México.

Instituto Politécnico Nacional.

Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

Academia de la Investigación Científica, A. C.
Comisión Nacional de Energía Nuclear.
Instituto Mexicano del Petróleo.
Instituto de Investigaciones de la Industria Eléctrica.
Escuela Nacional de Agricultura.
Academia Nacional de Medicina.
Escuela Normal Superior.
Banco de México.
Banco Nacional de Comercio Exterior.
Nacional Financiera.
Centro Nacional de Productividad.
Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos.

Cámara Nacional de la Industria de Transformación
y por las personas cuya participación se solicite.

f. Que las Comisiones se integrarán por un Responsable y cuatro o más Asesores de los cuales por lo menos uno será especialista en ciencias exactas y naturales.

Los miembros de las Comisiones asesorarán a los Comités cuando éstos lo requieran.

g. Que en la Comisión de Desarrollo participarán científicos, especialistas en la materia, industriales y financieros;

h. Que el Responsable de cada Comité integrará los Grupos de Trabajo que sean aprobados por el Instituto Nacional de la Investigación Científica.

El Responsable de cada Grupo actuará a su vez como asesor del Responsable del Comité.

i. Que la Subcomisión Interdisciplinaria se integrará con los Responsables de los Comités;

j. Que se solicitará una respuesta por escrito del documento de la Secretaría de la Presidencia cuando menos a las instituciones que aparecen en el documento correspondiente que se anexa;

k. Que independientemente de las instituciones a que se refiere el inciso antecedente, se consultará a toda persona o institución que se considere con autoridad suficiente en el conocimiento de alguno o algunos de los temas objeto del estudio;

l. Que las Comisiones, Comités y Grupos de Trabajo se reunirán en los lugares que elijan sus miembros en los términos del Anexo N° 6.

m. Que la Comisión y la Subcomisión Interdisciplinarias sesionarán en los lugares previstos en el propio anexo.

n. Que todos los trabajos serán presentados al Coordinador en original y dos copias en papel tamaño carta; y

o. Que los trabajos de las Comisiones, Comités e Instituciones que se consulten por escrito no serán mayores de 100 cuartillas tamaño carta a doble espacio, en una sola cara; el de la Subcomisión Interdisciplinaria, no mayor de 200 y el de la Comisión Interdisciplinaria no excederá de 250, aunque podrán presentarse en todos los casos los anexos que se estimen necesarios, a excepción del trabajo de la Comisión Interdisciplinaria, cuyos anexos serán precisamente los demás trabajos.

INSTITUTO NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

DIRECCION
Y
COORDINACION

CONSEJO CONSULTIVO

COMISION INTERDISCIPLINARIA

COMISION DE ECONOMIA

COMISION DE DESARROLLO

COMISION DE EDUCACION

COMISION DE ESTRUCTURAS
ADMINISTRATIVAS

COMITE
DE CIENCIAS
MATEMATICAS

COMITE
DE CIENCIAS
FISICAS

COMITE
DE CIENCIAS
QUIMICAS

COMITE
DE CIENCIAS
BIOLOGICAS

COMITE
DE CIENCIAS
SOCIALES

COMITE
DE CIENCIAS
BIOMEDICAS

COMITE
DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS
Y FORESTALES

COMITE
DE CIENCIAS
DE LA TIERRA

COMITE
DE CIENCIAS
DEL MAR

COMITE
DE CIENCIAS
DE LA INGENIERIA

COMITE
DE CIENCIAS
DE LA COMUNICACION
Y DEL CONTROL

COMITE
DE RECURSOS
ENERGETICOS

COMITE
DE APLICACIONES
TECNOLOGICAS
Y FOMENTO INDUSTRIAL

GRUPOS DE TRABAJO

ANEXO NUMERO SEIS

FUNCIONAMIENTO

El trabajo comprenderá, cuando menos, el estudio de once grandes aspectos de la ciencia, así como sus aplicaciones tecnológicas y fomento industrial, vinculándose tanto a la economía y desarrollo del país, como a los problemas de educación y de estructuras administrativas que permitan establecer orgánicamente, una Política Nacional en Ciencia y Tecnología.

Las cuestiones económicas, educativas, de desarrollo y de estructuras administrativas, quedarán comprendidas en Comisiones; las de ciencias exactas, naturales, sociales y las tecnológicas, en Comités; para el resumen de las conclusiones de éstos, funcionará la Subcomisión Interdisciplinaria; el Consejo Consultivo estará integrado por personas físicas y morales que auxiliarán al Director y al Coordinador del Estudio, a la Comisión y Subcomisión Interdisciplinarias y a las Comisiones Sectoriales.

Los documentos fundamentales de trabajo, que habrán de estudiarse y resolverse, serán el elaborado por la Secretaría de la Presidencia y el formulado por el Instituto Nacional de la Investigación Científica, los cuales se complementan.

Por otra parte, resulta indispensable conocer directamente de la comunidad científica, sus opiniones respecto a problemas estrechamente ligados a su actividad, tanto individual como colectiva de sus miembros. El auxilio que en este sentido se proporcione, será altamente valioso y garantizará la firmeza de las conclusiones del trabajo.

I. DE LOS COMITES

Cada Comité tendrá a su cargo el estudio de un amplio aspecto científico o tecnológico, que será necesario dividir adecuadamente, estableciendo Grupos de Trabajo que estudien campos específicos y que al mismo tiempo permitan obtener una visión armónica de las distintas ciencias o tecnologías que integren el Comité.

Para ese efecto, el responsable de cada Comité, deberá:

1. Presentar a la consideración del Instituto Nacional de la Investigación Científica:

a. Un cuadro de organización de su Comité en el que se propongan los Grupos de Trabajo en que habrá de dividirse; el nombre de los responsables de cada Grupo, y el número de sus miembros.

b. Las Guías de Trabajo de los distintos Grupos, las cuales comprenderán tanto los aspectos científicos de cada disciplina, como los generales de problemas conexos con la actividad científica, a los cuales se refieren los Capítulos 1 y 3 del documento de la Secretaría de la Presidencia distribuyendo, en su caso, las funciones entre las personas que integren los Grupos de Trabajo; y

c. Los lugares en donde trabajarán los respectivos Grupos; la periodicidad de sus sesiones; la sede del Comité; la forma en que el responsable coordinará los trabajos del mismo; el calendario de trabajo y las etapas que comprenderá.

Resulta indispensable que los Comités estén debidamente integrados en el transcurso del mes de diciembre.

2. Para la adecuada elaboración de los trabajos y cumplimiento del Calendario General aprobado, el responsable de cada Comité, deberá:

a. Formular las Guías de Trabajo de los Grupos, de tal suerte que los integrantes de los mismos tengan presente en todo momento orientar sus estudios cumpliendo con los objetivos que precisan el documento de la Secretaría de la Presidencia, y el elaborado por el

Instituto Nacional de la Investigación Científica, evitando así desviaciones del propósito fundamental que se nos ha encomendado;

b. Vigilar el avance del trabajo de los Grupos, procurando desde un principio conocer las conclusiones que se vayan obteniendo, sintetizándolas para facilitar la redacción del documento final del Comité;

c. Asesorarse, cuando sea necesario, con las opiniones de quienes integren las Comisiones;

d. Consultar con los responsables de otros Comités para formar Grupos de Trabajo Interdisciplinarios;

e. Estudiar las respuestas de las entidades a las que se consultará por escrito, enriqueciendo las conclusiones de los Grupos de Trabajo y del propio Comité;

f. Elaborar el documento de conclusiones del Comité, auxiliado en su caso por los responsables de los Grupos de Trabajo, que actuarán al mismo tiempo como asesores; y

g. Consultar las conclusiones de los trabajos de las Comisiones.

II. DE LA SUBCOMISION INTERDISCIPLINARIA

Como se señala en el Anexo N° 5, esta Subcomisión estará formada por cada uno de los responsables de los Comités.

Su trabajo fundamental será:

1. Integrar Grupos de Trabajo Interdisciplinarios, en la etapa del desarrollo de trabajo de los Comités.

2. Sintetizar en un documento, las conclusiones de los trabajos de los Comités.

Para este efecto, el responsable de cada Comité podrá acudir a las reuniones de la Subcomisión acompañado de los responsables de los Grupos de Trabajo que considere necesarios.

Si existen divergencias respecto de algunas conclusiones para ser incluidas en el documento de la Subcomisión, se anotarán por separado para discutirse en las Sesiones Plenarias de la Comisión Interdisciplinaria.

En esta etapa, la Subcomisión Interdisciplinaria, contará, cuando lo requiera, del auxilio de las Comisiones y del Consejo Consultivo.

La Subcomisión Interdisciplinaria podrá sesionar en las oficinas del Instituto Nacional de la Investigación Científica.

III. DE LAS COMISIONES

El responsable de cada Comisión, deberá presentar a la consideración del Instituto Nacional de la Investigación Científica un Cuadro de Organización de su Comisión, en el que se propongan los nombres de sus integrantes; los temas que se estudiarán; la división del trabajo; la forma de coordinación del mismo; los lugares en los que sesionarán; la periodicidad de las sesiones; el calendario de trabajo y las etapas que comprenderá.

Las Comisiones deberán quedar formalmente integradas en el curso del mes de diciembre.

Para la adecuada formulación de sus trabajos, cumpliendo al mismo tiempo con el Calendario General aprobado, el responsable de cada Comisión deberá:

1. Vigilar que los estudios que realice su Comisión cumplan con los objetivos que señalan los documentos elaborados por la Secretaría de la Presidencia y por el Instituto Nacional de la Investigación Científica, y con los Capítulos 1 y 3 del propio documento de la Secretaría de la Presidencia.
2. Asesorarse, en su caso, con las opiniones del Consejo Consultivo
3. Trabajar en estrecho contacto con las demás Comisiones.

4. Conocer hasta donde sea posible, las conclusiones que vayan obteniendo los Comités, a los efectos de orientar sus trabajos adecuadamente.

5. Estudiar las respuestas de las entidades a las que se consultará por escrito.

6. Sintetizar las conclusiones de la Comisión.

7. Estudiar las conclusiones de los trabajos de los Comités.

8. Reunirse con los responsables de las demás Comisiones, a efecto de integrar un documento que resuma las conclusiones de todas.

Si existen divergencias respecto de algunas conclusiones para ser incluidas en ese documento, se anotarán por separado para discutirse en las Sesiones Plenarias de la Comisión Interdisciplinaria.

IV. DE LA COMISION INTERDISCIPLINARIA

La Comisión Interdisciplinaria estará integrada por los Vocales del Instituto Nacional de la Investigación Científica y los responsables de las Comisiones y de los Comités.

Su órgano asesor será el Consejo Consultivo y sesionará normalmente en las oficinas del Instituto Nacional de la Investigación Científica.

La Comisión estudiará fundamentalmente el documento elaborado por la Subcomisión Interdisciplinaria y el que contenga las conclusiones de las Comisiones, así como las cuestiones que en ambos casos se hayan dejado pendientes para tratarse a ese nivel.

Como documentos auxiliares, contará con las conclusiones de las Comisiones sectoriales, de los Comités y Grupos de Trabajo, así como con las respuestas de las entidades a las que se haya consultado por escrito.

La función fundamental de esta Comisión, será la de formular el documento final que será entregado a la Secretaría de la Presi-

dencia para someterlo a la consideración, y en su caso aprobación, del C. Presidente de la República. Este documento llevará como anexos las conclusiones de todos los trabajos.

Para este efecto, y una vez establecidas las conclusiones finales, la Comisión designará el Cuerpo de Redacción que sea necesario.

V. DEL CONSEJO CONSULTIVO

En el Anexo N° 5 se ha precisado cómo se integrará este Cuerpo, cuyas funciones serán de asesoramiento a todo lo largo del trabajo, y fundamentalmente en los de la Dirección, Coordinación, Comisión y Subcomisión Interdisciplinarias y Comisiones Sectoriales.

VI. DE LA DIRECCION Y LA COORDINACION

La Dirección y la Coordinación estarán en permanente contacto con los responsables de las Comisiones y Comités, para auxiliarlos en lo que fuese necesario, resolviendo en su caso las dudas que se presenten; dirigirán y coordinarán los trabajos de la Comisión Interdisciplinaria, y formarán parte del cuerpo de redacción del documento final.

El Coordinador proporcionará los materiales que sean necesarios para la elaboración de los trabajos; se responsabilizará de registrar el avance de los mismos y el cumplimiento del Calendario General y sus etapas; se ocupará de la impresión de los trabajos en los distintos niveles, y de que sean repartidos oportuna y suficientemente, cuidando de la impresión del documento final y sus anexos. Para este efecto, recibirá en original y dos copias, las conclusiones de la Comisión y Subcomisión Interdisciplinarias, de las Comisiones, de los Comités y Grupos de Trabajo, y de las entidades a las que se consulte por escrito.

ANEXO NUMERO SIETE

|

CALENDARIO DE TRABAJO

Diciembre 1º de 1969 a agosto 31 de 1970

Diciembre 1º a febrero 28

Las entidades a las que se consulte por escrito responderán a cada uno de los temas planteados en el documento de la Secretaría de la Presidencia y en el formulado por el Instituto Nacional de la Investigación Científica.

Enero 2 a abril 30

I. Las Comisiones, Comités y Grupos de Trabajo resolverán, por igual, cada uno de los temas a que se refieren los documentos citados en el párrafo antecedente, redactando sus conclusiones y recomendaciones.

II. En virtud de que las respuestas de las entidades a las que se consulten por escrito habrán sido recibidas en el plazo que concluye el 28 de febrero, las Comisiones y Comités dispondrán de tiempo suficiente para estudiarlas y, en su caso, incluir en sus trabajos aquellas conclusiones o recomendaciones que no hubieran sido consideradas por ellos.

Mayo 1º a junio 30

Las Comisiones entregarán sus respectivos informes, a los cuales incorporarán los puntos sobresalientes de los trabajos de los Comités.

Julio 1º a julio 31

El Cuerpo de Redacción elaborará el documento final.

Agosto 1º a agosto 15

El Instituto Nacional de la Investigación Científica con la colaboración de los demás miembros de la Comisión Interdisciplinaria, y el asesoramiento del Consejo Consultivo llegará a conclusiones finales.

Agosto 16 a agosto 31

Se imprimirá el documento final, entregándose a la Secretaría de la Presidencia junto con los documentos de conclusiones sectoriales que hayan producido las Comisiones, los Comités, los Grupos de Trabajo y las entidades consultadas por escrito.

ANEXO NUMERO OCHO

9 de enero de 1970

TRABAJOS PARA LA ELABORACION DE UN PROGRAMA DE DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO

De la reunión celebrada el 8 de los corrientes en el local del INIC, resultaron algunas cuestiones sobre las cuales cabría la siguiente precisión:

El propósito que se persigue, es el de *programar* las *actividades* que permitan mejorar las condiciones del desarrollo científico y tecnológico.

Mediante el funcionamiento de los grupos de trabajo, comités y comisiones, no se trata de realizar las acciones que se van a programar, sino simplemente, elaborar las bases del programa respectivo que, por ser el primero de esta índole, tiene características especiales.

Si se pretendiera cumplir un programa antes de elaborarlo, existiría una petición de principio y orden que imposibilitaría la acción, o la haría congestiva.

Se trata de formular en forma sistemática, proposiciones sobre los actos que deben realizarse para ordenar y resolver las cuestiones planteadas en los documentos ya repartidos.

Estas proposiciones pueden ser de muchas naturalezas, pero en todo caso, recomendamos que se indique quién debe responsabilizarse de la acción respectiva, en qué oportunidad debe cumplirse, y conforme a qué lineamientos fundamentales. Esto es: sugerir responsable, calendario y líneas de política.

Respecto de la entidad responsable de la acción, puede ocurrir que exista y esté suficientemente organizada para cumplirla (v. gr. la Universidad o el Politécnico); que lo esté de modo insuficiente (v.gr. el propio INIC), o que no exista órgano idóneo para ello.

En el primer caso, se recomendaría la realización de la acción y el tiempo en que debe cumplirse.

En el segundo se sugerirá la previa reorganización y su sentido.

Con el tercero y como punto programado, se recomendará la creación del órgano que deba cumplir la acción y sus características.

Podrá haber ocasiones en que la solución de un programa exija la realización de estudios previos que por su naturaleza o complejidad no pudieran hacerse en el comité respectivo. En este caso, lo que se programaría, sería, precisamente, la realización de los estudios, en cuyo caso se indicaría quién, en dónde, cuándo y conforme a qué propósitos y lineamientos debería hacerlo.

Lo hasta aquí dicho es particularmente aplicable a los aspectos I y III del documento propuesto por esta Secretaría de la Presidencia, esto es, Supuestos Fundamentales de la Investigación y Aplicación de la Investigación.

En el caso del aspecto II, Programas Sectoriales de Desarrollo Específico, se trata de que se propongan las metas concretas a inmediato, mediano y largo plazo que deben alcanzar las entidades que actualmente investigan en las condiciones vigentes.

Los programas con metas inmediatas 1970-71, seguirán teniendo sin duda muchos de los defectos e insuficiencias actuales; pero tendrían la ventaja, primero, de que se elaborarían con oportunidad, y, segundo, serían recíprocamente conocidos por las distintas entidades que investigan, como resultado del propio sistema que se está creando, lo que permitiría establecer relaciones favorables que los podrían hacer compatibles y hasta complementarios y, además, sentar bases más sólidas para lograr las metas a mediano plazo.

Estas podrían proponerse conjuntamente con la reorganización

administrativa que se plantee en el propio programa, lo que permitirá tareas más armónicas y coordinadas.

Las metas a largo plazo podrían preverse con base en el cumplimiento de los puntos anteriores, sobre todo los que se refieren a los supuestos generales de la investigación que en su mayor parte y por su propia naturaleza tendrían que dar fruto en el futuro.

Debe admitirse que, con frecuencia, la más importante recomendación podría ser la de que se programe la creación de condiciones para programar, por ejemplo, el establecimiento de un mecanismo de comunicación y participación en el que concurran las entidades responsables, para que intercambien información, compatibilicen sus acciones y tomen decisiones armónicas y conjuntas sobre sus programas, con el propósito de aprovechar de mejor manera los recursos y capacidad con que se cuenta y se coordinen las acciones, particularmente en las áreas interdisciplinarias.

Es evidente que muchas de las acciones que podrían programarse, están supeditadas las unas a las otras (v. gr. la orientación de la capacitación en función de metas sectoriales y éstas en razón de los capacitados, etc.). En estos casos, aunque con metas modestas, debemos esforzarnos en romper círculos viciosos.

En fin, estimamos que, sobre la marcha, se irán llenando las lagunas o corrigiendo defectos e insuficiencias. Lo importante es disponer, en breve plazo, de lineamientos, para que se formule el Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico que permita aplicar de mejor manera los recursos disponibles y orientar los incrementos en mejor sentido.

LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO

ANEXO NUMERO NUEVE

COMISION DE ECONOMIA

MARCO DE REFERENCIA

ANTECEDENTES:

La Secretaría de la Presidencia encomendó al Instituto Nacional de la Investigación Científica la elaboración de un Programa Nacional de la Investigación Científica y Tecnológica, proporcionándole al respecto un documento rector, para que con base en los estudios, análisis, encuestas y demás trabajos que realice el Instituto, dicha Secretaría esté en aptitud de someter este Programa a la consideración y aprobación, en su caso, del C. Presidente de la República.

Para los fines anteriores el Instituto se organizó en la siguiente forma: A) Dirección y Coordinación; B) Comisión Interdisciplinaria integrada por las Comisiones de Economía, Desarrollo, Educación y Estructuras Administrativas; C) Subcomisión Interdisciplinaria formada por Comités que representan las diferentes ramas de la ciencia y la tecnología; y D) Grupos de trabajo, constituidos por los responsables de los Comités, previa aprobación del Instituto.

La Comisión Interdisciplinaria en su primera reunión, tomó el siguiente acuerdo:

"A los efectos de orientar el trabajo sectorial de los Comités, los Responsables de las Comisiones redactarán un documento normativo que como marco de referencia, contenga los lineamientos generales del trabajo de cada Comisión y los puntos de vista que a ese

respecto se espera proporcionen los Comités en el desarrollo de sus trabajos.”

LA COMISION DE ECONOMIA Y EL PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

El cambio constante es una condición de la actividad del hombre en todas sus manifestaciones. En el ámbito de la investigación científica, los cambios no sólo se han producido a ritmo acelerado, particularmente en las últimas décadas, sino que han revolucionado todos los aspectos de la vida social.

Por lo que se refiere a la producción y distribución de bienes y servicios, la tecnología, fruto de la utilización de los conocimientos científicos, ya no es un lujo deseable; sino un factor clave para mantener a la economía al paso de los tiempos actuales.

La carencia de investigación científica y tecnológica para el desarrollo económico es un obstáculo no menos importante que la escasez de capital. Así, en la medida en que el avance científico y tecnológico permite utilizar adecuadamente los recursos humanos, naturales y de capital de un país, es posible elevar la productividad y la eficiencia económica y mejorar el nivel de vida de sus habitantes.

Serios problemas han impedido en nuestro país el que se logre el avance necesario en este campo, que pueden resumirse en tres fundamentales:

- a. Las precarias y limitadas condiciones en que actualmente se desenvuelve la investigación científica y tecnológica;
- b. La rápida ampliación de la llamada “brecha tecnológica”, en relación a nuestra expansión económica; y
- c. El atraso en que se encuentran gran parte de las actividades económicas en materia de aplicación de la ciencia y de la tecnología modernas.

La superación de estas adversas condiciones implica la necesidad

de conocer la capacidad nacional para la investigación científica y tecnológica y, consecuentemente, la elaboración y aplicación de una política racional y eficaz encaminada a obtener el empleo óptimo de los recursos científicos y tecnológicos, internos y externos.

La Comisión de Economía, con base en el documento rector formulado por la Secretaría de la Presidencia y en particular en lo que se refiere a sus capítulos: "Supuestos Generales de la Investigación", "El Desarrollo Programado de la Investigación", y "La Aplicación y Utilización en la Investigación", se propone profundizar en el conocimiento de la situación actual de la investigación científica y tecnológica, en sus posibilidades futuras y en la importancia que tiene en el desarrollo, progreso y bienestar social del país.

La Comisión de Economía, apoyada en los estudios, análisis, encuestas y recomendaciones de los distintos Comités y Grupos de Trabajo que colaboran en el seno del Instituto Nacional de la Investigación Científica, tendrá como tarea fundamental contribuir, dentro de la esfera de su competencia, al establecimiento e instrumentación de una política de investigación científica y tecnológica y particularmente diseñar programas integrados con el fin de fortalecer e intensificar esta actividad e incorporarla de manera dinámica a la vida nacional.

El Programa de Trabajo de la Comisión de Economía, cuyos lineamientos generales se expresan a continuación aspira, asimismo, a servir de orientación a los distintos Comités y Grupos de Trabajo encargados de formular sus programas de investigación científica y tecnológica.

LINEAMIENTOS GENERALES DEL PROGRAMA DE TRABAJO DE LA COMISION DE ECONOMIA

I. *Información Básica.* Evaluar el estado actual de la investigación científica y tecnológica, desde el punto de vista económico, supone disponer de un inventario básico, tanto cuantitativo como

cualitativo de los recursos humanos, institucionales, físicos y financieros del país. Es importante también, conocer y analizar los mecanismos nacionales de difusión y asimilación del conocimiento científico y tecnológico.

Para los fines anteriores, será preciso que los distintos Grupos de Trabajo estén en posibilidad de realizar el acopio armónico y sistematizado de datos e información que permitan una adecuada evaluación.

2. *Participación del Sector Externo.* En un país como el nuestro, resulta de particular importancia conocer la capacidad de absorción de tecnología externa, así como su adecuación a las necesidades del desarrollo económico. A este respecto, interesa conocer el origen, las condiciones y otras particularidades en que dicha absorción se realiza. También es necesario precisar el tipo de tecnología, su campo de aplicación y su participación dentro de nuestra capacidad científica y tecnológica.

Cabe destacar que la transferencia de ciencia y tecnología puede realizarse, entre otras formas, a través del intercambio de personal científico y técnico, de servicios de este tipo, nuevas técnicas, nuevos procesos, y sistemas de utilización de patentes, etc., todo ello vía financiamiento, simple transferencia o asistencia técnica, ya sea a nivel de organismos internacionales, gubernamentales o de empresas y particulares.

Debido a la importancia adquirida por la cooperación económica internacional en este terreno, debe señalarse la conveniencia de profundizar en el estudio de sus fuentes y mecanismos.

Por otra parte, deben analizarse las condiciones en que se realiza la transferencia de recursos humanos, científicos y tecnológicos del país hacia otras naciones.

Otro criterio básico para la absorción de tecnología es el de sus repercusiones en la balanza de pagos.

3. *Participación del Sector Privado.* Es muy importante conocer el grado, medios y conductos en que el sector privado participa ac-

tualmente en la investigación científica y tecnológica, así como los programas en desarrollo con la finalidad de procurar su incorporación e integración a las necesidades nacionales en este campo, para evitar la duplicación y dispersión de esfuerzos.

4. *Intervención del Estado.* Corresponde al Gobierno la orientación, planeación y ejecución a nivel nacional de una política de desarrollo científico y tecnológico, para incrementar y consolidar su infraestructura en este campo, siendo relevante la participación que para ello se otorgue al sector público.

En estos términos, se examinarán todos los medios, instrumentos y otros mecanismos que tiendan a impulsar la investigación científica y tecnológica procurando la adecuada asignación de recursos humanos, físicos y financieros.

5. *Programación Sectorial.* Cualquier programa de investigación científica y tecnológica debe estar incorporado, tanto en los planes nacionales de desarrollo, como en los programas sectoriales que tengan por finalidad incrementar la productividad y en consecuencia el volumen de la producción en sectores básicos para la economía nacional, ya que los avances científicos y tecnológicos pueden tener repercusiones en otros sectores.

A este respecto, se recomienda que la investigación se realice a un nivel de desagregación que permita la programación sectorial de la investigación científica y tecnológica.

6. *Estimación de las Necesidades.* La Comisión de Economía espera estar en condiciones de colaborar en la proyección de las necesidades en el campo de la investigación, tanto de recursos humanos, físicos y financieros. Para ello, se sugiere la conveniencia de incorporar en los programas de trabajo de los distintos Comités, datos e información que permitan cuantificar, en lo posible, las necesidades en el campo de la investigación científica.

7. *Criterios para la determinación de Prioridades.* Un Programa Nacional de la Investigación Científica y Tecnológica requiere el

establecimiento de prioridades para el avance de la investigación en función concomitante y directa del desarrollo económico, político y social, cuidando que éste sea armónico y equilibrado.

En esta primera fase del Programa de Trabajo de la Comisión de Economía, se proporcionan algunos criterios a los Comités y Grupos de Trabajo, para que éstos estén en aptitud de recomendar sus escalas de prioridades:

Mejorar la salud, la educación y en general el nivel de vida de la población.

Incrementar la productividad del trabajo.

Elevar el nivel de empleo y modificar su estructura.

Sustituir importaciones e incrementar exportaciones.

Modernizar las estructuras de producción y distribución de bienes y servicios.

Propiciar la capitalización del país.

Desarrollar industrias básicas de interés nacional.

Ahorrar insumos de recursos naturales no renovables.

Desarrollar técnicas agropecuarias.

Estimular procesos de alta propensión innovadora.

COMISION DE ECONOMIA

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 1

INTRODUCCION GENERAL

El cuestionario que se somete a la consideración de los grupos de trabajo tiene solamente un carácter normativo, a manera de orientación, para el planteamiento de los temas que han de considerarse en cada rama específica.

Es evidente que una buena parte de las interrogantes aquí planteadas, interesan sobremanera a la Comisión de Economía y constituyen la información necesaria para la elaboración de los trabajos comprendidos dentro de su esfera. Naturalmente, las preguntas habrán de variar según la disciplina, la naturaleza y el alcance de la investigación que se pretende llevar a cabo. Su enunciado responde a una secuencia lógica encaminada a la correcta evaluación de la problemática general en tres puntos fundamentales, que son: el conocimiento de los supuestos básicos, el desarrollo y la aplicación del proceso de investigación.

Sería recomendable que los comités proporcionaran la mayor información posible en cada uno de los puntos del cuestionario. Se hace hincapié sin embargo, en que éste es ejemplificativo, y bajo este supuesto, cualquier información suplementaria resultará altamente provechosa. Asimismo, y en la medida de lo posible, deberá ser contestado por las diferentes instituciones comprendidas en el campo de acción del Comité y agruparse, si ello fuese necesario,

dentro de cada una de las áreas en que se desarrolle la investigación.

Algunas de las preguntas, en razón de su enunciado y según la institución a quien se dirija el cuestionario, no podrán ser contestadas total o parcialmente, dejando para ello un margen de libertad para efectuar las adaptaciones que se juzguen necesarias.

I. Supuestos básicos de la investigación.

El propósito que se persigue en este capítulo, es el conocimiento completo de los recursos científicos y tecnológicos con que cuenta el país, así como las necesidades que a corto y medio plazo habrán de ser satisfechas, para que se cuente con una base sólida de evaluación y valorización del potencial científico disponible.

1. *Recursos humanos.* El factor humano constituye a la vez el objeto y el sujeto de la investigación científica. El conocimiento del número de científicos e investigadores, los campos de estudio a que se dedican, su grado de preparación y sus necesidades previsibles, han de fijar el punto de partida para la elaboración de la política a seguir en materia de educación y preparación vocacional, adecuando así los recursos humanos a las necesidades reales, y precisando en consecuencia, los campos prioritarios de la investigación.

a. Número y calificación del personal dedicado a la investigación; por disciplinas, especialidades y áreas de trabajo;

i. Investigación básica.

ii. Investigación aplicada.

b. Nacionalidad;

c. Ingresos promedios de acuerdo con la calificación del personal;

d. Programas específicos de formación y especialización, indicando si se realizan en la propia institución en el país o en el extranjero;

e. Necesidades a corto y mediano plazo de recursos humanos.

2. *Recursos físicos.* El éxito de toda investigación depende en una parte considerable, de los elementos materiales puestos a disposición del investigador. Las preguntas que se proporcionan a título de ejemplo, tienden a conocer el volumen y estado actual de los recursos materiales con los que se cuenta, y las necesidades de capital en este terreno.

a. Unidades y valor de las instalaciones, laboratorios, equipos, edificios y otros activos fijos.

b. Origen de los recursos físicos: Nacional y extranjero, precisando el valor de los adquiridos en el exterior.

c. Necesidades a corto y mediano plazo de recursos físicos, precisando aquellos que se adquirirán en el exterior.

3. *Recursos financieros.* Para el desarrollo del programa de la Comisión de Economía, reviste especial interés el análisis del origen y composición de los recursos financieros que se destinan a todas las áreas de la investigación, puesto que la ejecución de una política de ciencia y tecnología a nivel nacional, exige una corriente financiera que es necesario evaluar a partir de los requerimientos presentes y futuros de esta actividad.

a. Monto de los recursos financieros disponibles para la investigación;

b. Fuente de fondos: propios, públicos, privados y externos;

c. Asignación de recursos: investigación propia; básica y aplicada. Importación de tecnología: patentes, regalías y asistencia técnica. Otros.

d. Necesidades a corto y mediano plazo de recursos financieros, indicando los de origen externo.

4. *Sistemas de información, comunicación e intercambio.* La ausencia de una adecuada difusión de los alcances y logros de la investigación científica, provoca el desperdicio de volúmenes aprecia-

bles en los recursos que se destinan a esta actividad. El conocimiento exacto de los sistemas de difusión empleados, permitirá obtener los máximos resultados de la investigación, evitar dobles empleos y superar los procedimientos empleados en algunas ramas.

a. Mecanismos de difusión en el ámbito de las investigaciones: publicaciones, medios audiovisuales, asesoramiento y otros.

b. Destino: al propio sector, a otros sectores, divulgación general y con destino al exterior.

c. Motivaciones de la investigación:

i. Por solicitud expresa.

ii. De organismos públicos y privados.

iii. Particulares.

iv. Exterior.

v. Otros institutos o centros especializados.

vi. Necesidades de la institución.

vii. Como resultado de un programa integral de investigación.

viii. Inducido por innovaciones tecnológicas o condiciones de mercado.

II. Desarrollo de la investigación. Elementos para la programación sectorial.

Las modalidades, campos y alcance de la investigación científica que actualmente se realiza en el país, constituyen un paso previo y necesario para el conocimiento del material sobre el cual se va a influir a través del programa conjunto que ha de elaborarse. Por lo mismo, el material que se proporcione en esta parte del cuestionario es fundamental para la determinación de la política de investigación científica, de manera a limitar los puntos de interés que posteriormente condicionen su formulación.

1. *Programas de investigación que se estén desarrollando, por tipos y áreas de trabajo, indicando su finalidad.*

- a. Especialización de mano de obra
- b. Análisis de procesos industriales
- c. Sustitución y adaptación de técnicas extranjeras
- d. Mejoramiento de programas y desarrollo de sistemas
- e. Desarrollo de nuevos productos
- f. Otros.

III. Aplicación de la investigación

El propósito de este apartado es el de obtener un panorama de los campos de aplicación actuales de la investigación científica en cada una de sus ramas de actividad.

1. *Resultados de las investigaciones.*

- a. Patentes
- b. Normas de calidad; proceso y control
- c. Sistemas de industrialización
- d. Sustitución y adaptación de técnicas extranjeras
- e. Otros.

IV. Dificultades a las que se enfrenta la investigación.

Se solicita de los Comités una evaluación sucinta, de acuerdo con la experiencia obtenida, de los obstáculos que su rama ha enfrentado en la investigación científica y tecnológica, así como una apreciación de los problemas a los que ha de enfrentarse en un futuro próximo.

OBJETIVOS, INFORMACION REQUERIDA Y ORGANIZACION DE LA COMISION DE DESARROLLO

I. *Objetivos*

La Comisión de Desarrollo considera que los principales objetivos dentro del marco que le ha sido asignado son los siguientes:

1. Proporcionar a la Comisión Interdisciplinaria un panorama lo más completo posible, a partir de los trabajos elaborados por los distintos Comités acerca del estado en que actualmente se encuentra en México la investigación científica y tecnológica. Esta parte que se apoyará fundamentalmente en las secciones relativas al desarrollo de los "supuestos generales de la investigación", servirá para determinar: *a)* los medios de todo tipo disponibles en las diferentes áreas de investigación; *b)* las labores realizadas; *c)* los criterios utilizados; y *d)* una evaluación de los beneficios directos e indirectos logrados a través de la investigación.

2. Nuevamente a partir de los documentos elaborados por los Comités, y especialmente por lo que atañe a las secciones relativas al "desarrollo programado de la investigación" y "la aplicación o utilización de la investigación" presentar un panorama acerca del desarrollo futuro de la ciencia y la tecnología en México. Dentro del marco de este objetivo, que desde el punto de vista de la Comisión de Desarrollo es el más importante, se tratará de dar contestación, sin invadir las funciones asignadas a otras Comisiones, a las siguientes preguntas:

- a. ¿Cuál es la aportación que la investigación científica y tecnológica puede hacer al futuro desarrollo del país?
- b. Desde el punto de vista de la utilización de los recursos económicos nacionales, ¿qué prioridad deben tener los que se asignen a la investigación científica y tecnológica?
- c. ¿Qué capacidad tecnológica se requiere, a mediano y largo plazo en México para utilizar más eficientemente sus recursos y los conocimientos derivados de labores similares en el exterior?
- d. ¿Cuáles son las áreas de investigación científica y tecnológica que deben tener prioridad y por qué razones?
- e. ¿Cuáles deben ser los lineamientos normativos de política que debe seguir el Gobierno en cuanto a los siguientes campos?:
 - i. Coordinación entre los diferentes esfuerzos de investigación científica y tecnológica en México. (Se trata solamente de presentar orientaciones generales dado que, la recomendación específica deberá ser proporcionada, precisamente, por la Comisión de Estructuras Administrativas).
 - ii. Tipos de medidas que se consideren adecuadas tanto para incrementar los recursos que se destinan a la investigación, como para aumentar su productividad desde el punto de vista nacional.
 - iii. Utilización de los resultados de la investigación científica y tecnológica que se lleve a cabo.
 - iv. Recomendaciones acerca de normas que se consideren adecuadas para resolver algunos de los problemas planteados por la transferencia de tecnologías del exterior, en cuanto a adaptación de procesos y usos de patentes; y
 - v. Incentivos para el personal dedicado a la investigación científica y tecnológica.

II. *Información requerida.*

Aun cuando la lectura de los objetivos de la Comisión de Desarrollo proporciona, por sí misma, una visión suficiente acerca de la información que requiere de los diversos Comités, quizá no esté por demás enfatizar los siguientes aspectos:

1. Evaluación de los principales problemas y logros alcanzados.
2. Evaluación de las necesidades de desarrollo, jerarquizando las áreas de investigación científica y tecnológica. En este último caso se requeriría, también, indicar los principales criterios utilizados.
3. Exposición de ideas que se tengan respecto a los interrogantes planteados en el punto II-2.

III. *Organización de la Comisión.*

La Comisión de Desarrollo se encuentra formada por el Sr. Lic. Julián Díaz Arias, Director Adjunto, Nacional Financiera, S. A., como coordinador y por las siguientes personas (en orden alfabético):

Gerardo M. Bueno, Gerente de Programación Industrial, Nacional Financiera, S. A.

Ing. Ignacio Deschamps, Director, Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas.

Lic. David Ibarra, Director, Oficina en México de la Comisión Económica para la América Latina.

Lic. Eliseo Mendoza, Director, Centro de Estudios Económicos y Demográficos del Colegio de México (ausente con permiso) y Asesor, Instituto de Estudios de Planificación Económica y Social.

Lic. Leopoldo Solís M., Jefe, Departamento de Estudios Económicos del Banco de México.

Víctor L. Urquidi, Presidente, El Colegio de México.

Miguel S. Wionczek, Asesor, Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos.

ANEXO NUMERO ONCE

PROYECTO PARA UN PROGRAMA NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

COMISION DE EDUCACION

1. ANTECEDENTES

La Secretaría de la Presidencia ha encomendado al Instituto Nacional de la Investigación Científica la elaboración de un Programa Nacional de la Investigación Científica y Tecnológica, con base en los estudios, análisis, encuestas y demás trabajos que se realicen para que dicha dependencia esté en aptitud de someterlo a la consideración y, en su caso, aprobación del C. Presidente de la República.

Un programa como el señalado debe contemplar, necesariamente, las relaciones indispensables entre la investigación científica y tecnológica, por una parte, y la educación, por la otra. Por esta razón, en el esquema de organización que ha establecido el INIC para que un grupo de científicos y catedráticos mexicanos se aplique a la elaboración de dicho programa, se incluyó una Comisión de Educación para que recoja todas las proposiciones y sugerencias que propongan al respecto los comités establecidos para estudiar el problema desde el punto de vista específico de las diversas disciplinas científicas y tecnológicas.

2. EDUCACION, CAPACITACION, ESPECIALIZACION Y PERFECCIONAMIENTO DE PERSONAL CIENTIFICO Y TECNICO

a. Formación y adiestramiento básicos.

La formación de investigadores científicos y en las diversas tecnologías está en estrecha relación con la manera en que hayan sido modelados al través de todas las etapas del proceso educativo y de la filosofía y objetivos de éste.

El investigador es no sólo una persona altamente especializada, sino asimismo un destacado exponente de lo que la educación es capaz de producir; por ello resulta indispensable que en su formación intervenga tanto la capacitación específica que lo habilite para las tareas de indagación que correrán a su cargo, como los elementos indispensables del resto de las áreas culturales que han de prestarle una visión cabal del mundo y de la sociedad en que vive. Esto es, su formación específica debe apoyarse en una educación básica y general.

En tal virtud se considera necesaria una revisión de los distintos niveles del sistema educativo mexicano, con el objeto de introducir, de acuerdo a lo que pedagógicamente sea recomendable en cada uno de ellos, modificaciones que concurren a formar y fomentar en los educandos un espíritu crítico y creativo, una capacidad de análisis y un interés por la indagación para conseguir, así, las condiciones subjetivas necesarias para lograr producir en el futuro óptimos investigadores.

De la realización de dicho análisis tendrán que derivarse proposiciones concretas no solamente para subsanar anomalías, sino para crear nuevos procedimientos, organizaciones o instituciones, si esto se hace necesario, con base a programas para ser llevados a cabo a plazos cortos, medianos y largos.

Por otra parte, para canalizar los mejores recursos humanos a la investigación, se han de estructurar políticas de orientación y de

selección, a partir de la enseñanza media, que hagan posible la mejor integración de los futuros cuadros de investigadores.

Para todo ello, y de acuerdo a las necesidades del país, se deberán determinar los programas de preparación de investigadores dentro del sistema educativo nacional, comprendiendo tanto los aspectos cuantitativos como los cualitativos, lo que implicará también la revisión de los planes y programas de estudio vigentes para la obtención de maestrías y doctorados, así como de otros cursos de postgrado.

Asimismo, deberá estudiarse cómo optimizar el aprovechamiento de becas y recursos que se ofrecen para estudiar en este nivel y la necesidad de instrumentar mecanismos complementarios, tales como concursos, premios, mesas redondas, medios de divulgación, etc.

b. Requerimientos para la investigación interdisciplinaria e interinstitucional y la apertura de nuevas áreas de trabajo.

Las ventajas de la investigación interdisciplinaria e interinstitucional son de sobra conocidas: Por una parte conviene evitar duplicación innecesaria de esfuerzos y, por otra, la interacción de grupos de diversas disciplinas hace probable el aporte de soluciones originales y a la vez amplía la visión de los participantes y estimula su imaginación, lo que redundará en beneficio de sus propias investigaciones.

Ambos tipos de colaboración se facilitan cuando en la educación de los investigadores se suministra una base común; una comprensión de los problemas, métodos y vocabulario de otras disciplinas; una conciencia sobre las limitaciones de la disciplina propia, y una receptividad hacia las contribuciones que puedan hacer los especialistas de otras ramas.

Interesa conocer las condiciones en que la colaboración interdisciplinaria y la interinstitucional se están llevando a cabo; los obstáculos que las frenan y cómo superarlos; los procedimientos que se juzguen idóneos para ponerlas en marcha cuandoquiera que sea conveniente; las características del sistema educativo actual que promueven tales tipos de colaboración, y las modificaciones que se estimen

aconsejables en dicho sistema para tender a un mayor grado de colaboración interdisciplinaria e interinstitucional.

Por lo que se refiere a investigaciones en áreas nuevas, la iniciación de éstas implica, con frecuencia, erogaciones elevadas; dado que las probabilidades de lograr tal inicio en un primer intento son bajas, frecuentemente el proceso va acompañado de uno o más fracasos con el consiguiente desaliento. Entre los factores determinantes de la posibilidad de abrir áreas de investigación suficientemente estables se hallan la necesidad de sostener un grupo de investigadores cuyo número supere la "masa crítica", *los procedimientos que aseguren la formación de un número adecuado de nuevos investigadores en el área, vinculando al grupo de investigación con el sistema educativo* y la necesidad de que los investigadores en cuestión reciban estímulos suficientes. Estos estímulos no sólo son de carácter material; también es importante que los investigadores obtengan reconocimiento por parte de la sociedad y de la comunidad científica, para lo cual requieren de medios que permitan dar a conocer los resultados de sus trabajos. Además, necesitan sentir que vale la pena lo que hacen, por los beneficios que ello, directa o indirectamente, represente para la nación o para la humanidad.

En este sentido, interesa conocer la experiencia que en cada campo se ha tenido al intentar la apertura de áreas de investigación, las circunstancias que han llevado al éxito o fracaso en cada ocasión y los criterios que conviene adoptar para tomar decisiones sobre el particular. Esta información debe corresponder tanto a áreas de investigación nuevas para el país como a aquellas que, cultivándose ya en algunas instituciones nacionales, se desea iniciar en otras.

c. Descentralización de la investigación y utilización de sistemas del exterior.

La descentralización geográfica de la investigación no sólo propicia el crecimiento económico y en general el desarrollo equilibrado del país, sino que también permite ampliar y profundizar determinados trabajos ofreciendo al mismo tiempo oportunidad de *formar, y*

hacer participar, a investigadores y personal que pueden aportar a su propia región valiosos servicios. Para un programa de este tipo se requiere conocer a fondo las posibilidades de las instituciones de educación media y superior en las diferentes zonas y regiones del país, y su capacidad de ejecutar proyectos determinados, tanto con sus propios medios como mediante colaboración y ayudas específicas destinadas al establecimiento de las condiciones necesarias para el trabajo científico y tecnológico. Además, se requerirá conocer las relaciones, o posibles relaciones, de estas instituciones con el medio, y tomar en cuenta el estado actual de la economía regional (agropecuaria, industrial y de servicios) y las características naturales y materiales del medio, a fin de poder precisar qué tipos de investigación es conveniente impulsar o desarrollar.

En cuanto a los sistemas extranjeros de formación, se hace necesario optimizar su utilización como parte de un programa general tendiente a crear para el país, en un plazo relativamente corto, el número de investigadores que permita poner en marcha proyectos cuya viabilidad depende fundamentalmente de la existencia y disponibilidad de especialistas en áreas determinadas.

El desarrollo de programas destinados a crear y extender en el país los cursos de postgrado, está estrechamente ligado con la descentralización geográfica de la investigación, y con la utilización de los sistemas de formación en el extranjero, ya mencionados .

Por otra parte, el establecimiento de una corriente estable y permanente de México hacia el exterior, y del exterior hacia nuestro país, que haga posible tanto la formación de nuestros científicos en el extranjero y el aprovechamiento de la investigación en ciencias básicas que se realiza en otros países, como la importación de expertos y la colaboración de científicos no nacionales en nuestros programas de desarrollo, permitirá acelerar el proceso de integración, a nivel nacional, de las tareas de investigación en ciencia y tecnología. Todo esto requiere que el país tenga una participación organizada y orientada en congresos y organismos internacionales.

3. DATOS NECESARIOS PARA LA EVALUACION DEL SISTEMA EDUCATIVO MEXICANO, COMO BASE FORMATIVA EN LA PREPARACION DE INVESTIGADORES EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Conforme a la exposición anterior, la Comisión de Educación se permite sugerir a los comités correspondientes a las diversas disciplinas científicas y tecnológicas las siguientes cuestiones, que permitirán tener una apreciación global del problema a que se ha hecho referencia. La enunciación que aquí se ofrece no pretende ser exhaustiva y los comités agregarán toda aquella información que juzguen útil para la mejor comprensión del tema.

a. En cuanto a la formación y adiestramiento básicos de personal científico y técnico:

1. ¿Podría el comité estimar, para la disciplina correspondiente, el nivel de las erogaciones que se realizan para la formación de investigadores, tanto en las instituciones de enseñanza superior como en los propios centros de investigación, y su relación con los gastos de investigación mismos?

En opinión del comité, ¿parecen razonables, en función de las necesidades nacionales, tanto la magnitud global del gasto en la formación de investigadores como su relación con respecto al costo de la investigación?

2. ¿Cuál es la opinión del comité sobre la calidad de la enseñanza de materias científicas y tecnológicas en la educación básica (niveles primario y medio, este último en sus dos ciclos) y sobre la proporción en que se da esta enseñanza con respecto al total de las actividades escolares? Debe considerarse que la enseñanza científica y tecnológica en estos dos niveles del proceso educativo debiera tener como propósito el inducir en el escolar motivaciones para el ulterior cultivo de las ciencias, fomentando la curiosidad científica y el conocimiento de las aplicaciones tecnológicas.

3. La metodología en la enseñanza científica y tecnológica que se utiliza en los niveles primario y medio del sistema escolar mexicano ¿responde a los propósitos y necesidades de este periodo formativo del estudiante y a la evolución de dichas disciplinas?

A este respecto, ¿tiene una opinión el comité sobre las metodologías introducidas recientemente en los niveles educativos mencionados bajo las denominaciones "Aprender haciendo" y "Enseñar produciendo"?

4. En la educación superior, ¿es satisfactoria la enseñanza científica y tecnológica correspondiente a la disciplina de ese comité, tanto en el aspecto teórico como en cuanto a fomentar las aptitudes para la resolución de problemas en el orden experimental?

¿Son adecuados los programas de las asignaturas científicas y tecnológicas? ¿Los planes y programas de estudio propician la adaptación del graduado a los problemas del trabajo profesional, académico y de investigación?

¿Se considera que el cuerpo docente llena los requisitos de formación, experiencia y otros para la óptima impartición de las cátedras científicas y tecnológicas?

5. En general, ¿el sistema educativo mexicano propicia, y en qué medida, la formación de investigadores y personal científico y técnico con las características y cualidades a que se hace referencia en la parte expositiva de este documento?

¿Qué sugerencias podría aportar ese comité para mejorar la enseñanza científica y tecnológica, si ese es el caso, y en general la formación de personal científico y técnico, dentro del sistema escolar en sus diferentes niveles, particularmente por lo que se refiere a su propia disciplina?

¿Qué programa sugeriría, tanto desde el punto de vista cuantitativo como del cualitativo, para preparar los investigadores en su campo que considere que reclaman las necesidades de orden nacional?

¿Qué procedimientos sugeriría para la orientación y posterior selección de estudiantes durante el proceso educativo, con vistas a la integración de los futuros cuadros de investigadores?

6. Por otra parte, desde un punto de vista cuantitativo, ¿se conoce la proporción de graduados al nivel profesional o de licenciatura que, en el campo de especialidad de ese comité, continúan estudios de maestría y/o doctorado? ¿Qué proporción de graduados a nivel de licenciatura u otros grados académicos superiores continúan estudios de especialización? Puede considerarse que, en uno u otro caso, dichas personas constituyen la oferta potencial de investigadores.

Además de ello sería útil que el comité proporcionara información, lo más concreta posible, sobre programas, cursos u otras actividades de extensión o actualización (*refreshment*, reciclaje) para los profesionales y especialistas en la disciplina correspondiente.

A otro nivel, ¿tiene el comité información en lo que se refiere a programas de capacitación, adiestramiento, extensión o actualización de personal técnico medio o de obreros o trabajadores equivalentes, auxiliares ambos del personal científico y técnico de nivel superior?

7. Finalmente, el comité podría proporcionar información sobre la amplitud en la concesión de becas por parte de las instituciones educativas y de investigación nacionales para el propósito de formación de investigadores en los propios organismos mexicanos y manifestar su opinión respecto a la eficiencia de este sistema.

b. *Por lo que se refiere a requerimientos para la investigación interdisciplinaria e interinstitucional y la apertura de nuevas áreas de trabajo:*

8. ¿Cuál es la opinión del comité respecto a las experiencias y obstáculos que se presentan en la colaboración interdisciplinaria e interinstitucional en la investigación científica y tecnológica, derivados de la formación de los investigadores?

¿Se considera que los métodos de enseñanza de la ciencia y la tecnología en el sistema educativo nacional promueven tales tipos de colaboración? En caso contrario, ¿cuáles serían las modificaciones y procedimientos a aplicarse en la enseñanza científica y tecnológica para propiciar tal objetivo?

9. En la disciplina correspondiente al comité, ¿cuál es el grado o la extensión del intercambio de investigadores, principalmente con propósitos de especialización y actualización, entre las instituciones educativas y los centros de investigación nacionales, de tal manera que se promueva una efectiva colaboración interdisciplinaria e inter-institucional?

10. Si el comité prevé la necesidad de iniciar o desarrollar nuevas áreas de investigación en su campo de especialidad, de acuerdo con el análisis de las necesidades del desarrollo nacional, ¿cuáles serían los requerimientos, de orden cuantitativo y cualitativo, de formación de investigadores para esas nuevas áreas? ¿Qué sugerencias haría el comité para programar la acción correspondiente?

11. La Comisión de Educación desearía recibir los comentarios del comité sobre la importancia que éste le concede a la difusión de la ciencia y la tecnología por medio de la radio, la televisión, la prensa y otros medios de comunicación masiva, tanto con el propósito de dar a conocer los resultados de los trabajos de los investigadores mexicanos, lo que constituiría un estímulo para ellos, como con el objeto de transmitir conocimientos por métodos diferentes al tradicional contacto profesor-alumno, así como de lograr mediante estos medios un efecto de educación permanente, motivación y orientación a los diferentes sectores de la sociedad mexicana.

c. Por lo que atañe a la descentralización de la investigación y la utilización de sistemas del exterior:

12. ¿Qué relación, por cuanto a programar la formación de personal científico y técnico en la especialidad de ese comité, man-

tienen los centros de educación e investigación con la industria, las actividades agropecuarias y otros sectores de producción de bienes y servicios, a niveles local, regional y nacional?

¿En qué medida estos sectores auspician, mediante colaboración económica o de otra índole, la formación de investigadores y personal científico y técnico, de acuerdo con las necesidades regionales, así como las propias actividades de investigación y académicas? ¿Otras entidades (financieras, fundaciones, etc.) colaboran económicamente para los propósitos señalados? ¿Con qué amplitud?

13. ¿Cuál es la posibilidad de las instituciones educativas nacionales para realizar investigación científica y tecnológica de acuerdo con las necesidades del desarrollo regional?

14. ¿Cuál es la extensión del intercambio de personal científico y técnico de las instituciones nacionales de educación e investigación con instituciones similares del extranjero, con agrupaciones de profesionales y organismos gubernamentales, también del extranjero, y con organizaciones internacionales, a fin de promover la superación académica de los investigadores mexicanos y el acopio de información sobre el adelanto de las ciencias en el exterior del país?

En este sentido, ¿cuál es la opinión del comité sobre la contribución que prestan a los intereses de las instituciones educativas y de investigación nacionales y a la resolución de problemas ingentes del país las becas concedidas a científicos y técnicos mexicanos por parte de organismos nacionales e internacionales, países y fundaciones extranjeros, para realizar estudios en el exterior? ¿Son debidamente aprovechadas estas oportunidades? ¿Existe la debida coordinación de ellas?

En el mismo sentido, la colaboración de expertos, profesores e investigadores no nacionales en nuestros programas de desarrollo científico y tecnológico, ¿han respondido eficientemente a los propósitos e intereses de las instituciones nacionales y del país mismo?

¿Qué sugeriría el comité para superar, si este fuera el caso, la utilización de sistemas del exterior en el desarrollo de la ciencia y la

tecnología en México y en la formación de su personal científico y técnico, particularmente en la disciplina correspondiente a ese comité? ¿Una mayor participación, organizada y orientada, del país en congresos y organismos internacionales en los campos de la educación, la ciencia y la técnica, contribuiría a esos propósitos?

ANEXO NUMERO DOCE

COMISION DE ESTRUCTURAS ADMINISTRATIVAS

MARCO DE REFERENCIA

En los trabajos que se desarrollan en el seno del Instituto Nacional de la Investigación Científica, para la elaboración de un programa de desarrollo científico y tecnológico, la Comisión de Estructuras Administrativas se propone reunir información lo más amplia y general posible sobre el estado de las estructuras, procesos y sistemas administrativos relativos al conjunto de los organismos encargados en México de realizar actividades de investigación científica y tecnológica, con el propósito de formular recomendaciones sobre los métodos más idóneos tanto para el fortalecimiento e intensificación de estas actividades, como para su vinculación con los aspectos políticos, administrativos, sociales y económicos de la comunidad.

La Comisión, pretende recoger también las sugerencias y recomendaciones que consideren conveniente formular los distintos Comités de Trabajo en relación a las posibles soluciones de obstáculos administrativos que existen en esta esfera de actividades para adicionarlas a los juicios y recomendaciones que se formularán sobre el sistema administrativo existente o el que debiera integrarse a fin de satisfacer las necesidades de la investigación científica y tecnológica que reclama el proceso de desarrollo del país, atendiendo a los aspectos que se relacionan con los supuestos generales de la investigación, del desarrollo programado de la investigación propiamente dicha, según sus metas básicas y sectoriales, así como a la aplicación de la investigación en campos concretos de acción.

En virtud de lo anterior se han formulado algunos lineamientos

generales de investigación que, tomados en cuenta por los distintos grupos de trabajo que intervienen en la formulación del programa de la investigación científica y tecnológica del país, permitirán elaborar el informe de esta comisión sobre el estado actual de las estructuras administrativas de la investigación en México y las recomendaciones pertinentes.

1. LA ESTRUCTURA JURIDICO ADMINISTRATIVA

- a. ¿Existen normas vigentes y eficaces que propicien el adecuado desarrollo de las actividades de investigación en el área asignada a cada Comité? (como por ejemplo: leyes, reglamentos, acuerdos, decretos o escrituras constitutivas, etc.) que establecen los organismos que se dedican a la investigación en esa área, así como convenios científicos.
- b. En caso de existir dichos instrumentos, ¿se considera conveniente modificarlos a fin de que propicien una mejor coordinación en el área de estudios del Comité?

2. DETERMINACION DEL AREA DE TRABAJO

- a. ¿Es clara la determinación de los campos de estudio e investigación dentro del área?
- b. Se considera conveniente establecer mecanismos de coordinación que permitan enfoques interdisciplinarios, ¿con respecto a qué disciplina?

3. ESTRUCTURAS Y PROCEDIMIENTOS

- a. ¿Se consideran adecuadas —en lo general y en lo particular— las estructuras actuales para establecer las políticas, señalar los

objetivos a corto y largo plazo y programar las actividades de investigación?

b. ¿Se consideran adecuadas las estructuras existentes para el fomento y coordinación de las actividades de investigación?

c. En los casos en que las instituciones del área dependen de otro organismo de superior jerarquía. ¿Se pueden considerar convenientes estas relaciones de dependencia administrativa?

d. ¿Las relaciones de dependencia jerárquica que existen internamente en los organismos son adecuadas?

e. ¿Las relaciones con otras instituciones de investigación son recomendables? ¿De qué tipo?

f. ¿Existen y, en ese caso, se considera adecuado el funcionamiento de comités, comisiones, consejos, grupos de trabajo y organismos de cualquier tipo, nacionales y/o extranjeros, encargados del desarrollo de áreas comunes de investigación?

g. ¿Se considera conveniente la existencia de un órgano —permanente o no— encargado nacionalmente de fomentar, programar y coordinar la investigación científica y tecnológica, así como de proporcionar información que permita establecer contactos interdisciplinarios en las distintas áreas de investigación?

En caso afirmativo sugerir su nivel de adscripción (¿de quién debería depender?) sus objetivos, políticas, estructura orgánica, sus funciones, su integración (¿quiénes debieran integrarlo?), etc.

h. ¿Cuáles deberían ser, a juicio del Comité, las relaciones y los mecanismos de comunicación y participación de este organismo con el sector gubernamental, las instituciones de enseñanza superior, los centros de investigación, los investigadores, el sector privado, las instituciones extranjeras y los estudiosos en general?

i. ¿Cuáles deberían ser a juicio del Comité, los mecanismos de coordinación o interrelación dentro de este organismo para permitir que se promuevan eficazmente los supuestos generales de la investigación, el desarrollo programado de la investigación propia-

mente dicha y/o la aplicación de la investigación a campos concretos de acción?

4. INTEGRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y MATERIALES

a. ¿Se consideran adecuados los inventarios existentes sobre los recursos humanos, materiales y financieros destinados a la investigación científica y tecnológica en el país?

b. ¿El número actual de los investigadores, técnicos, becarios y personal auxiliar, empleado, es adecuado para las distintas clases de investigación dentro de su área?

c. ¿Se consideran adecuados los sistemas existentes para el envío de becarios al extranjero, en función de los programas establecidos? ¿Debería centralizarse esta función? ¿Qué mecanismo se sugeriría para encargarse de ella?

d. ¿Qué problemas de adquisición, uso y mantenimiento de locales y equipo en el área ha detectado el Comité?

e. ¿Se podría formular un diagnóstico a grandes rasgos acerca del estado de estas instalaciones y equipos de acuerdo con el uso a que se destinan?

f. ¿Podría enjuiciarse la oportunidad, suficiencia y adecuación de los recursos financieros aplicados a la investigación en su área?

g. ¿Qué problemas de obtención o manejo de fondos se han detectado y qué recomendaciones se sugieren para solucionar estos problemas?

h. ¿Podría estimar el comité la posibilidad y conveniencia, ventajas y desventajas, de utilizar conjuntamente los recursos de diversas entidades para la consecución de objetivos comunes?

5. OTRAS CARACTERISTICAS

a. En caso de existir otro tipo de obstáculos administrativos que resulten de importancia especial en su área y que no se trataron en detalle a lo largo de este marco de referencia general, se ruega especificarlos.

ANEXO NUMERO TRECE

INTEGRACION DE LA COMISION DE ECONOMIA *

RESPONSABLE:

Lic. Gustavo Petricioli, Director General de Estudios Hacendarios y Asuntos Internacionales.

ASESOR COORDINADOR:

Lic. Mario Correa Sarabia, Asesor de la Dirección General de Estudios Hacendarios.

AUXILIARES DEL ASESOR: **

Lic. Héctor Cardiel, Técnico en Problemas Educativos.

Lic. Oxciel León López, Técnico en Programación.

Lic. Willy Andrés Tietzsch y Cabrera, Técnico en Asuntos Jurídicos.

ASESORES GENERALES: **

Lic. Oscar Corral Parra, Subprocurador Fiscal de la Federación Adscrito a la Dirección General de Estudios Hacendarios.

Lic. Francisco Duarte Amaya, Jefe del Grupo de Abogados.

Lic. Jorge Flores Solano, Subdirector Auxiliar de Finanzas Públicas.

* Los integrantes son funcionarios o empleados de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

** Por índice alfabético.

Lic. Agustín López Munguía, Subdirector General de Estudios Hacendarios.

Dr. Víctor A. Maldonado, Coordinador de Política Comercial.

Lic. Carlos Sales G., Jefe del Departamento de Estudios Económicos.

Lic. Marco Aurelio Solís, Subdirector Auxiliar de Integración y Aranceles.

INTEGRACION DE LA COMISION DE DESARROLLO

RESPONSABLE

Lic. e Ing. Julián Díaz Arias, Director Adjunto. Nacional Financiera, S. A.

ASESORES: *

Lic. Gerardo M. Bueno, Gerente de Programación Industrial. Nacional Financiera, S. A.

Ing. Ignacio Deschamps, Director Técnico del Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas.

Lic. David Ibarra, Director de la Oficina en México de la Comisión Económica para América Latina.

Lic. Eliseo Mendoza, Director del Centro de Estudios Económicos y Demográficos de El Colegio de México, y Asesor del Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales del PRI.

Lic. Leopoldo Solís, Jefe del Departamento de Estudios Económicos del Banco de México, S. A.

Dr. Miguel Wionczek, Asesor del Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos.

* Por índice alfabético.

INTEGRACION DE LA COMISION DE EDUCACION

RESPONSABLE:

Dr. Guillermo Massieu, Director General, Instituto Politécnico Nacional.

ASESORES: *

Dr. Héctor Mayagoitia, Director General de Enseñanzas Tecnológicas, SEP.

Ing. Oscar Méndez Nápoles, Jefe de la Oficina de Recursos Humanos del Banco de México, S. A.

Lic. Alfonso Rangel Guerra, Secretario Ejecutivo de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

Dr. Emilio Rosenblueth, Investigador, Instituto de Ingeniería, UNAM.

Lic. Benjamín Trillo, Director General de Enseñanza Superior e Investigación Científica, SEP.

Dr. Carlos Wild Altamirano, Director de Cursos de Graduados, IPN.

INTEGRACION DE LA COMISION DE ESTRUCTURAS ADMINISTRATIVAS

RESPONSABLE:

Lic. Alejandro Carrillo Castro, Secretario Técnico de la Comisión de Administración Pública. Secretaría de la Presidencia.

* Por índice alfabético.

ASESORES: *

Lic. Andrés Caso Lombardo, Gerente de Personal de PEMEX.
Presidente del Instituto de Administración Pública.

Lic. Miguel F. Duhalt Krauss, Catedrático de la Facultad de
Ciencias Políticas y Sociales, UNAM.

Lic. María García Díaz, Asesora Administrativa de la Oficialía
Mayor de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Sr. Víctor Lavin, Subgerente de Organización del Banco de
México.

Dr. Jorge Obregón y Corral, Asesor de la Dirección del Hospital
de la Raza.

Lic. Ernesto Rangel Domene, Comisión de Administración Pú-
blica. Secretaría de la Presidencia.

Lic. José Rosovsky, Comisión de Administración Pública. Secre-
taría de la Presidencia.

Lic. Fernando Solana, Secretario General de la UNAM.

INTEGRACION DEL COMITE DE CIENCIAS MATEMATICAS

RESPONSABLE:

Dr. Carlos Imaz, Profesor titular del Departamento de Matemá-
ticas. Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN.

ASESORES:

Prof. Roberto Alanís, Jefe del Departamento de Matemáticas.
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores, Monterrey, N. L.

* Por índice alfabético.

NOTA: Los Directorios de Comités se enlistaron por orden alfabético.

Dr. Ignacio Canals, Investigador de la Escuela Superior de Físico-Matemáticas, IPN.

Dr. Humberto Cárdenas, Investigador del Instituto de Matemáticas, UNAM.

Prof. Juan Cárdenas, Director de la Escuela de Física. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S. L. P.

Mat. Guillermo Espinosa, Investigador del Centro de Cálculo Electrónico, UNAM.

Prof. Normalista Amalia Flores Orozco, Asesora Técnica de la Dirección. Escuela Normal Superior.

Dr. Adalberto García Maynez, Investigador del Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN.

Mat. Manuela Garín de Alvarez, Investigador del Instituto de Geofísica, UNAM.

Dr. Tomás Garza Hernández, Investigador del Colegio de México.

Dr. Samuel Gitler, Investigador del Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN.

Dr. Ismael Herrera, Director del Instituto de Geofísica, UNAM.

Mat. Enrique Hueda Ojira, Investigador del Instituto Mexicano del Petróleo.

Ing. Roberto Lagunes, Profesor de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, IPN.

Dr. Santiago López de Medrano, Investigador del Instituto de Matemáticas, UNAM.

M. en C. Jorge Ludlow, Investigador de la Facultad de Ciencias Químicas, UNAM.

M. en C. Manuel Meda Vidal, Jefe del Departamento de la Escuela Superior de Físico-Matemáticas, IPN.

M. en C. Alicia Ortega, Investigador del Instituto Nacional de la Comunicación, S. C. y T.

Dr. Enrique Ramírez de Arellano, Investigador del Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN.

Ing. Carlos Romero Campos, Director de la Escuela de Física y Matemáticas. Universidad de Yucatán.

. Eladio Sáenz, Director de la Escuela de Física y Matemáticas. Universidad de Nuevo León.

Dr. en Ing. Javier Salazar Resines, Investigador del Instituto de Investigaciones de la Industria Eléctrica.

Dr. Francisco Tomás Pons, Investigador del Instituto de Matemáticas, UNAM.

Mat. Enrique Valle Flores, Investigador de la Escuela de Altos Estudios. Universidad de Sonora.

Ing. Luis Vergara Anderson, Profesor del Departamento de Matemáticas de la Universidad Iberoamericana.

Mat. Gonzalo Zubieta, Investigador de la Escuela de Ciencias. Universidad Veracruzana.

INTEGRACION DEL COMITÉ DE CIENCIAS FISICAS

RESPONSABLE:

Dr. Fernando Alba Andrade, Director del Instituto de Física, UNAM.

SECRETARIO:

Dr. Edmundo de Alba, Investigador Titular, Instituto de Física, UNAM.

ASESORES:

M. en C. Carlos Castillo Cruz, Subdirector de la Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN.

Dr. Alonso Fernández, Jefe del Departamento de Estado Sólido Instituto de Física, UNAM.

Dr. Jorge Flores, Investigador Titular, Instituto de Física, UNAM.

Dr. Juan Manuel Lozano, Director de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Dr. Pier Achille Mello, Investigador Titular, Instituto de Física, UNAM.

M. en C. Roberto Mendiola, Director de la Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN.

M. en C. Augusto Moreno, Investigador Adjunto, Instituto de Física, UNAM.

Dr. Marcos Moshinsky, Jefe del Departamento de Física Teórica, Instituto de Física, UNAM.

Dr. José Antonio Nieto, Director del Centro de Investigación de Materiales, UNAM.

GRUPOS DE TRABAJO

MATERIALES

ASESORES RESPONSABLES

M. en C. Roberto Mendiola, Director de la Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN.

Dr. José A. Nieto, Director del Centro de Investigaciones de Materiales, UNAM.

ASESORES:

Dr. Liberto de Pablo, Profesor de la Facultad de Química. Investigador Titular del Instituto de Geología, UNAM.

Ing. Alberto Pecina, Profesor del Departamento de Ciencias de Materiales, Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN.

Dr. Alfredo Pérez de Mendoza, Encargado de la Sección de Polímeros. Centro de Investigación de Materiales, UNAM.

Dr. Feliciano Sánchez, Jefe del Departamento de Física en la Sección de Graduados, Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN.

EVALUACION Y DESARROLLO PROGRAMADO

ASESOR RESPONSABLE:

Dr. Edmundo de Alba, Investigador Titular del Instituto de Física, UNAM.

ASESOR SECRETARIO:

Fís. Marco Antonio Martínez, Investigador Auxiliar del Instituto de Física, UNAM.

ASESORES:

Dr. Tomás Garza, Coordinador Académico de la Maestría en Estadística del Centro de Estudios Económicos y Demográficos y Director del Proyecto Vivienda-Empleo, Colegio de México.

M. en C. Gonzalo Hernández, Investigador de la Asociación Nacional de Universidades, UNAM.

Lic. Hugo Padilla, Subdirector General de Enseñanza Superior e Investigación Científica, Secretaría de Educación Pública.

Fís. Ignacio Renero, Director del Centro de Didáctica, UNAM.

AYUDANTE TÉCNICO:

Fís. Jaime Durazo Lozano, Estudiante del Instituto de Física, UNAM.

ELECTRONICA

ASESOR RESPONSABLE:

Dr. Alonso Fernández, Jefe del Departamento de Estado Sólido, Instituto de Física, UNAM.

ASESORES:

Ing. José Alvarez Blanca, Gerente de Alvanuclear, S. A.

Ing. Julianio Carrillo, Gerente de Electrónica, S. A.

Ing. Rafael Chávez, Investigador del Instituto Mexicano del Petróleo.

Ing. Manuel Diego, Asesor de la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

Dr. José Grapa, Jefe de Electrónica, Talleres Generales del Centro Nuclear, C.N.E.N.

Fís. Jaime Podolsky, Director Técnico de Fairchild, S. A.

Ing. Mario Vázquez Reyna, Profesor de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, IPN.

SECRETARIOS TÉCNICOS:

Ing. Guillermo Pineda, Ingeniero Electrónico del Centro Nuclear de la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

Ing. Manuel Rodríguez Alvarez, Investigador, Comisión Nacional de Energía Nuclear.

INSTRUMENTACION

ASESOR RESPONSABLE:

Dr. Fernando Alba Andrade, Director del Instituto de Física, UNAM.

ASESOR SECRETARIO:

Ing. Héctor del Castillo, TC Investigador Adjunto del Instituto de Física, UNAM.

ASESORES:

M. en C. Alejandro Cornejo, Investigador del Instituto de Astronomía, UNAM.

Fís. Raúl Gómez, Profesor de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Ing. Gilberto López, Subdirector del Acelerador del Centro Nuclear de Salazar de la C.N.E.N.

Ing. Marcos Mazari, Director del Acelerador del Centro Nuclear de Salazar de la C.N.E.N.

AYUDANTE TÉCNICO:

Sr. José Manuel Ramos, Técnico del Instituto de Física de la UNAM.

INVESTIGACION BASICA

ASESOR RESPONSABLE:

Dr. Marcos Moshinsky, Jefe del Departamento de Física Teórica, Instituto de Física, UNAM.

ASESOR SECRETARIO:

Dr. Pier Achille Mello, Investigador Titular del Instituto de Física, UNAM.

AYUDANTES TÉCNICOS:

Fís. Gastón García Calderón, Investigador Especial del Instituto de Física, UNAM.

Fís. Enrique Yepes, Becario del Instituto de Física, UNAM.

INFORMACION Y SERVICIOS GENERALES

ASESOR RESPONSABLE:

Dr. Jorge Flores, Investigador Titular del Instituto de Física, UNAM.

ASESORES:

Dr. Juan Antonio Careaga, Investigador del Centro de Investigación de Materiales de la UNAM.

Dr. Pier Achille Mello, Investigador Titular del Instituto de Física, UNAM.

Dr. Jorge Rickards, Jefe del Departamento de Aceleradores del Instituto de Física, UNAM.

Fís. Héctor Riveros, Investigador Adjunto del Instituto de Física, UNAM.

EDUCACION

ASESORES RESPONSABLES:

M. en C. Carlos Castillo, Subdirector de la Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN.

Dr. Juan Manuel Lozano, Director de la Facultad de Ciencias, UNAM.

ASESORES SECRETARIOS:

Fís. Raúl Gómez, Profesor de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Lic. Jorge Helio Altamirano, Profesor del Departamento de Física de la Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN.

Ing. Armando López, Director del Programa de Aplicaciones Industriales de la Radiación de la C.N.E.N.

Dr. Leopoldo Martínez de A., Director del Programa de Aplicaciones Agrícolas de la Radiación de la C.N.E.N.

Dr. Roberto Mass E., Director del Programa de Medicina Nuclear de la C.N.E.N.

Dr. Arnulfo Morales, Director del Reactor del Centro Nuclear de Salazar, de la C.N.E.N.

Dr. Vinicio Serment, Profesor de Carrera de la Facultad de Ciencias, UNAM, y Asesor Director del Programa de Reactores de Potencia de la C.N.E.N.

Dr. Ariel Tejera, Investigador Adjunto del Instituto de Física, UNAM, y Asesor Director del Programa de Normas Radiactivas de la C.N.E.N.

ASESORES AYUDANTES:

Ing. Guillermo Espinosa G., Investigador Auxiliar del Instituto de Física, UNAM, e Ingeniero del Programa de Capacitación y Educación de la C.N.E.N.

Fís. Víctor Manuel Tovar, Técnico del Departamento de Oncología del Hospital General. Físico del Programa de Capacitación y Educación de la C.N.E.N.

FISICA NUCLEAR EXPERIMENTAL

ASESOR RESPONSABLE:

M. en C. Augusto Moreno, Investigador Adjunto del Instituto de Física de la UNAM, y Asesor Director del Programa de Capacitación y Educación de la C.N.E.N.

ASESOR SECRETARIO:

M. en C. Cielita Archundia, Subdirectora del Programa de Capacitación y Educación de la C.N.E.N. y Profesor del Laboratorio Nuclear de la Facultad de Ciencias Químicas, UNAM.

ASESORES:

Dr. Raúl Balcárcel, Subdirector del Programa de Instrumentación de la C.N.E.N.

Fís. Dalmau Costa, Jefe de la Sección de Radio-Isótopos del Departamento de Laboratorio de la Comisión Federal de Electricidad.

Dr. Rodolfo Díaz Perches, Jefe del Departamento de Oncología del Hospital General.

Ing. Luis Gálvez, Director del Laboratorio Nuclear del Centro de Investigación de Materiales, UNAM.

Quím. Ninfa Guerrero, Jefe del Laboratorio de Dilución de Radio-Isótopos de la C.N.E.N.

Ing. Héctor Guerrero, Profesionista del Programa de Combustibles Nucleares de la C.N.E.N.

INTEGRACION DEL COMITE DE CIENCIAS QUIMICAS

RESPONSABLE:

Dr. Raúl Cetina Rosado, Investigador Titular de Tiempo Completo. Jefe del Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, UNAM.

GRUPOS DE TRABAJO

QUIMICA ORGANICA

RESPONSABLE:

Dr. Alfonso Romo de Vivar, Investigador Titular de Tiempo Completo. Instituto de Química, UNAM.

ASESORES:

Dr. Jorge Correa, Profesor Titular de Química Orgánica. Director de Investigación. Escuela de Química. Universidad Iberoamericana.

Dr. Federico García Jiménez, Investigador Titular de Tiempo Completo. Instituto de Química, UNAM.

Dr. Jesús Romo Armería, Investigador Titular de Tiempo Completo. Instituto de Química, UNAM.

QUIMICA INORGANICA

RESPONSABLE:

Dr. Antonio Campero Celis, Investigador "E" de Tiempo Completo del Instituto Mexicano del Petróleo.

ASESOR:

Ing. Manuel Lomelín, M. C. Jefe del Departamento de Ingeniería Química, IMIT.

FARMACIA Y QUIMICA CLINICA

RESPONSABLE:

Q.B.P. Horacio Olivera García, Jefe de Control de Calidad, IMSS.

ASESORES

Q.F.B. María Luisa Castillo de Sánchez, Química de la Clínica Núm. 1, IMSS.

Q.F.B. Benito Curiel, Gerente de los Laboratorios Lemery.

Q.F.B. Matilde del Río de Olivera, Profesor Ayudante de Físico Químico. Facultad de Ciencias Químicas, UNAM.

Ing. Quím. Francisco De Vecchi, Director de Producción de Laboratorios Italmex, S. A.

Q.F.B. María de los Angeles Durán, Dictaminadora de la Oficina Técnica Consultiva de la SSA.

Farm. Ernesto Fabela, Profesor de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas y Jefe del Departamento de Farmacia del IPN.

Q.B.P. Raúl Hernández Coronel, Supervisor de Producción de Laboratorios Merck Sharp & Dohme.

Q.F.B. Antonio Macías Fernández, Director de Producción de los Laboratorios Grupo Roussel, S. A.

Q.B. Consolación Núñez Cornejo, Director de Control de Calidad, Laboratorios Grupo Roussel, S. A.

FISICO-QUIMICA

RESPONSABLE:

Dr. Leopoldo García Colín Scherer, Subdirector de la Rama de Investigación Científica Aplicada. Instituto Mexicano del Petróleo.

ASESOR:

Dr. Raúl Cetina Rosado, Investigador Titular de Tiempo Completo. Jefe del Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, UNAM.

ANALISIS QUIMICO Y POR INSTRUMENTOS

RESPONSABLE:

Dr. Ramiro Gutiérrez, Jefe del Laboratorio Central de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

ASESOR:

Dr. Armando Manjarrez Moreno, Jefe del Departamento Analítico de Rama de Refinación y Petroquímica. Instituto Mexicano del Petróleo.

INFORMACION QUIMICA BIBLIOGRAFICA

RESPONSABLE:

Quím. A. Buttenklepper B., Director de Investigación y Desarrollo de Laboratorios Julián de México, S. A.

ASESORES:

Quím. José Ignacio Bolívar, Director de "Laboratorios Zapata", Presidente de la Comisión de Publicaciones y Director de la Revista de la Sociedad Química de México.

Quím. Farm. M^a del Consuelo Hidalgo, Presidenta de la Asociación Mexicana de Profesores de Farmacia.

Ing. Quím. Antonio Piña Arce, Director de Laboratorio. Cía. Sherwin Williams, S. A.

Sra. Delia Pombo de Sánchez, Jefe de la Biblioteca de la Facultad de Química de la UNAM.

EDUCACION Y FORMACION DE INVESTIGADORES

RESPONSABLE

Dr. Ernesto Domínguez Quiroga, Director de la Escuela de Química. Universidad Iberoamericana.

ASESORES:

Dr. Jorge Correa P., Profesor y Director de Investigación. División de Ciencias e Ingeniería. Universidad Iberoamericana.

Quím. Arturo Fregoso Infante, Profesor e Investigador Auxiliar de la Universidad Iberoamericana.

Maestro Jesús Garcilazo, Profesor de Bioquímica. Universidad Iberoamericana.

Ing. Juan Mijares, Profesor de Química. Universidad Iberoamericana.

Ing. Quím. Luis Miramontes, Jefe del Laboratorio de Investigación de Searle de México.

Ing. Oscar Robles Gil, Profesor Tiempo Completo. Universidad Iberoamericana.

BIOQUIMICA

RESPONSABLE:

Dr. Barbarín Arreguín Lozano, Investigador Titular de Tiempo Completo. Jefe del Laboratorio de Bioquímica, Instituto de Química, UNAM.

ASESORES:

Félix Córdoba, Investigador Titular de Tiempo Completo. Departamento de Bioquímica. Facultad de Medicina, UNAM.

Dr. Carlos del Río, Profesor Titular Tiempo Completo. Facultad de Química, UNAM.

INGENIERIA QUIMICA

RESPONSABLE:

Ing. Quím. Enrique Chávez León, Presidente del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, A. C. Gerente General de Lance, S. A.

ASESORES:

Ing. René Lerch Lara, Gerente del Instituto Mexicano de Ingeniería Química.

Ing. Armando Lozano, Gerente de IAGSAM, S. A.

Ing. Jorge Luis Oria, Departamento de Promoción, Gerente Financiera Banamex, S. A.

SISTEMA DE SERVICIOS GENERALES

RESPONSABLE

Dr. Ramiro Gutiérrez, Jefe del Laboratorio Central de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

ASESOR:

Dr. Armando Manjarrez Moreno, Jefe del Departamento Analítico de la Rama Refinación y Petroquímica. Instituto Mexicano del Petróleo.

INTEGRACION DEL COMITE DE CIENCIAS BIOLOGICAS

RESPONSABLE:

Prof. Carlos Casas-Campillo, Profesor Investigador TE, Jefe del Departamento de Ingeniería Bioquímica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

ASESORES:

Dr. Agustín Ayala Castañares, Director del Instituto de Biología, UNAM.

Dr. Emiliano Cabrera-Juárez, Profesor Investigador TE, Subjefe del Departamento de Bioquímica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Dr. Jorge Carranza Fraser, Investigador Especial de TC, Instituto de Biología, UNAM.

Dr. Guillermo Carvajal Sandoval, Profesor Investigador TE, Jefe del Departamento de Bioquímica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Dr. Adolfo Pérez Miravete, Profesor Investigador TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

GRUPOS DE TRABAJO

I. SUPUESTOS GENERALES DE LA INVESTIGACION

1. *Educación o Formación Básica.*

RESPONSABLE:

Dr. Arturo Gómez Pompa, Investigador Titular TC,
titulo de Biología, UNAM.

2. *Capacitación, Especialización y Perfeccionamiento.*

RESPONSABLE:

Dr. Carlos Wild Altamirano, Profesor Investigador
Director de la División de Graduados, IPN.

3. *Inventario de Recursos.*

RESPONSABLE

Dr. Manuel Ortega, Profesor Titular, Centro de Investi-
gación y de Estudios Avanzados, IPN.

4. *Sistemas de Información, Comunicación e Intercambio.*

RESPONSABLE:

Dr. Alfredo Barrera, Profesor y Jefe de la Sección Grada-
dos, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Director
del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México.

5. *Sistemas de Servicios Generales.*

RESPONSABLE:

Dr. Fernando Esparza G., Profesor Adjunto TE, Escuela
Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

II. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

6. *Botánica.*

RESPONSABLE:

Dr. Ramón Echenique Manrique, Investigador Adjunto TC, Instituto de Biología, UNAM.

ASESORES:

Dr. Gastón Guzmán, Profesor Investigador TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Dr. Arturo Gómez Pompa, Investigador Titular TC, Instituto de Biología, UNAM.

M. Sc. Efraín Hernández X., Profesor Investigador TC, Rama de Botánica, Colegio de Post-Graduados, ENA.

Dr. Jorge Rzedowski, Profesor Investigador TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

7. *Zoología.*

RESPONSABLE:

Dr. Gonzalo Halffter, Profesor Investigador TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

ASESORES:

Dr. Jean Mathieu, Investigador TC, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores, Monterrey, N. L.

Dr. Alfredo Ortega, Investigador TC, Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo.

8. *Genética.*

RESPONSABLE:

Dr. Manuel Servín-Massieu, Profesor Investigador TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

ASESORES:

M. en C. Salvador Armendares, Investigador del Hospital Pediátrico, Centro Médico Nacional.

Dr. Lauro Bucio Alanís, Profesor Investigador, Rama de Genética, Colegio de Post-Graduados, ENA.

Dr. Emiliano Cabrera-Juárez, Profesor Investigador Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Dr. Rodolfo Félix E., Investigador, CNEN.

Dr. Fidel Márquez S., Profesor Investigador de la Rama de Genética, Colegio de Post-Graduados, ENA.

M. Sc. Salvador Miranda Colín, Profesor de las Ramas de Botánica y Genética, Colegio de Post-Graduados, ENA.

Dr. José Molina G., Profesor Investigador, ENA

Dr. Rafael Villalobos Pietrini, Investigador Adjunto Instituto de Biología, UNAM.

9. *Microbiología.*

RESPONSABLE:

Dr. Carlos del Río Estrada, Investigador Titular TC, Jefe del Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Químicas, UNAM.

ASESORES:

Dr. Luis F. Bojalil, Investigador Titular TC, Jefe del Departamento de Microbiología, Facultad de Medicina, UNAM.

M. Sc. Alfredo Echegaray, Profesor Investigador de la Rama de Suelos, Colegio de Post-Graduados, ENA.

Dr. Sergio Estrada-Parra, Profesor Investigador TE, Jefe del Departamento de Inmunología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Dr. Jorge Galindo A., Profesor Investigador, Rama de Fitopatología, Colegio de Post-Graduados, ENA.

Dr. Jorge Olarte, Investigador del Hospital Infantil.

Dr. Jorge Ortigoza F., Profesor Investigador TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Dr. Manuel A. Rodríguez, Profesor TC, Jefe del Departamento de Microbiología, Facultad de Medicina, Universidad de Nuevo León.

10. *Bioquímica y Biología Molecular.*

RESPONSABLE:

Dr. Fernando Bastarrachea, Profesor Titular, Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN.

ASESORES:

Dr. Barbarín Arreguín, Profesor Titular, Instituto de Química, UNAM.

Dr. Emiliano Cabrera-Juárez, Profesor Investigador TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Dr. Jesús Guzmán G., Profesor Titular, Facultad de Medicina, UNAM.

Dr. Manuel Servín Massieu, Profesor Investigador TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Bioingeniería.

RESPONSABLE:

M. Sc. Homero Ramos Guerrero, Jefe de la Sección de Bioquímica, Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial.

ASESORES:

M. Sc. Arturo Barbosa, Profesor TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Ing. Próspero Genina S., Profesor TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

M. Sc. Teodoro Santiago Pineda, Profesor TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Ing. Bernardo Servín Massieu, Investigador. Searle de México.

APLICACION O UTILIZACION DE LA INVESTIGACION

RESPONSABLE

Prof. Carlos Casas Campillo, Profesor Investigador TE, Jefe del Departamento de Ingeniería Bioquímica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

ASESORES:

Dr. Fernando Bastarrachea, Profesor Titular, Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN.

Dr. Carlos del Río Estrada, Investigador Titular TC, Jefe del Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Químicas, UNAM.

Dr. Ramón Echenique Manrique, Investigador Adjunto TC, Instituto de Biología, UNAM.

Dr. Gonzalo Halffter, Profesor Investigador TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

M. Sc. Homero Ramos Guerrero, Jefe de la Sec. de Bioquímica, Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial.

Dr. Manuel Servín Massieu, Profesor Investigador TE, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

INTEGRACION DEL COMITE DE CIENCIAS SOCIALES

RESPONSABLE:

Dr. Pablo González Casanova, Rector, Universidad Nacional Autónoma de México.

ASESORES GENERALES

Mto. Rubén Bonifaz Nuño, Coordinador de Humanidades de la UNAM.

Dr. Víctor L. Urquidi, Presidente, Colegio de México.

SECRETARIA:

Lic. Ma. Luisa Rodríguez Sala de Gómezgil, Investigadora Adjunta de Tiempo Completo del Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.

GRUPOS DE TRABAJO

ADMINISTRACION

COORDINADOR:

Lic. Alejandro Carrillo Castro, Secretario Técnico de la Comisión de Administración Pública. Secretaría de la Presidencia.

BIBLIOGRAFIA

COORDINADOR:

Lic. Ernesto de la Torre Villar, Director del Instituto de Investigaciones Bibliográficas, UNAM.

COLABORADORES:

Lic. Luis Astey, Director de la Biblioteca del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, N. L.

Srita. Elvia Barbarena, Directora de la Biblioteca Franklin. Presidenta de la Asociación Mexicana de Bibliotecas.

Sr. Israel Cavazos Garza, Biblioteca Universitaria, Monterrey, N. L.

Sr. Roberto Cruz, Director de la Biblioteca de la Universidad Iberoamericana.

Dra. María Teresa Chávez, Directora de la Biblioteca México.

Sr. Ario Garza Mercado, Director de la Biblioteca de El Colegio de México.

Prof. Roberto Gordillo, Director de la Biblioteca del Instituto Tecnológico Autónomo de México.

Profa. Leonor Llach, Encargada de la Dirección de Bibliotecas de la Secretaría de Educación Pública.

Lic. Rafael Montejano y Aguiñaga, Director de la Biblioteca Pública de San Luis Potosí.

Lic. Roberto Moreno y de los Arcos, Investigador del Instituto de Investigaciones Bibliográficas, UNAM.

Sra. Suria Peniche de Sánchez McGregor, Subdirectora de la Biblioteca de la Universidad Iberoamericana.

Sra. Alicia Perales de Mercado, Directora General de Bibliotecas. UNAM.

Dr. Gustavo Pérez Trejo, Director de la Hemeroteca Nacional.

Sr. Antonio Pompa y Pompa, Director de la Biblioteca del Museo Nacional de Antropología e Historia.

Sr. Adolfo Rodríguez Gallardo, Presidente de la ABIESI

Prof. J. Ignacio Rubio Mañé, Director del Archivo General de la Nación.

Sr. Rodolfo Ruz Menéndez, Director de la Biblioteca de la Universidad del Sureste.

Prof. Pablo Velázquez G., Director de la Biblioteca del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. SAG.

Prof. Pedro Zamora, Director de la Escuela Nacional de Bibliotecarios y Archivistas.

ANTROPOLOGIA

COORDINADOR

Dr. Gonzalo Aguirre Beltrán, Director del Instituto Indigenista Interamericano.

COLABORADORES:

I Investigadores del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Dr. Ignacio Bernal, Director del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Roberto D. Bruce, Lingüista.

Srita. Ana María Crespo, Investigadora.

Prof. Lauro González Quintero, Jefe del Laboratorio de Paleobotánica.

Profa. Josefina González de Arellano, Profesional "R" en Ciencias Histórico-Geográficas.

Prof. Angel García Cook, Coordinador de la Sección de Arqueología del Departamento de Prehistoria.

Profa. M^a Teresa Huerta Preciado, Profesional "R" en Ciencias Histórico-Geográficas.

Antropóloga M^a Teresa Jaen, Antropóloga Física.

Prof. José Luis Lorenzo, Jefe del Departamento de Prehistoria.

Antropólogo Zaid Lagunas Rodríguez, Antropólogo Físico.

Antropólogo Sergio Alonso López, Antropólogo Físico.

Arqueólogo Eduardo Matos Moctezuma, Subjefe del Departamento de Monumentos Prehispánicos.

Arqueóloga Guadalupe Mastache de Escobar, Investigadora.

Lic. en Historia Mariano Monterrosa Prado, Jefe del Departamento de Archivo y Laboratorio Fotográfico.

Profa. Lorena Mirambell, Coordinadora de los Laboratorios del Departamento de Prehistoria.

Antropólogo Felipe Montemayor, Jefe del Departamento de Investigaciones Antropológicas.

Antropóloga Margarita Nolasco Armas, Investigadora.

Profa. Mercedes Olivera de Vázquez, Maestra "P"

Profa. Virve Piho Lange, Investigadora.

Quím. Constantino Reyes Valerio, Coordinador del Laboratorio de Fotografía.

Antropólogo Arturo Romano, Antropólogo Físico.

Prof. Carlos Robles Uribe, Investigador "R".

Profa. Enriqueta Ramos Chao, Investigadora "R".

Prof. Moisés Romero Castillo, Investigador

Antropólogo Carlos Serrano Sánchez, Antropólogo Físico.

II. Investigadores del Museo Nacional de Antropología e Historia, INAH.

Arqueólogo Carlos R. Margáin, Secretario Técnico del Museo Nacional de Antropología.

Srita. Susana Glantz, Pasante de Etnología, Ayudante de Investigación.

Mto. Otto Schumann Gálvez, Investigador.

Mta. M^a Cristina Alvarez Lomelí, Investigadora de la Sección de Lingüística.

Mto. Roberto Escalante Hernández, Investigador de la Sección de Lingüística.

Lingüista Leonardo Manrique Castañeda, Jefe de la Sección de Lingüística.

III. Investigadores del Museo de las Culturas, INAH.

Profa. Carmen Aguilera, Investigadora.

Profa. Beatriz Barba de Piña Chan, Profesional en Ciencias Histórico-Geográficas.

Arqueólogo Francisco González Rul, Investigador.

Srita. Aldir González, Pasante en Ciencias Histórico-Geográficas.

Etnóloga Yolotl González Torres, Directora del Museo de las Culturas e Investigadora.

Profa. M^a Elena Morales, Investigadora.

Profa. Angelina Macías, Profesional en Ciencias Histórico-Geográficas.

Prof. Julio César Olivé, Profesional en Ciencias Histórico-Geográficas.

IV. Investigador del Instituto Nacional Indigenista.

Prof. Agustín Romano Delgado, Director de Antropología Social.

V. Investigador del Instituto de Investigaciones Históricas; Sección de Antropología, UNAM.

Lic. Guillermo Bonfil Batalla, Investigador Adjunto de Tiempo Completo.

VI. Investigadores del Seminario de Estudios de la Escritura Maya, Coordinación de Humanidades, UNAM.

Maricela Ayala F. de Ortega, Investigadora a contrato.

Prof. Juan Ramón Bastarrachea, Investigador Especial a contrato.

Martha Alicia Frías León, Investigadora a contrato.

HISTORIA

COORDINADOR

Dr. Miguel León-Portilla, Director del Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM.

COLABORADORES:

I. Investigadores del Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM.

Lic. Ernesto de la Torre Villar, Investigador.

Maestra en Historia Guadalupe Pérez San Vicente, Investigador.

II. Investigadores del Colegio de México (Centro de Estudios Históricos).

Dr. en Historia Enrique Florescano, Investigador.

Maestro en Historia Luis González, Investigador de Tiempo Completo Adjunto.

Dra. en Historia Alejandra Moreno Toscano de Florescano, Investigador.

III. Investigadores del Departamento de Investigaciones Históricas del INAH.

Maestra C. Antropología Bárbara Dahlgreen, Profesional "R".

Maestra Isabel González Sánchez, Profesional "R".

Pasante Cecilia Maldonado López, Administrativo.

Maestra Guadalupe Nava Otero, Profesor "M".

Maestra Ma. de la Luz Parcero López, Profesional.

Maestra Alicia Oliveira de Bonfil, Investigador "R".

Maestra Ma. Noemí Quezada Ramírez, Profesional "M" en C. Historiográficas.

Maestra Carmen Venegas Ramírez, Profesor

Dra. Eugenia Waterstein de Meyer, Profesor

DERECHO

COORDINADOR:

Lic. Héctor Fix Zamudio, Director del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

COLABORADORES:

Investigadores del Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM.

Dr. Niceto Alcalá Zamora, Investigador Titular de Tiempo Completo.

Lic. Elsa Bieler, Investigador Adjunto de Tiempo Completo.

Dr. Héctor Cuadra, Investigador de Tiempo Completo.

Lic. Sergio García Ramírez, Investigador Adjunto de Tiempo Parcial.

Lic. Patricia Kurkezyn Villalobos, Investigadora Técnica de Tiempo Completo.

Leoncio Lara Sáens, Investigador Adjunto de Tiempo Completo.

Lions Monique, Investigador Técnico de Tiempo Parcial.

Lic. David Pantoja, Auxiliar de Investigador.

Lic. Felipe Remolina Roqueñi, Investigador Especial a Contrato.

Lic. Salvador Valencia Carmona, Auxiliar de Tiempo Completo.

ECONOMIA APLICADA

COORDINADOR:

Lic. Leopoldo Solís, Jefe del Departamento de Estudios Económicos del Banco de México, S. A.

SECRETARIO:

Lic. Alberto Yarza, Analista. Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM.

COLABORADORES:

I. Investigadores de El Colegio de México. Centro de Estudios Económicos y Demográficos.

Lic. Francisco Javier Alejo López, Investigador "B".

Lic. Ricardo Cinta, Investigador de Tiempo Completo.

Lic. Raúl de la Peña, Investigador de Tiempo Completo.

Lic. Rosa María Domínguez, Investigadora "B".

Dr. Tomás Garza, Coordinador en Estadística.

Ing. Alberto García Rocha, Investigador "B"

Carlos Tello, Investigador "A".

Lic. Daniel Nurayama, Investigador "C"

II. Profesores de la División de Estudios Superiores de la
Escuela de Economía, UNAM.

Jorge Buenrostro, Profesor.

Camilo Dagum, Profesor.

Manuel Gollás, Profesor.

ECONOMIA POLITICA

COORDINADOR:

Lic. Fernando Carmona de la Peña, Director del Instituto de
Investigaciones Económicas, UNAM.

COLABORADORES:

Investigadores del Instituto de Investigaciones Económicas,
UNAM.

Lic. Alonso Aguilar Monteverde, Investigador titular de tiempo
completo.

Geógrafo Angel Bassols Batalla, Investigador titular de tiempo
completo.

Lic. José Luis Ceceña G., Investigador titular de tiempo completo.

Lic. Gloria González Salazar, Investigadora adjunta de tiempo completo.

Lic. Ramón Martínez Escamilla, Secretario e Investigador del Instituto de Investigaciones Económicas.

RELACIONES INTERNACIONALES

COORDINADOR:

Lic. Roque González, Director del Centro de Relaciones Internacionales de El Colegio de México.

COLABORADORES:

I. Investigadores de El Colegio de México. Centro de Relaciones Internacionales.

Dr. Romeo Flores Caballero, Investigador de tiempo completo adjunto "B".

Lic. Rosario Green, Profesora "B".

Lic. Mario Ojeda, Profesor e investigador de tiempo completo "A" adjunto.

Lic. Bernardo Sepúlveda Amor, Investigador de medio tiempo.

II. Profesores de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. UNAM.

Lic. Graciela Arroyo Pichardo, Profesora.

Lic. Antonio Dueñas Pulido, Profesor.

III. Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM.

Dr. Héctor Cuadra, Investigador titular de tiempo completo.

ESTUDIOS DE AREAS

COORDINADORA:

Sra. Graciela de la Lama, Directora del Centro de Estudios Orientales de El Colegio de México.

COLABORADORES:

I. Investigadores del Centro de Estudios Orientales de El Colegio de México.

Lic. José Th. Cintra, Investigador de tiempo completo.

Lic. Enrique Contreras, Investigador especial a contrato del Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.

Lic. Yólotl González Torres, Directora del Museo de las Culturas, INAH.

Dr. Wolfgang Koenig, Investigador de tiempo completo del Centro de Estudios Económicos y Demográficos de El Colegio de México.

Mto. Lothar Knauth, Director del Centro de Estudios Orientales de la Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

Profa. Ma. Elena de Magis, Investigadora de tiempo completo del Centro de Estudios Latinoamericanos de la Fac. de Filosofía y Letras. UNAM.

Mta. Ma. Elena Ota Mishima, Investigadora de tiempo completo.

Lic. Mario Monteforte Toledo, Investigador titular de tiempo completo del Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.

Prof. Prodyot Mukherjee C., Investigador de tiempo completo.

Prof. Juan Ortega y Medina, Investigador del Centro de Estudios Angloamericanos de la Fac. de Filosofía y Letras, UNAM.

Dr. Leopoldo Zea, Investigador de tiempo completo de la Fac. de Filosofía y Letras, UNAM.

DEMOGRAFIA

COORDINADOR:

Lic. Gustavo Cabrera Acevedo, Director del Centro de Estudios Demográficos y Económicos de El Colegio de México.

COLABORADORES:

Sr. Francisco Alba Hernández, Pasante de Derecho. Investigador de tiempo completo de El Colegio de México.

Lic. Ricardo Alvarado, Investigador "A" de El Colegio de México.

Lic. Raúl Benítez Zenteno, Investigador Adjunto de tiempo completo del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM e Investigador de El Colegio de México.

Ing. Adalberto García, Investigador de tiempo completo de El Colegio de México.

Sr. Gustavo Garza, Pasante de Demografía. Ayudante de Investigador de El Colegio de México.

Lic. Ma. del Carmen Elú de Leñero, Investigadora titular del Instituto Mexicano de Estudios Sociales, A. C.

Lic. Susana Lerner Sigal, Investigadora "B" de El Colegio de México.

Lic. José Morelos, Investigador "A" de El Colegio de México.

Lic. Humberto Muñoz, Investigador "A" de El Colegio de México.

Lic. Orlandina Muñoz, Investigadora "B" de El Colegio de México.

Lic. Andrés Necochea, Investigador de tiempo completo de El Colegio de México.

Lic. Victoria Nieto, Investigadora de tiempo parcial de El Colegio de México.

Lic. Mercedes Pedrero Nieto, Investigadora "A" de El Colegio de México.

Lic. Claudio Stern, Investigador "A" de El Colegio de México.

Lic. Federico Torres, Investigador de tiempo parcial de El Colegio de México.

Ing. Luis Unikel, Investigador "A" de El Colegio de México.

SOCIOLOGIA Y CIENCIA POLITICA

COORDINADOR:

Dr. Pablo González Casanova, Rector. Universidad Nacional Autónoma de México.

COLABORADORES:

- I. Investigador de la Sección de Sociología de la Población y Demografía del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM.

Lic. Cecilia Rabell, Auxiliar de Investigación.

- II. Investigadores del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM.

Lic. Enrique Contreras Suárez, Investigador Especial a Contrato.

Lic. Víctor Manuel Durán, Investigador a Contrato.

Lic. Regina Jiménez de Olitalengo, Investigadora Medio Tiempo Auxiliar.

Lic. Jorge Martínez Ríos, Investigador adjunto a tiempo completo.

Lic. Ignacio Millán, Investigador Especial a contrato.

Lic. Mario Monteforte Toledo, Investigador Titular tiempo completo.

Lic. Ma. Luisa Rodríguez Sala de Gómezgil, Investigadora adjunta a tiempo completo.

- III. Investigadores del Instituto de Ingeniería.

Ing. Carlos Gómez Figueroa, Investigador titular de tiempo completo.

Ing. Juan Marcos Solomón, Investigador Titular de tiempo completo.

IV. Investigadores del Instituto Mexicano de Estudios Sociales.

Lic. Luis Leñero Otero, Investigador Titular.

Lic. José Trueba Dávalos, Investigador Titular.

V. Investigador del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Antropólogo Rosendo Escalante, Jefe del Departamento.

VI. Investigador del Centro de Estudios del Desarrollo.

Prof. Ricardo Posas Arciniegas, Director del Centro de Estudios del Desarrollo.

LITERATURA Y FILOLOGIA

COORDINADOR:

Dr. Antonio Alatorre, Director del Centro de Estudios Lingüísticos y Literarios de El Colegio de México.

COLABORADORES

I. Investigadores de El Colegio de México. Centro de Estudios Lingüísticos y Literarios.

Dra. Gloria Bravo Ahuja, Investigadora y Directora del Instituto de Investigación e Integración Social del Estado de Oaxaca.

Profa. Margarita Frenk Alatorre, Investigadora "A".

Lic. Gloria Garza Cuarón, Investigadora y Coordinadora del Instituto de Investigación e Integración Social del Estado de Oaxaca.

D. López Hernández del C. Lin. M.
H. P. UNAM I. C.
xi

II. I. res. Centro. Estu. Li. UNAM.

A. Daz A. T. V.

Li. pe an. L. a, T. D.

P. esto M. Sá. ha. Coo. el C. itro.
tudi. L.

D. A. Oc. po Alaro T.

M. Ros. Pul. ón T. ni. D.

P. P. I. esti. pec. to.

est. P. Val. zq. T. V.

Mto. Alf. Ra. gel. I. pe. ial. itro.

ge. Ro. d. I. est. ga. pe. l.

Héct. Val. T. co. V.

Lic. U. l. V. gas T. D.

TETICA

COORDINADORA

D. Ch. itti. D. y. Ov. Dir. del I. tuto.
I. istiga. Esté. l. UNAM.

COLABORADO

In. resi. gado. de. itui. I. ga. Es. de. l.
UNAM.

Mtra. Beatriz de la Fuente, Investigador de Tiempo Completo.

Profa. Elisa García Barragán, Investigador de Tiempo Completo.

Arq. Manuel González Galván, Investigador de Tiempo Completo.

Mtra. Martha Foncerrada de Molina, Investigador de Tiempo Completo.

Dr. Francisco de la Masa, Investigador de Tiempo Completo.

Prof. Jorge Alberto Manrique, Investigador de Tiempo Completo.

Xavier Moyssen, Investigador de Tiempo Completo.

Sra. Ida Rodríguez Prampolini, Investigador de Tiempo Completo.

José Rojas Garcidueñas, Investigador de Tiempo Completo.

Mtro. Pedro Rojas Rodríguez, Investigador de Tiempo Completo.

Elisa Vargas Lugo, Investigador de Tiempo Completo.

MUSICA

COORDINADORA:

Srita. Ma. del Carmen Sordo Sodi, Jefe de la Sección de Investigaciones Musicales del Instituto Nacional de Bellas Artes.

COLABORADORES:

Prof. Francisco Moncada García, Catedrático del Conservatorio Nacional de Música de México. Investigador Particular.

Prof. Pablo Castellanos Carmona, Investigador de Música Mexicana. Conservatorio Nacional de Música.

Profr. Domingo Lobato Bañales, Maestro Titular. Director de la Escuela de Música de la Universidad de Guadalajara, Jal.

PSICOLOGIA SOCIAL

COORDINADOR:

Dr. Jorge Derbez Muro, Director del Instituto de Psicoanálisis A. C.

COLABORADORES:

I. Investigadores del Departamento Técnico de la Dirección General de Orientación y Servicio Social UNAM.

Psicólogo Roberto Caballero Pérez, Jefe de la Oficina de Evaluación.

Psicóloga Elena López Ruiz, Jefe de Laboratorio de Investigación.

Prof. Enrique Moreno y de los Arcos, Jefe del Departamento Técnico.

Psicólogo Carlos Saavedra Fernández, Jefe de la Oficina de Psicosociometría.

II. Investigador de la Asociación Psicoanalítica Mexicana, A. C.

Dr. José Luis González, Miembro de la Sociedad Psicoanalítica Mexicana.

III. Investigadores del Instituto Mexicano de Psicoanálisis,
A. C.

Dr. Aniceto Aramoni, Miembro de la Sociedad Mexicana de Psicoanálisis.

Dr. Jorge Derbez, Miembro de la Sociedad Mexicana de Psicoanálisis.

Dr. Erich Fromm, Miembro de la Sociedad Mexicana de Psicoanálisis.

IV. Investigador del Seminario de la Facultad de Filosofía y Letras. UNAM.

Dr. Santiago Ramírez, Profesor del Colegio de Psicología, Asesor y Presidente de la Sociedad Psicoanalítica Mexicana.

CIENCIA DE LA EDUCACION

COORDINADORA:

Dra. Blanca Jiménez Lozano, Directora del Instituto Nacional de Pedagogía.

COLABORADORES:

I. Servicio Nacional de Orientación e Información Vocacional.

Psicólogo Jorge Llanes, Jefe del Servicio Nacional de Orientación Vocacional y Secretario del Colegio de Psicología.

Psicóloga Cecilia Mora, Investigadora.

Psicóloga Araceli Otero, Investigadora.

II. Investigadores del Instituto Nacional de Pedagogía.

Dr. Juan José Araiza Arvizu, Jefe del Laboratorio de Antropometría y Fisiología.

Prof. Juan Manuel Beltrán Vera, Jefe del Centro de Estudios Psicológicos.

Profa. Carmen Beatriz Galicia Estrada, Jefa de Laboratorio de Pedagogía.

Humberto Jérez Talavera, Asesor Pedagógico.

Prof. Juan Pichardo, Jefe del Centro de Documentación de Pedagogía.

Profa. Esperanza Ramírez Granados, Subdirectora del Instituto Nacional de Pedagogía.

Denise Rogier, Investigadora del Centro de Estadística.

III. Investigador del Centro de Documentación Pedagógica del Instituto Nacional de Pedagogía.

Maestra en Biblioteconomía, Nahum Pérez Paz, Técnica.

IV. Investigador del Instituto Nacional de Pedagogía (Dirección General de Enseñanza Técnica).

Profa. Margarita Zendejas, Jefa del Centro.

V. Investigadores del Instituto Nacional de Pedagogía (Laboratorio de Sociopedagogía)

Estudiante de la OEA, Carmen Galicia, Jefa de Laboratorio.

Antropóloga Social Ma. Eugenia Márquez, Jefa de Laboratorio.

Lic. en Sociología Santiago Zorrilla, Asesor.

VI. Investigadores del Servicio Nacional de Orientación e Información Vocacional.

Psicólogo Fernando García, Investigador.

Prof. Ricardo Mercado, Investigador.

VII. Investigador del Instituto Politécnico Nacional.

Dr. José Flores Orama, Jefe del Departamento.

VIII. Investigador del Instituto Federal de Capacitación del Magisterio.

Prof. Víctor Gallo Martínez, Director General.

IX. Profesores de la Escuela Nacional para Maestros de Jardines de Niños.

Isela Brito.

Fernando Carreño

Prof Ma. Luz Díaz.

Prof Esperanza López

“ Fedora Montiel.

Xóchitl Palomino Contreras.

Esther Carolina Pérez Juárez.

Graciela Roldán Méndez.

Guadalupe Valdez.

Irene Zárate.

- X. Investigadores del Museo Pedagógico Nacional.
Guadalupe Monroy Huitrón, Jefa de Sección
Ignacio Robles Gamboa, Jefe de Sección
- XI. Profesores del Centro de Estudios Pedagógicos y Sociales.
Ma. Antonieta Arteaga de Roverosa.
Ramón Costa.
Prof. Alicia Morales Izunsa
América Rojo Jara.
- XII. Profesores de la Escuela Nacional para Maestros.
Prof. Zoila Rodríguez Villa.
Prof. Amalia Vértiz Colín.
- XIII. Investigadores de la Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza, UNAM.
Berenice González de León, Técnico.
Lic. en Sociología María Ibarrola, Responsable de la Investigación.
Lic. en Sociología Juan Juárez García, Técnico
- XIV. Investigadores de la Clínica de Ortolalia.
Dr. Fausto José Ayala Carrillo, Encargado Responsable.
Dra. Carmen González Alvarado, Estudio de los Casos.
Dr. Francisco Méndez Bueno, Estudio de los Casos.

XV. Profesores de la Escuela Nacional de Educación Física.

Dr. Roberto Coronado.

Acención García

Carlos Guerrero.

Antropólogo Enrique Monedero.

Juan Olvera Barajas.

Dr. Fileno Piñero.

Dr Enrique Solís.

XVI. Investigador del Instituto Nacional Indigenista.

Prof. Humberto Hernández Martínez, Jefe de la Sección de Educación.

XVII. Investigador del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Antropóloga Física Johanna Faulhaber, Jefa de la Sección de Crecimiento.

XVIII. Investigadores de la Asociación Mexicana de Investigación en la Ciencia de la Conducta, A. C.

Dr. René Ahumada, Director Técnico.

Dr. Juan Lafraga, Planeación y Coordinación.

Javier Tercero, Coordinador Nacional.

XIX. Coordinación de Sistemas de Educación Especial para Deficientes Mentales, Invidentes Lisiados y Privados de Comunicación.

Profa. Ma. Guadalupe Méndez Gracida, Jefa de Servicio
Coordinador de Educación Especial.

XX. Investigadores del Centro de Estudios Educativos A. C.

Maestra en Sociología Milena Covo, Investigadora.

Lic. Olac Fuentes, Investigador.

Margarita González Tiscareño, Encargada del Departamento de Ciencia.

Lic. Anna Holryd, Investigadora.

Dr. Pablo Latapí, Investigador de Planta.

Lic. Rodrigo Medellín, Investigador.

Sr. Carlos Muñoz, Investigador de Planta.

Sr. Francisco Patiño, Investigador de Planta.

XXI. Investigadores de la Escuela Nacional de Maestros.

Profa. Celia Guadalupe García.

Julio Llerenas Ochoa.

Profa. Zoila Rodríguez Villa.

Profa. Amalia Vértiz Colín.

XXII. Investigador del Instituto Bibliográfico UNAM.

Lic. Andrés Sánchez Quintanar, Investigador a Contrato.

XXIII. Investigadores de la Escuela Normal Superior del Estado de Nuevo León.

Pedro Arámbula González, Jefe de Laboratorio de Psicopedagogía.

Prof. Gonzalo Guzmán Sosa.

Prof. Rubén Mascareñas Valdez

CIENCIA DE LA SALUD

COORDINADOR

Dr. Rubén Vasconcelos, Director General de Acción Social Educativa SEP.

COLABORADORES:

Investigadores de la Dirección General de Acción Social Educativa SEP. Investigadores de la Clínica de la Conducta.

Dr. Filemón Cuanalo Guevara, Coordinador.

Martha Fernández Valdez Medicina Social

Noé Mucius Charles, Médico Etnógrafo.

Dr. Guillermo Salinas Cansino, Psiquiatra.

Dr. Alejo Vargas Hernández, Profesor y Médico.

Dr. Rafael Velasco Fernández, Director.

II. Investigadores del Hospital Infantil de México.

Beatríz Anzures.

Dr. David Bessudo.

Q.F.B. Reyna Bucio.

T.S. Yolanda Contreras.

Dr. Alfredo Heredia

III. Investigador del Servicio Piloto de Salud Mental Pública de la SSA.

Dr. Héctor Cabildo

IV. Investigador de la Clínica de la Conducta, Dirección General de Enseñanza Superior e Investigaciones Científicas de la SEP.

Guido Macías.

FILOSOFIA

COORDINADOR:

Dr. Fernando Salmerón, Director del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM.

COLABORADORES:

I. Investigadores del Instituto de Investigaciones Filosóficas.
UNAM.

Miguel Bueno González, Investigador Titular Tiempo Completo.

Dr. Elí de Gortari, Investigador Titular Tiempo Completo.

Dr. Eduardo García Maynes, Investigador Titular Tiempo Completo.

Dr. Robert Hartman, Investigador Titular Tiempo Completo.

Hugo Margain, Profesor Interino Facultad de Filosofía.

Dr. Bernabé Navarro Barajas, Investigador Titular Tiempo Completo.

Dr. Luis Reccasens Siches, Investigador Titular Tiempo Completo.

Prof. Alejandro Rossi Guerrero, Investigador Adjunto Tiempo Completo.

Wonfilio Trejo Resendiz, Investigador por Contrato.

II. Investigador de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM.

Dr. Leopoldo Zea, Investigador Titular Tiempo Completo.

III. Investigador de la Universidad Veracruzana.

Judith Shoenberg.

INTEGRACION DEL COMITE DE CIENCIAS BIOMEDICAS

RESPONSABLE

Dr. Salvador Zubirán, Director del Instituto Nacional de la Nutrición.

ASESORES:

Dr. Ignacio Avila Cisneros, Director de Investigación en Salud Pública de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Dr. Carlos Campillo Sáinz, Director de la Facultad de Medicina, UNAM.

Dr. Luis Castelazo Ayala, Director de la Maternidad Núm. 1 del IMSS y Jefe de la División de Estudios Superiores de la Facultad de Medicina, UNAM.

Dr. Joaquín Cravioto I.T.E., Jefe de la División de Enseñanza y del Departamento de Nutrición II del Hospital Infantil de México.

Dr. Federico Dies I.T.E., del Departamento de Fisiología, Clínica del Instituto Nacional de la Nutrición.

Dr. Alfonso Escobar I.T.E., Subjefe del Departamento de Neurología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

Dr. Carlos Gual I.T.E., Jefe de la División de Investigación y del Departamento de Endocrinología del Instituto Nacional de la Nutrición.

Dr. José Laguna I.T.E., Jefe del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina, UNAM.

Dr. Rubén Lisker I.T.E., Jefe del Departamento de Genética del Instituto Nacional de la Nutrición.

Dr. Luis Sánchez Medal, Jefe de la División de Enseñanza y del Departamento de Hematología del Instituto Nacional de la Nutrición.

Dr. Armando M. Sandoval, Director del Centro de Información Médica de Syntex Internacional.

Dr. Guillermo Soberón I.T.E., Director del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

GRUPOS DE TRABAJO

I. EDUCACION O FORMACION BASICA

RESPONSABLE:

Dr. Carlos Campillo Sáinz, Director de la Facultad de Medicina, UNAM.

ASESORES:

Dr. Alfonso Alvarez Bravo, Jefe del Departamento de Ginecología y Obstetricia del Sanatorio Español de México.

Dr. Juan Alvarez Tostado, Secretario General de la Facultad de Medicina, UNAM.

Dr. Luis Bojalil I.T.E., Jefe del Departamento de Ecología Humana, de la Facultad de Medicina, UNAM.

Dr. Juan F. Cruz Krohn, Coordinador de la División de Enseñanza del Instituto Nacional de la Nutrición.

Dr. Sergio Estrada O., I.T.E., del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina, UNAM.

Dr. Luis López Antúnez, Jefe del Departamento de Ciencias Morfológicas de la Escuela Superior de Medicina, IPN.

Dr. J. Jesús Macías, Director de la Facultad de Medicina de San Luis Potosí, S. L. P.

II. CAPACITACION, ESPECIALIZACION Y PERFECCIONAMIENTO

RESPONSABLE:

Dr. Luis Castelazo Ayala, Director de la Maternidad Núm. 1 del IMSS y Jefe de la División de Estudios Superiores de la Facultad de Medicina, UNAM.

ASESORES:

Dr. Rafael Méndez I.T.E., Jefe del Departamento de Farmacología del Instituto Nacional de Cardiología.

Dr. Ruy Pérez Tamayo I.T.E., Jefe del Departamento de Biología Celular del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

Dra. Estela Sánchez I.T.E., del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Química, UNAM.

Dr. Rafael Senties, Jefe de Servicios Clínicos de la Maternidad Núm. 1 del IMSS.

Dr. Jesús Torres Gallardo I.T.E., Jefe de la Oficina de Enseñanza del IMSS.

III. INVENTARIO DE RECURSOS

RESPONSABLE:

Dr. Guillermo Soberón, I.T.E., Director del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

ASESORES:

Dr. Manuel Alcaraz I.T.E., Subjefe del Departamento de Fisiología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

Dr. Fernando Bastarrachea I.T.E., del Departamento de Genética y Biología Celular del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN.

Dr. Carlos Biro I.T.E., Jefe del Laboratorio de Inmunología del Instituto Nacional de Cardiología.

Dr. Fernando Espinosa Ogarrio, Superintendente del Hospital Infantil de México.

Dr. Alfredo Gallegos I.T.E., Jefe de la Sección de Biología Celular del Departamento de Investigaciones Científicas del IMSS.

Dr. Jesús Guzmán I.T.E., del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina, UNAM.

Dr. Gregorio Pérez Palacios I.T.E., del Laboratorio de Endocrinología del Instituto Nacional de la Nutrición.

IV. SISTEMAS DE INFORMACION, COMUNICACION E INTERCAMBIO

RESPONSABLE:

Dr. Armando M. Sandoval, Director del Centro de Información Médica de Syntex Internacional.

ASESORES:

Ing. Alfredo Button Klepper, Jefe de Investigación de los Laboratorios Julián.

Dr. Silvestre Frenk, Jefe del Servicio de Nutrición y Endocrinología del Hospital Pediátrico del Centro Médico Nacional, IMSS.

Dr. Augusto Fernández Guardiola I.T.E., del Departamento de Fisiología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

Dr. Raúl Ondarza I.T.E., del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina, UNAM.

Dr. Carlos Pacheco, Secretario, Academia Nacional de Medicina, Jefe de Servicio Clínico del Centro Médico La Raza, IMSS.

V. SISTEMAS DE SERVICIOS GENERALES

RESPONSABLE:

Dr. Alfonso Escobar I.T.E., Subjefe del Departamento de Neurología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

ASESORES:

Dr. Oscar Domínguez I.T.E., Jefe de la División de Bioquímica del Departamento de Investigaciones Científicas del IMSS.

Dr. Carlos Gitler I.T.E., del Departamento de Bioquímica del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN.

Dr. Alberto Huberman I.T.E., del Departamento de Bioquímica del Instituto Nacional de la Nutrición.

Dr. Tomás Morato I.T.E., del Laboratorio de Endocrinología del Instituto Nacional de la Nutrición.

VI. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION, FORMULACION DE PROGRAMAS, METAS A INMEDIATO, MEDIATO Y LARGO PLAZO

A) SALUD PUBLICA

RESPONSABLE:

Dr. Ignacio Avila Cisneros, Director de Investigación en Salud Pública de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

ASESORES:

Dr. Adolfo Chávez I.T.E., Jefe de la División de Nutrición del Instituto Nacional de la Nutrición.

Dra. Blanca R. Ordóñez, Subjefe del Departamento de Medicina Preventiva del IMSS.

Dr. Gerardo Varela, Director del Instituto de Enfermedades Tropicales, SSA.

Dr. Jorge Vilchis V., Director de Epidemiología y Campañas Sanitarias, SSA.

VII. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION,
FORMULACION DE PROGRAMAS, METAS A
INMEDIATO, MEDIATO Y LARGO PLAZO

B) CLINICA

RESPONSABLE:

Dr. Luis Sánchez Medal, Jefe de la División de Enseñanza y del Departamento de Hematología del Instituto Nacional de la Nutrición.

ASESORES:

Dr. Donato Alarcón Segovia, Médico Titular del Departamento de Microbiología, Parasitología e Inmunología del Instituto Nacional de la Nutrición.

Dr. José Carranza A., Jefe de la División de Farmacología del Departamento de Investigaciones Científicas del IMSS.

Dr. Carlos de la Rosa, Médico Titular del Laboratorio de Medicina y Cirugía Experimental del Instituto Nacional de la Nutrición.

Dr. Mauricio García Sáinz, Director del Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional del IMSS.

Dr. Santiago Genovés I.T.E., del Instituto de Antropología e Historia.

Dr. Roberto Kreshmer, Jefe de la Sección de Inmunología del Departamento de Investigaciones Científicas del IMSS.

Dr. Jorge Martínez Manautou I.T.E., Jefe del Departamento de Investigaciones Científicas del IMSS.

Dr. José Negrete I.T.E., del Departamento de Fisiología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

Dr. José Carlos Peña, Jefe del Departamento de Fisiología Clínica del Instituto Nacional de la Nutrición.

Dr. Rafael Ramos Galván, Jefe del Departamento de Nutrición I del Hospital Infantil de México.

Dr. Demetrio Sodi Pallares, Jefe del Departamento de Electrocardiografía del Instituto Nacional de Cardiología.

Dr. Manuel Velasco Suárez, Director del Instituto Nacional de Neurología.

VIII. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION,
FORMULACION DE PROGRAMAS, METAS A
INMEDIATO, MEDIATO Y LARGO PLAZO

C) CIENCIAS BASICAS

RESPONSABLE:

Dr. José Laguna I.T.E., Jefe del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina, UNAM.

ASESORES:

Dr. Carlos Beyer I.T.E., Jefe de la Sección de Neuroendocrinología del Departamento de Investigaciones Científicas del IMSS.

Dr. Héctor Márquez Monter I.T.E., Jefe de la División de Patología del Departamento de Investigaciones Científicas del IMSS.

Dr. Jaime Mora I.T.E., Jefe del Departamento de Biología Molecular del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

Dr. Saúl Villa I.T.E., Coordinador del Departamento de Genética y Biología Molecular del Centro de Investigaciones y Estudios avanzados del IPN.

IX. APLICACION O UTILIZACION
DE LA INVESTIGACION

RESPONSABLE:

Dr. Joaquín Cravioto I.T.E., Jefe de la División de Enseñanza y del Departamento de Nutrición II del Hospital Infantil de México.

ASESORES:

Dr. Héctor Bourges I.T.E., Jefe de Laboratorios de la División de Nutrición del Instituto Nacional de la Nutrición.

Dr. Guillermo Carbajal I.T.E., Jefe del Departamento de Bioquímica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Dr. Carlos Casas Campillo I.T.E., Profesor de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Dr. Armando Franco, Subjefe del Departamento de Enseñanza del Hospital Infantil de México.

Dr. Carlos Guzmán I.T.E., del Departamento de Fisiología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

Dr. Efraín Pardo, Presidente de Laboratorios Miles de México.

Dr. Leopoldo Vega, Médico Titular del Hospital Infantil de México.

INTEGRACION DEL COMITE DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES

RESPONSABLE:

Ing. Ricardo Acosta V., Subsecretario de Agricultura, Secretaría de Agricultura y Ganadería.

COORDINADOR:

Ing. José Rodríguez Vallejo, Coordinador del Centro Nacional de Enseñanza, Investigación y Extensión Agrícola. SAG.

ASESORES:

Dr. Gabriel Baldovinos de la Peña, Asesor de la Subsecretaría de Agricultura, SAG.

Ing. Edmundo Taboada Ramírez, Asesor de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

COLABORADORES:

I. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

Dr. Nicolás Sánchez Durón, Director General.

Dr. Hermilo Angeles Arrieta, Jefe del Departamento de Maíz y Sorgo del INIA.

Dr. Francisco Cárdenas Ramos, Subdirector Administrativo del INIA.

Dr. Alfonso Crispín Medina, Jefe del Departamento de Frijol y Soya del INIA.

Dr. Rodolfo Chena González, Jefe del Departamento de Divulgación Técnica del INIA.

Dr. José Guevara Calderón, Subdirector Técnico del INIA.

II. Escuela Nacional de Agricultura.

Ing. Gilberto Palacios de la Rosa, Director.

Dr. Augusto Aguilera Amezcua, Jefe del Departamento de Zootecnia de la ENA.

Ing. Fidel Barreto Vargas, Jefe del Departamento de Preparatoria Agrícola, ENA.

Ing. Félix Becerra Ibarra, Maestro de tiempo completo del Departamento de Industrias. ENA.

Ing. Antonio Cuspinera González, Catedrático del ciclo Preparatorio y Jefe del Departamento de Climatología y Meteorología de la ENA.

Dr. Roberto Núñez Escobar, Jefe del Departamento de Suelos. ENA.

Ing. Rafael Rodríguez y Rodríguez, Secretario Técnico. ENA.

Ing. Héctor Zamudio Fuentes, Jefe del Departamento de Economía. ENA.

Ing. Alberto Zuluaga Albarrán, Jefe del Departamento de Divulgación Técnica. ENA.

III. Colegio de Postgraduados de Chapingo.

Lauro Bucio Alanís, Director General

Dr. Eduardo Casas Díaz, Director del Centro de Estadística y Cálculo del CPG.

Ing. Ramón Fernández y Fernández, Director del Centro de Economía Agrícola del CPG.

Dr. Jorge Galindo Alonso, Presidente de la Rama de Fitopatología del CPG.

Dr. Leobardo Jiménez Sánchez, Presidente de la Rama de Divulgación Agrícola del CPG.

Dr. Josue Kohashi Shibata, Presidente de la Rama de Botánica del CPG.

Dr. Fidel Márquez Sánchez, Presidente de la Rama de Genética del CPG.

Jesús Martínez Reding, Secretario del CPG

Dr. Roberto Núñez Escobar, Presidente de la Rama de Suelos del CPG.

Dr. Oscar Palacios Vélez, Presidente de la Rama de Riego y Drenaje del CPG.

Dr. Roberto Reyna Robles, Presidente de la Rama de Entomología del CPG.

Dr. Carlos Sosa Moss, Profesor de la Rama de Entomología del CPG.

IV. Departamento de Extensión Agrícola.

Felipe Gaytán Cárdenas, Jefe.

Ing. Rigoberto Delgado Pérez, Jefe de la Sección de Divulgación de Ext. Agríc.

Ing. Raúl Elizondo Herrera, Jefe de la Sección de Evaluación de Ext. Agríc.

Ing. Flavio Lazos Celis, Jefe de la Sección de Estudios y Proyectos de Ext. Agríc.

Ing. Raúl Victoria Viazcán, Jefe de la Sección de Industrias de Ext. Agríc.

V. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias.

Pedro Solana Martagón, Director General.

Méd. Vet. Zootec. Carlos Arellano Sota, Investigador en Patología Animal.

Méd. Vet. Zootec. Eduardo Cabello Frías, Investigador en Nutrición Animal.

Méd. Vet. Zootec. Rogelio Cuevas Correa, Investigador en Genética y Reproducción Animal.

Méd. Vet. Zootec. Pablo Correa Girón, Investigador en Patología Animal.

Méd. Vet. José Luis Escrivá Soto, Investigador en Genética y Reproducción Animal.

Ricardo Garza Treviño, Investigador en Forrajes

Ing. Martín H. González, Investigador en Forrajes.

Méd. Vet. Zootec. Héctor Merino Zúñiga, Investigador en Nutrición Animal.

VI. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales.

Roberto Villaseñor Angeles, Director General

Ing. Jaime Carrillo Sánchez, Jefe del Departamento de Silvicultura y Ordenación de Bosques.

Ing. Víctor Díaz Gómez, Jefe del Departamento de Tecnología de la Madera.

Ing. Raúl Villarreal Cantón, Jefe del Departamento de Mejoramiento de Arboles.

VII. Dirección General de Geografía y Meteorología.

Juan Mas Sinta, Director General.

Ing. Juan Manuel Ampudia, Jefe del Departamento de Geografía.

Meteorólogo Roberto Castillo Méndez, Jefe del Departamento de Meteorología.

VIII. Centro Nacional de Investigaciones Agrarias.

Ing. Sergio Reyes Osorio, Director del Instituto.

INTEGRACION DEL COMITE DE CIENCIAS DE LA TIERRA

RESPONSABLE

Dr. Ismael Herrera, Vocal del Instituto Nacional de la Investigación Científica. Director del Instituto de Geofísica, UNAM.

ASESORES:

Dr. Agustín Ayala Castañares, Director. Instituto de Biología, UNAM.

Ing. René Fernández Niño, Director del Instituto de Investigaciones de la Industria Eléctrica.

Ing. Santos Figueroa H., Gerente de Exploración. Petróleos Mexicanos.

Dr. Nicolás Grijalva, Scripps Institution of Oceanography, University of California. La Jolla, Calif.

Ing. Eduardo J. Guzmán, Subdirector de Tecnología de Exploración. Instituto Mexicano del Petróleo.

Ing. Juan Mas Sinta, Director General de Geografía y Meteorología. Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Ing. Juan Puig, Director General de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación.

Ing. Alfonso Rico, Jefe del Depto. de Geotecnia. Secretaría de Obras Públicas.

Ing. Guillermo P. Salas, Director General del Consejo de Recursos Naturales No Renovables.

Ing. José Luis Sánchez Bribiesca, Investigador Principal, Sec. de Hidráulica del Instituto de Ingeniería. Subdirector de Proyectos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

GRUPOS DE TRABAJO

EDUCACION, CAPACITACION Y PERFECCIONAMIENTO

RESPONSABLE:

Dr. Ismael Herrera, Director del Instituto de Geofísica, UNAM.

ASESORES:

Ing. Rigoberto Ascencio, Jefe de la Carrera de Geólogo. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, IPN.

Ing. Jesús Basurto, Profesor de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Ing. Enrique del Valle Toledo, Depto. de Exploración Geofísica de Petróleos Mexicanos.

Ing. Norberto Domínguez, Jefe del Depto. de Ingeniería Petrolera, Minera y Geológica. Facultad de Ingeniería, UNAM. Instituto Mexicano del Petróleo.

Lic. en Geografía Rubén López, Investigador. Instituto de Geografía, UNAM.

EXPLORACION MINERA

RESPONSABLE

M. en C. Luis del Castillo García, Jefe del Depto. de Exploración Geofísica, Instituto de Geofísica, UNAM.

ASESORES

Ing. Carlos Acosta del Campo, Consultor. Consejo de Recursos Naturales No Renovables.

Ing. Sergio Bazán Barrón, Geólogo. Comisión Nacional de Energía Nuclear.

Ing. Samuel Estrada Barraza, Jefe del Depto. de Geología. Gerencia de Geología, y Minas, Hojalata y Lámina, S. A. Monterrey, N. L.

Ing. David Gómez Ruiz, Ingeniero Apoderado Asarco Mexicana.

Ing. Juan J. Martínez B., Jefe del Departamento de Geofísica. Consejo de Recursos Naturales No Renovables.

Ing. Jerjes Pantoja Alor, Investigador. Instituto de Geología, UNAM.

Ing. Salvador Cortés Obregón, Consultor Técnico Ejecutivo. Cía. San Noé, S. A. de C. V. Coatzacoalcos, Ver.

Ing. Sergio Padilla Guzmán, Asesor Técnico CNEE. Comisión Nacional del Espacio Exterior.

EXPLORACION PETROLERA

RESPONSABLE:

Ing. Roberto Oñate, Jefe del Departamento de Geofísica. Instituto Mexicano del Petróleo.

ASESORES:

Ing. Daniel Gutiérrez Gutiérrez, Geofísico, Sección de Geofísica. Instituto Mexicano del Petróleo.

Ing. Felipe Neri España, Geofísico, Sección de Geofísica. Instituto Mexicano del Petróleo.

Ing. Eduardo Rodríguez Santana, Geólogo, Sección de Exploración. Instituto Mexicano del Petróleo.

Ing. Francisco Viniegra Osorio, Subgerente de Exploración. Petróleos Mexicanos.

Ing. Antonio Eguía Huerta, Subgerente de Exploración. Rama Geofísica. Petróleos Mexicanos.

Ing. Santos Figueroa Huerta, Gerente de Exploración. Petróleos Mexicanos.

Ing. Antonio García Rojas, Gerente - Servicios Geofísicos. México, D. F.

FISICA DE LA ATMOSFERA Y LOS OCEANOS

RESPONSABLE:

M. en C. Sergio Serra Castelán, Investigador. Instituto de Geofísica, UNAM.

ASESORES:

Dr. e Ing. Carlos Castro Sepúlveda, Jefe del Depto. de Estudios y Laboratorios, Dirección General de Obras Marítimas. Secretaría de Marina.

Meteorólogo Roberto Castillo Méndez, Jefe del Servicio Meteorológico Nacional.

M. en C. Ruth Gall, Jefe del Depto. del Espacio Exterior. Instituto de Geofísica, UNAM.

Ing. Ernesto Jáuregui Ostos, Investigador. Instituto de Geografía.

Ing. Humberto Tajonar Espinosa, Vocal de Producción y Operación de la Comisión de Meteorología y Telecomunicaciones, SCT.

GEOGRAFIA

RESPONSABLE:

Dra. Consuelo Soto Mora, Directora. Instituto de Geografía, UNAM.

ASESORES:

Lic. en Geog. Atlántida Coll de Hurtado, Investigadora. Instituto de Geografía, UNAM.

Maestro en Geog. Luis Fuentes Aguilar, Investigador. Instituto de Geografía, UNAM.

Dra. en Geog. María Teresa Gutiérrez de MacGregor, Investigadora, Instituto de Geografía, UNAM.

Ing. Ernesto Jáuregui Ostos, Investigador del Instituto de Geografía, UNAM.

Lic. en Geog. Silvana Levi Levi, Investigadora del Instituto de Geografía, UNAM.

Lic. en Geog. Rubén López Recéndez, Investigador del Instituto de Geografía, UNAM.

Lic. en Geog. Alberto López Santoyo, Investigador del Instituto de Geografía, UNAM.

Lic. en Geog. Laura E. Maderey, Investigadora del Instituto de Geografía, UNAM.

Ing. Juan Mas Sinta, Director General de Geografía y Meteorología. Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Ing. Juan Puig, Director General de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación.

Ing. Alfonso Rico, Jefe del Depto. de Geotecnia. Secretaría de Obras Públicas.

Ing. Guillermo P. Salas, Director General, Consejo de Recursos Naturales No Renovables.

Ing. José Luis Sánchez Bribiesca, Investigador Principal, Sec. de Hidráulica, Instituto de Ingeniería. Subdirector de Proyectos, Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Maestra en Historia Elena Vázquez Vázquez, Investigadora del Instituto de Geografía, UNAM.

GEOLOGIA

RESPONSABLE:

Ing. Diego A. Córdoba, Director. Instituto de Geología, UNAM.

ASESORES:

Ing. Baldomero Carrasco Velázquez, Investigador. Instituto Mexicano del Petróleo.

Dr. Liberto de Pablo, Jefe del Laboratorio Químico, Petrográfico y Mineralógico. Consejo de Recursos Naturales No Renovables.

Ing. Rodolfo del Arenal C., Secretario del Instituto de Geofísica, UNAM.

Ing. Eduardo J. Guzmán, Subdirector de Tecnología de Exploración. Instituto Mexicano del Petróleo.

Ing. Jerjes Pantoja Alor, Investigador. Instituto de Geología, UNAM.

Ing. Jesús Ruiz Elizondo, Investigador. Instituto de Geología, UNAM.

HIDROLOGIA

RESPONSABLE:

Ing. Ignacio Sáinz Ortiz, Director. Dirección de Aguas Subterráneas, SRH.

ASESORES:

Ing. Rigoberto Ascencio, Gerente de Ingeniería y Geotecnia, S. A.

Ing. José Arreguín, Gerente de la Compañía Ariel, S. A.

Ing. Carlos Cruikshank, Jefe de Estudios Especiales. Dirección de Aguas Subterráneas, SRH.

Ing. Rubén Chávez, Jefe de Estudios de la Dirección de Aguas Subterráneas, SRH.

Ing. Germán Figueroa, Jefe de Estudios Especiales. Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México.

INFORMACION, INTERCAMBIO Y COMUNICACION DE SISTEMAS DE SERVICIOS GENERALES

RESPONSABLE:

Ing. Héctor Alonso E., Jefe del Departamento de Fotointerpretación. Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación.

ASESORES:

Ing. Ramón Solís Vega, Jefe de la Oficina de Uso del Suelo. Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación.

Ing. Jorge Francisco Vaca Hinojosa, Jefe de la Oficina de Uso Potencial. Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación.

INVENTARIO, FINANCIAMIENTO Y ORGANIZACION

RESPONSABLE:

Ing. Rodolfo del Arenal, Investigador y Secretario. Instituto de Geofísica, UNAM.

ASESORES:

Ing. Rigoberto Ascencio, Jefe de la Carrera de Geología, ESIA, IPN.

Ing. Carlos Castillo Tejero, Jefe del Programa de Percepción Remota. Instituto Mexicano del Petróleo.

Ing. Norberto Domínguez, Jefe de la Carrera de Ingeniero Geólogo, Petrolero y Minero de la Facultad de Ingeniería, UNAM. Instituto Mexicano del Petróleo.

Ing. Santiago Hernández Sánchez, Subdirector de Petróleo. Dirección General de Minas y Petróleo.

Ing. Ernesto López Ramos, Superintendencia de Estudios Regionales. Gerencia de Exploración. Petróleos Mexicanos.

Ing. Diego A. Córdoba, Director. Instituto de Geología, UNAM.

Ing. Luis de la Peña Forth, Gerente General de la Comisión de Fomento Minero. Miembro de la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

Ing. Santos Figueroa, Gerente de Geofísica de PEMEX.

Ing. Eduardo J. Guzmán, Subdirector de Tecnología y Exploración. Instituto Mexicano del Petróleo.

Dr. Manuel Maldonado-Koerdell, Secretario a.i. de la Comisión de Geofísica. Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

Ing. Manuel Medina Peralta, Sección de Geodesia del Instituto de Geofísica, UNAM, y Jefe de Trazo de Límites en la Frontera Sur de la Secretaría de Relaciones Exteriores.

Ing. Pedro Mosiño Alemán, Investigador. Instituto de Geofísica, UNAM.

Ing. Rubén Pesquera, Gerente de Exploración. Consejo de Recursos Naturales No Renovables.

M. en C. Sergio Serra Castelán, Jefe de la Sección de Física y Química de la Atmósfera. Instituto de Geofísica, UNAM.

Ing. Mario Veytia, Compañía Minera y Exploradora Nacional, S. A.

Dr. Jorge A. Vivó, Colegio de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

SISMOLOGIA Y FISICA DEL INTERIOR DE LA TIERRA

RESPONSABLE:

Dr. Cinna Lomnitz, Investigador. Instituto de Geofísica, UNAM.

INTEGRACION DEL COMITE DE CIENCIAS DEL MAR

RESPONSABLE:

Dr. Agustín Ayala Castañares (Ecología y Geología Marina)
Director del Instituto de Biología, UNAM.

SECRETARIO:

Dr. Jorge Carranza Fraser (Biología Marina y Pesquera), Investigador Especial de Tiempo Completo. Instituto de Biología, UNAM.

ASESORES:

Dr. Federico Bonet Marco (Ecología y Geología Marina), Profesor e Investigador. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, e Investigador del Instituto Mexicano del Petróleo.

Ing. Daniel Cervantes Castro (Ingeniería Marina), Subjefe de Ingeniería Hidráulica-Pesquera. Comisión Nacional Consultiva de Pesca.

Biól. Juan Luis Cifuentes (Biología Pesquera), Subdirector de Asuntos Biológico-Pesqueros, SIC.

Ing. Diego A. Córdoba (Geología), Director del Instituto de Geología, UNAM.

Cap. Antonio Cortés Acosta (Industria Pesquera), Coordinador de la Secretaría de Recursos Hidráulicos para los Planes Piloto Escuinapa y Yávaros. Estación de Biología Pesquera. Mazatlán, Sin.

Ing. Walter Friedeberg (Ingeniería Petrolera), Gerente de Explotación de Petróleos Mexicanos.

Dr. Nicolás Grijalva (Oceanografía Física), Director de la Escuela Superior de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B. C.

Lic. Tonatiuh Gutiérrez (Economía Pesquera), Jefe del Departamento de Promoción de la Comisión Nacional Consultiva de Pesca.

Ing. Eduardo J. Guzmán (Geología Petrolera), Subdirector de Tecnología de Explotación. Instituto Mexicano del Petróleo.

Ing. Augusto Hernández Maldonado (Ingeniería Hidráulica), Subdirector de Estudios de la SRH y Coordinador de la SRH para los estudios del Plan Nacional para el Desarrollo de la Fauna y Flora en Lagunas Litorales.

Lic. Gustavo Martínez Cabañas (Economía), Bufete de Estudios Económicos. Torre Latinoamericana, Desp. 3604. México 1, D. F.

Ing. Francisco Mendoza Von Borstel (Ingeniería Hidráulica), Ingeniero en Jefe de Irrigación y Control de Ríos, SRH.

Ing. Geog. Xavier Mendoza Von Borstel (Industria Pesquera), Consultor de la SRH para el Desarrollo de la Fauna y Flora en Lagunas Litorales. Banco Nacional de Fomento Cooperativo, S. A. de C. V.

Ing. Mauricio Porraz (Ingeniería Subacuática), Gerente de Organización Submarina Mexicana, S. A.

Ing. Manuel Puebla (Desarrollo Económico), Director del Desarrollo Económico del Gobierno de Sinaloa. Culiacán, Sin.

Ing. Guillermo P. Salas (Geología y Recursos Minerales), Director General del Consejo de Recursos Naturales No Renovables.

Dr. Henry J. Schafer (Biología Pesquera), Director de la Escuela de Ciencias Marítimas y Tecnología de Alimentos. Guaymas, Son.

Cap. de Nav. Doroteo Silva (Hidrografía), Jefe del Departamento de Faros e Hidrografía. Secretaría de Marina Nacional.

Biól. Amin Zarur (Biología Marina), Director del Instituto de Investigaciones Biológico-Pesqueras, SIC.

GRUPOS DE TRABAJO

- 1 *Educación o formación básica, capacitación, especialización y perfeccionamiento.*

RESPONSABLE:

Dr. Alejandro Villalobos Figueroa (Biología Marina), Investigador Titular de Tiempo Completo. Instituto de Biología, UNAM.

2. *Inventario, organización y financiamiento.*

RESPONSABLE:

Dr. Jorge Carranza Fraser (Biología Marina y Pesquera), Investigador Especial de Tiempo Completo. Instituto de Biología, UNAM.

- 3 *Sistemas de información, comunicación e intercambio y sistemas generales.*

RESPONSABLE:

M. en C. Sergio Serra Castelán (Física de la Atmósfera y del Océano), Investigador Especial de Tiempo Completo. Instituto de Geofísica, UNAM.

- 4 *Desarrollo programado de la investigación.*

RESPONSABLE:

Dr. Agustín Ayala Castañares (Ecología y Geología Marina), Director del Instituto de Biología, UNAM. *

5. *Aplicación o utilización.*

RESPONSABLE

Ing. Héctor López Gutiérrez (Ingeniería Marina), Jefe del Departamento de Ingeniería Pesquera. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras, SIC.

INTEGRACION DEL COMITE DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA

RESPONSABLE:

Dr. Roger Díaz de Cossío, Coordinador de Ciencias, UNAM

ASESORES:

Ing. José Emilio Amores, Director de Servicios Sociales. Grupo Industrial de Monterrey. Monterrey, N. L.

Ing. Fernando Hiriart, Subdirector General. Comisión Federal de Electricidad.

Dr. Enrique León López, Subdirector Técnico del Instituto Politécnico Nacional.

GRUPOS DE TRABAJO

I. SUPUESTOS BASICOS DE LA INVESTIGACION

RESPONSABLE:

M. en C. Carlos Gómez Figueroa, Jefe de la Sección de Investigación de Operaciones. Instituto de Ingeniería, UNAM.

II. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

RESPONSABLE:

Ing. Jorge Elizondo Alarcón, Secretario Técnico. Instituto de Ingeniería, UNAM.

III MODELOS CUANTITATIVOS DE ASIGNACION DE RECURSOS A PROYECTOS DE INVESTIGACION EN INGENIERIA

RESPONSABLES:

Dr. Marco Antonio Murray-Lasso, Jefe de la Sección de Control. Instituto de Ingeniería, UNAM.

Dr. Emilio Rosenblueth Deutsch, Investigador. Instituto de Ingeniería, UNAM.

INTEGRACION DEL COMITE DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION Y DEL CONTROL

RESPONSABLE:

M. en C. Remigio Valdés Gámez, Director del Centro de Investigaciones Estadísticas y Cómputo Electrónico de la SCT.

COORDINADOR:

Dr. e Ing. Enrique Martín del Campo Duhalt, Director del Instituto Nacional de la Comunicación de la SCT.

ASESORES:

Ing. Didier Alexander-Katz, Director Técnico de XHTM Canal 8.

Dr. e Ing. Bernardo Retchkiman G., Profesor titular y Coordinador del Departamento de Ingeniería Eléctrica del CIEA del IPN.

GRUPOS DE TRABAJO

TELECOMUNICACIONES

RESPONSABLE:

Ing. Felipe Ruiz Gutiérrez, Subdirector de Servicios de la Dirección General de Telecomunicaciones, SCT.

ASESORES:

Ing. Rodolfo Archundia A., Jefe del Departamento Telex de la Dirección General de Telecomunicaciones de la SCT.

Ing. Manuel Cerrillo Lichter, Jefe Técnico del Canal 11 XEIPN-TV-México.

Ing. Clemente Pérez Correa, Asesor Técnico del Subsecretario de Comunicaciones y Transportes.

Ing. Marcos Senado Mohar, Asesor de la Dirección General de Telecomunicaciones de la SCT.

Ing. Faustino Valle, Departamento de Sistematización. Grupo de Comunicaciones. Comisión Federal de Electricidad.

Dr. e Ing. José G. Valenzuela, Asesor de la Dirección Técnica de Teléfonos de México, S. A.

INFORMATICA

RESPONSABLE:

Dr. Renato Iturriaga, Director del Centro de Computación Electrónica de la UNAM.

ASESORES:

Ing. Mario Baez Camargo, Subdirector del Centro Nacional de Cálculo del IPN.

Dr. Enrique Calderón Alzati, Investigador del Centro de Computación Electrónica de la UNAM.

Ing. Francisco Javier Jauffred M., Director General de Computación y Estadística de la SOP.

Ing. Raúl Meyer Stoffel, Gerente de la Oficina de Mecanización y Computación de PEMEX.

CONTROL

RESPONSABLE:

Dr. e Ing. Enrique Melrose Aguilar, Director del Centro Nacional de Cálculo del IPN.

ASESORES:

Héctor Andrade, Asesor Técnico de CDC de México, S. A.

M. en C. Mario Baez Camargo, Subdirector del CeNaC del IPN.

Dr. Renato Barrera, Investigador del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Ing. Miguel de la Vega Ortega, Jefe de la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la ESIME del IPN.

Dr. Harold Dutton, Jefe del Departamento de Matemáticas. División de Investigación del IMP.

M. en C. Pablo Fuentes, Jefe del Departamento de Investigación y Desarrollo del CeNaC del IPN.

Dr. e Ing. Bernardo Retchkiman, Profesor Titular y Coordinador del Departamento de Ingeniería Eléctrica del CIEA del IPN.

ESPACIO EXTERIOR

RESPONSABLE:

M. en C. e Ing. Carlos Núñez Arellano, Jefe del Departamento de Asuntos Internacionales, SCT. Vocal del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Espacio Exterior.

ASESORES:

Ing. Raúl Higuera Mota, Asesor Técnico de la CNEE.

Ing. Sergio Padilla Guzmán, Asesor Técnico de la CNEE.

ESTADOS DE LA MATERIA

(Relacionados con la comunicación)

RESPONSABLE:

Dr. Alonso Fernández G., Jefe del Departamento de Electrónica Física del Instituto de Física de la UNAM.

ASESORES:

Dr. Raúl Balcárcel Roque, Investigador de la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

Dr. Octavio Cano, Investigador del Instituto de Física de la UNAM.

Dr. Enrique León López, Subdirector Técnico del IPN. Profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica del CIEA del IPN.

Físico Roger Magar, Investigador del Centro de Materiales de la UNAM y de Nacional Financiera, S. A.

M. en C. Esteban Javier Pérez, Investigador del Departamento de Ingeniería Eléctrica del CIEA del IPN.

Ing. Mario Vázquez Reyna, Jefe del Programa de Plasmas de la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

ASESORES ESPECIALES:

Dr. Juan Antonio Careaga, Subdirector del Centro de Materiales de la UNAM.

Dr. Adolfo Grinberg, Director del Departamento de Ciencia de Materiales de la ESFM del IPN.

Dr. José A. Nieto, Director del Centro de Materiales de la UNAM.

Físico Héctor Riveros Rotge, Investigador del Instituto de Física de la UNAM.

EDUCACION

RESPONSABLE:

M. en C. Sergio Viñals, Jefe de la Carrera de Comunicaciones y Electrónica de la ESIME del IPN.

ASESORES:

Enrique León López, Subdirector Técnico del IPN.

Ing. Carlos Santana, Subjefe de la Carrera de Comunicaciones y Electrónica de la ESIME del IPN.

Manuel Zorrilla C., Director de la ESIME del IPN.

DESARROLLO Y APROVECHAMIENTO DE LA INVESTIGACION— LA INDUSTRIA

RESPONSABLE:

Ing. Carlos Cortés Gutiérrez, Gerente del Departamento de Relaciones Gubernamentales de Standard Eléctrica de México, S. A. Representante Mexicano en la ALALC.

ASESORES:

Lic. Roberto Díaz Welsh, Asistente del Grupo de Planeación en Telecomunicaciones de ITT.

Ing. Moisés Franco, Asistente de la Gerencia de Relaciones Gubernamentales de Standard Eléctrica de México, S. A.

Alvaro Gaxiola, Jefe de Producción de Teleindustria, S. A.

Sr. Nils B. Kjellander, Director General de Teleindustria, S. A.

Lic. Roberto Pérez Rodríguez, Gerente de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica y de Comunicaciones Eléctricas.

Rafael Rodríguez, Apoderado de Comercial Eléctrica, S. A.

Sr. Charles Staples, Gerente de Planeación en Telecomunicaciones de ITT de México, S. A.

INVESTIGACION BASICA

RESPONSABLE:

Dr. e Ing. Héctor Nava Jaimes, Investigador del Departamento de Ingeniería Eléctrica del CIEA del IPN.

ASESORES:

Ing. Fernando de las Peñas, Jefe de Máquinas de la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza del Centro, S. A.

Dr. e Ing. Enrique Ramírez de Arellano, Investigador del Departamento de Matemáticas del CIEA del IPN.

Ing. Mario Vázquez Reyna, Jefe del Programa de Plasmas de la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

ESTRUCTURAS ADMINISTRATIVAS

RESPONSABLE:

Lic. Eduardo Guerrero del Castillo, Especialista de Estructuras Administrativas. Asesor del Centro de Investigaciones Estadísticas y Cómputo Electrónico de la SCT.

SISTEMAS DE FINANCIAMIENTO

RESPONSABLE:

Lic. en Economía Néstor Duch, Asesor Técnico del Subsecretario de Comunicaciones y Transportes, SCT.

INVESTIGACION APLICADA Y DESARROLLO

RESPONSABLE:

Dr. Enrique Martín del Campo, Director del Instituto Nacional de la Comunicación, SCT.

ASESORES ESPECIALES

Dr. Roberto Canales Ruiz, Investigador del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Dr. Gonzalo Figueroa, Jefe del Departamento de Instalaciones y Mantenimiento del Canal 8.

Ing. Sergio García Treviño Gerente Técnico de Philco, S. A.

Sr. Hans Kronbacher, Gerente y Vicepresidente de Industrias de Telecomunicación, S. A.

Dr. Enrique Melrose A., Director del Centro Nacional de Cálculo del IPN.

M. en C. Eugenio Méndez, Subsecretario de Comunicaciones y Transportes y Vocal Ejecutivo del INIC.

Dr. Marco Antonio Murray-Lasso, Investigador del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

TRANSPORTES

RESPONSABLE:

Ing. Marcelo Rangel, Director de la Escuela de la Policía Federal de Caminos, SCT.

INTEGRACION DEL COMITE DE APLICACIONES TECNOLOGICAS Y FOMENTO INDUSTRIAL

RESPONSABLE:

Lic. Nathan Grabinsky Asz, Director de Investigaciones Industriales del Banco de México, S. A.

ASESORES: *

Luis Arias, Investigador.

Pedro Castañeda, Investigador.

Ing. Químico Santiago de la Torre Galindo, Ayudante de la Jefatura.

Lic. en Geografía Uwe Fisch Guajardo, Ayudante de la Jefatura.

Ing. Carlos Flores Chapa, Investigador.

Jorge García Arroyo, Investigador.

Ing. Héctor García González, Investigador.

Ing. Octavio Garduño, Investigador.

Ing. Alejandro Garduño, Investigador.

Ing. Maritza Herrera, Investigador.

Ing. Textil Gabino Islas, Subjefe del Departamento.

Ing. Enrique Macías, Investigador.

Ing. José de Jesús Maruri, Investigador.

Ing. Químico Manuel Martínez del Campo, Subjefe del Departamento.

Ing. José Martínez Torres, Investigador.

Ing. Rafael Navarro, Investigador.

Ing. Guillermo Renero, Investigador.

Ing. Alejandro Romero Ocampo, Investigador.

Ing. Alfonso Vega Elizalde, Investigador.

Lic. Eréndira Valladares, Investigador.

* Departamento de Investigaciones Industriales del Banco de México, S. A

RESPONSABLES DE LAS RESPUESTAS
DE LAS INSTITUCIONES CONSULTADAS *

Instituto Nacional de Neurología:

Dr. Manuel Velasco Suárez, Director.

COLABORADORES: **

Santos Briz.

Andrés Bustamante.

Dr. Gastón Castellanos.

Dr. Francisco Escobedo.

Dr. Gregorio González Mariscal.

Luis Igartúa.

Dr. Gustavo Lazos.

Psic. Blanca Liceaga.

Dr. David Lozano.

Dr. Dionisio Nieto.

Psic. Concepción Olmedo.

Psic. Profa. Laura Rotter.

Dr. Jesús Rodríguez Carbajal.

Dr. Francisco Rubio Donnadieu.

Dr. Pedro Salmerón.

Dr. Eduardo San Esteban.

En el orden en que se recibieron sus trabajos.
Por índice alfabético.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Fernando García Roel, Rector.

Ing. Leonel Robles Gutiérrez, Director de la Escuela de Agricultura.

Instituto Nacional de la Comunicación Humana

Dr. Andrés Bustamante Gurría, Director.

Universidad Nacional Autónoma de México

Emilio Rosenblueth, Coordinador de Ciencias.

Instituto Nacional de Cancerología

Enrique Barajas Vallejo, Director.

Consejo de Recursos Naturales No Renovables

Guillermo P. Salas, Director General.

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

Rómulo Sánchez Mireles, Director.

Instituto Tecnológico Regional de Chihuahua

Abelardo Licón G., Director.

Instituto Nacional de Neumología

Dr. José Ramírez Gama, Director General

Universidad Autónoma de Chihuahua

Lic. Oscar Ornelas K., Rector.

COLABORADOR

Prof. Rogelio Oliver H.

Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras

Amin Zarur Méndez, Director.

Escuela Normal Superior

Arqueles Vela, Director.

COLABORADORES: **

Prof. Sebastián Cárdenas Vázquez, Jefe del Laboratorio de Psicología.

José Chávez Flores, Subdirector.

Amelia Flores Orozco, Consejero de la Dirección y Subdirección.

Prof. Modesto Sánchez V., Jefe del Cuerpo de Orientadores.

Prof. Porfirio Rivera Méndez, Jefe del Doctorado de Pedagogía.

Universidad de Coahuila

Lic. Felipe Sánchez de la Fuente, Rector.

Rafael del Río Rodríguez, Secretario General.

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

Dr. Nicolás Sánchez Durón, Director General.

Instituto de Investigaciones de la Industria Eléctrica

René Fernández Niño, Director.

de N

L J A

D: A. Caso

D: Guil H

D: M. Martí B

D: Art. Rose h.

D: M. ue I V ill

D: Jesús F. H

D: im T Bod

N ió al d la N ió

D: ubi án D ect

CO: BOR. DOR

D: C. los Gua

ad: mia N nal de M d

D: J. Lagu P

L ier idad Aut. m. d. H i d a l

Li P P ñaf d. R

I: it: N nal d Card ol. ía

D: M. I V D

COLABORADOR

D: ilipe Me oz bdir Méd

Nacional Financiera

Lic. e Ing. Julián Díaz Arias, Director Adjunto.

Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura

Dr. Lauro Bucio Alanís, Director.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales

Ing. Roberto Villaseñor Angeles, Director General.

COLABORADOR

Dr. Rodolfo Hernández Corzo.

Escuela Nacional de Agricultura

Ing. Gilberto Palacios de la Rosa, Director.

COLABORADORES: **

Augusto Aguilera Amezcua.

Fidel Barreto Vargas.

Ing. Félix Becerra Ibarra.

Ing. Antonio Cuspinera González.

Dr. Roberto Núñez Escobar.

Héctor Zamudio Fuentes, e

Alberto Zuloaga Albarrán.

Academia de la Investigación Científica

Alfredo Barrera, Presidente.

Ismael Herrera, Vicepresidente.

Libro de Teología Dogmática

Ramón A. Jiménez, M. D. Director

Compendio Integral de Neología

Gonzalo P.

Libro de Política Nacional

Guillermo Méndez, Director

CO-AUTORADORE:

D. Manuel Cerrillo V. L. Asesor Técnico
Geológico

Enrique G. León López, Abogado Técnico

Universidad Autónoma de México

Guillermo Ortiz Garza, R.

Universidad Autónoma de Baja California

Rafael Sotelo Gil, etc.

CO-AUTORADORE:

D. Nicolás G. Ortiz, Director Escuela de
Ciencias Marinas

T. C.

Mano del P.

Antonio Domínguez, Director General

ANEXO NUMERO CATORCE

CUADRO II
RECURSOS HUMANOS POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA
RESUMEN

C A M P O	Enseñanza Superior	Estatad y Para-estatal	Iniciativa Privada	Organiza- ciones Internacionales	TOTAL DE INVESTI- GADORES
1) Ciencias Matemáticas..	55	—	—	—	55
2) Ciencias Físicas.....	502	125	33	—	660
3) Ciencias Químicas.....	96	52	23	—	171
4) Ciencias Biológicas....	244	191	1	10	446
5) Ciencias Sociales.....	447	311	84	9	851
6) Ciencias Biomédicas...	213	301	30	—	544
7) Ciencias Agropecua- rias y Forestales....	100	476	—	—	576
8) Ciencias de la Tierra..	143	40	—	—	183
9) Ciencias del Mar.....	37	31	—	—	68
10) Ciencias de la Ingenie- ria.....	342	150	—	—	492
11) Ciencias de la Comuni- cación y del Control	51	27	—	—	78
12) Aplicaciones Tecnológi- cas y Fomento Indus- trial*.....	—	98	—	—	98
GRAN TOTAL.....	2 230	1 802	171	19	4.222
RELATIVOS (%),.....	52.8	42.7	4.1	0.4	100.0

Dato proporcionado por la Comisión de Desarrollo, basado en datos de Comités. El Campo de Recursos Energéticos ha quedado asimilado por los de Ciencias Físicas, de la Ingeniería y de la Tierra.

RECURSOS HUMANOS POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA

II — 1. CIENCIAS MATEMÁTICAS *

SECTOR DE DEPENDENCIA	INVESTIGADOR DE TIEMPO COMPLETO		INVESTIGADOR DE TIEMPO PARCIAL		TECNICOS Y BECARIOS		OTROS		TOTAL	
	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%
Enseñanza Superior.....	40	100.0	3	100.0	12	100.0	26	100.0	81	100.0
Estatat y Paraestatat.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Iniciativa Privada.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL.....	40	100.0	3	100.0	12	100.0	26	100.0	81	100.0

Datos tomados de la encuesta realizada por el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM durante 1968, por encargo del Instituto Nacional de la Investigación Científica.

II-2. CIENCIAS FÍSICAS

OTROS: Asesores y Consultores, Becarios y Profesores por horas

RECURSOS HUMANOS POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA

II — 3. CIENCIAS QUÍMICAS

SECTOR DE DEPENDENCIA	INVESTIGADOR DE TIEMPO COMPLETO		INVESTIGADOR DE TIEMPO PARCIAL		T O T A L	
	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%
Enseñanza Superior	67	47.9	29	—	96	56.1
Estatat y Paraestatat	50	35.7	2	—	52	30.4
Iniciativa Privada	23	16.4			23	13.5
TOTAL	140	100.0	31		171	100.0

RECURSOS HUMANOS POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA

II — 4. CIENCIAS BIOLÓGICAS

SECTOR DE DEPENDENCIA	INVESTIGADOR DE TIEMPO COMPLETO		INVESTIGADOR DE TIEMPO PARCIAL		INVESTIGADORES*		OTROS		TOTAL	
	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%
Enseñanza Superior.....	52	37.1	49	57.6	143	64.6	24	—	268	56.4
Estatal y Paraestatal.....	79	56.5	36	42.4	76	34.4	5	—	196	41.3
Iniciativa Privada.....	—	—	—	—	1	0.5	—	—	1	0.2
Otros: Organismos Internacionales Extranjeros.....	9	6.4	—	—	1	0.5	—	—	10	2.1
TOTAL.....	140	100.0	85	100.0	221	100.0	29	—	475	100.0

* Sin especificar categoría.

OTROS: Pasantes, ayudantes, técnicos.

RECURSOS HUMANOS POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA

II — 5. CIENCIAS SOCIALES

SECTOR DE DEPENDENCIA	INVESTIGADOR DE TIEMPO COMPLETO		INVESTIGADOR DE TIEMPO PARCIAL		Otros		Total
	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	
Enseñanza Superior.....	184	65.0	263	46.3	387	17.9	834
Estatal y Parastatal.....	60	21.2	251	44.2	1 687	78.1	1 998
Iniciativa Privada.....	32	11.3	52	9.2	46	2.1	130
(Otras Instituciones.....	7	2.5	2	0.3	41	1.9	50
TOTAL.....	283	100.0	568	100.0	2 161	100.0	3 012

OTROS: Personal eventual para desarrollar labores de investigación con carácter de auxiliares, encuestadores, etc

27.7
66.3
3
7
100.0
%

RECURSOS HUMANOS POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA

II — 6. CIENCIAS BIOMÉDICAS

SECTOR DE DEPENDENCIA	INVESTIGADOR DE TIEMPO COMPLETO		INVESTIGADOR DE TIEMPO PARCIAL		T O T A L	
	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%
Enseñanza Superior . . .	137	37.5	76	42.5	213	39.1
Estatal y Paraestatal . .	206	56.5	95	53.0	301	55.4
Iniciativa Privada	22	6.0	8	4.5	30	5.5
TOTAL	365	100.0	179	100.0	544	100.0

RECURSOS HUMANOS POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA

II — 7. CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES

SECTOR DE DEPENDENCIA	INVESTIGADORES DE TIEMPO COMPLETO		INVESTIGADORES DE TIEMPO PARCIAL		OTROS		TOTAL	
	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%
Enseñanza Superior.....	93	17.3	7	18.9	521 (1)	33.1	621	28.9
Estatad y Paraestatad.....	446	82.7	30	81.1	1 057 (2)	66.9	1 533 (2)	71.1
Iniciativa Privada.....	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL.....	539	100.0	37	100.0	1 578	100.0	2 154	100.0

OTROS: ¹ Maestros.

² Se incluyen 1 050 Técnicos del Servicio Nacional de Extensión Agrícola, que no pueden ser considerados como Investigadores. Son Técnicos encargados de la comunicación de información.

RECURSOS HUMANOS POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA

II — 8. CIENCIAS DE LA TIERRA

SECTOR DE DEPENDENCIA	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Profesionales sin especificar categoría	TOTAL	
				Absolutos	%
Enseñanza Superior	65	12	66	143	78.1
Sector Estatal y Paraestatal	40	—	—	40	21.9
TOTAL	105	12	66	183	100.0

NOTA: Existen 73 meteorólogos que si bien no realizan directamente actividades de investigación, si están ocupados en una rama de este Campo.

RECURSOS HUMANOS POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA

II — 9. CIENCIAS DEL MAR

SECTOR DE DEPENDENCIA	INVESTIGADORES DE TIEMPO COMPLETO		INVESTIGADORES DE TIEMPO PARCIAL		OTROS		TOTAL	
	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%
Enseñanza Superior.....	33	53.2	4	—	45	31.5	82	38.9
Estatad y Paraestatad.....	29	46.8	2	—	98	68.5	129	61.1
Iniciativa Privada.....	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL.....	62	100.0	6	—	143	100.0	211	100.0

OTROS: Técnicos profesionales, subprofesionales, becarios en México o en el extranjero

RECURSOS HUMANOS POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA
II — 10. CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

SECTOR DE DEPENDENCIA	INVESTIGADORES DE TIEMPO COMPLETO		INVESTIGADORES DE TIEMPO PARCIAL		INVESTIGADORES EN EL EXTRANJERO		O T R O S		T O T A L	
	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%
Enseñanza Superior.....	202	76.2	99	53.5	41	97.6	408	59.4	750	60.4
Estatad y Paraestatal.....	63	23.8	86	46.5	1	2.4	342	40.6	492	39.6
Iniciativa Privada.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL.....	265	100.0	185	100.0	42	100.0	750	100.0	1 242	100.0

OTROS. Técnicos, Becarios, Obreros y Personal Administrativo.

RECURSOS HUMANOS POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA
II — 11. CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y DEL CONTROL

SECTOR DE DEPENDENCIA	INVESTIGADOR DE TIEMPO COMPLETO		INVESTIGADOR DE TIEMPO PARCIAL		OTROS		TOTAL
	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	
Enseñanza Superior.....	34	57.6	17	89.5	120	53.6	171
Estatad y Paraestatal.....	25	42.4	2	10.5	104	46.4	131
Iniciativa Privada.....	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL.....	59	100.0	19	100.0	224	100.0	302

%

56.6

43.4

100.0

OTROS: Obreros, Técnicos, Estudiantes y ayudantes de investigación

RECURSOS HUMANOS POR SECTOR DE DEPENDENCIA Y POR INSTITUCION

III—1. CIENCIAS MATEMÁTICAS

SECTOR DE DEPENDENCIA	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Técnicos y Becarios realizando labores de investigación	Otros	TOTAL
I. ENSEÑANZA SUPERIOR					
I.P.N.					
C.I.E.A.: Departamento de Matemáticas.....	5	2	4	10	21
E.S.F.M.: Departamento de Matemáticas.....	10	1	2	4	17
U.N.A.M:					
Instituto de Matemáticas.....	15	—	6	12	33
Universidad Veracruzana:					
Escuela de Ciencias.....	4				4
Universidad de Sonora:					
Escuela Altos Estudios.....	3				3
Universidad de Nuevo León:					
Escuela de Ciencias.....	3				3
SUBTOTAL ENSEÑANZA SUPERIOR.....	40	3	12	26	81
GRAN ABSOLUTOS....	40	3	12	26	81
TOTAL RELATIVOS.....	49.39%	3.70%	14.81%	32.10%	100.00%

OTROS Personal Administrativo y Personal de Servicio.

RECURSOS HUMANOS POR SECTOR DE DEPENDENCIA
Y POR INSTITUCION

III — 2. CIENCIAS FÍSICAS

	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Otros*	TOTAL
I. SECTOR ENSEÑANZA SUPERIOR				
U.N.A.M.				
Instituto de Física.....	38	13	16	67
Instituto de Astronomía.....	16	1	—	17
Instituto de Geofísica.....	5	—	9	14
Laboratorio Nuclear.....	3	—	1	4
Centro de Cálculo.....	8	—	4	12
Centro de Inv. Materiales.....	9	—	—	9
Facultad de Ciencias.....	9	24	111	144
Facultad de Ingeniería.....	—	—	10	10
SUBTOTAL U.N.A.M.....	88	38	151	277
I.P.N.				
Centro Nacional de Cálculo...	1	—	2	3
Depto. de Física (CIEA).....	5	—	15	20
Escuela Sup. de Física y Mat..	34	89	21	144
Depto. de Ing. Eléct. (CIEA)..	5	—	—	5
SUBTOTAL I.P.N.....	45	89	38	172
Univ. Autónoma de Zacatecas.	2	—	2	4
Univ. Autónoma de Puebla....	—	—	—	—
Univ. Michoacana de San Nicolás. Morelia, Mich.....	4	—	—	4
Instituto Tecnológico de Est. Sup. de Monterrey. Monterrey, N.L.....	10	—	—	10
Univ. de Nuevo León. Monterrey, N.L.....	3	4	2	9
Univ. Veracruzana. Jalapa, Ver.	2	4	—	6
Univ. Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P.....	—	5	7	12
Univ. de Sonora. Hermosillo, Son.....	4	—	—	4
Univ. de Guadalajara. Guadalajara, Jal.....	—	—	4	4
SUBTOTAL DE LAS UNIVERSIDADES DE PROVINCIA Y PARTICULARES.....	25	13	15	53
SUBTOTAL DE ENSEÑANZA SUPERIOR.....	158	140	204	502
II. SECTOR ESTATAL Y PARAESTATAL: C. N. E. NUCLEAR:				
Reactor.....	18	—	2	20
Talleres.....	3	—	1	4

(Continúa)

(Concluye)

I. SECTOR ENSEÑANZA SUPERIOR	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Otros*	TOTAL
Cristalografía.....	3	—	1	4
Acelerador.....	14	—	—	14
Plasmas.....	2	—	—	2
Rayos X.....	1	—	1	2
Cibernética.....	4	—	1	5
Educación y Capacitación.....	3	—	1	4
Reactores de Potencia.....	—	—	2	2
Normas.....	4	—	1	5
SUBTOTAL C.N.E.N.....	52	—	10	62
Instituto Mexicano del Petróleo	30	—	—	30
Consejo de Recursos No Renovables.....	3	—	1	4
Dirección General de Muestreo Estadístico, Secretaría de Industria y Comercio.....	3	—	—	3
Hospital de Oncología Centro Médico Nacional IMSS.....	3	—	—	3
Pabellón de Oncología. Hospital General, S.S.A.....	3	—	—	3
Medicina Nuclear. ISSSTE.....	8	—	—	8
Depto. de Investigaciones Com. Federal de Electricidad.....	9	—	1	10
Cálculo Electrónico S.R.H.....	2	—	—	2
SUBTOTAL SECTOR ESTATAL Y PARAESTATAL.....	113	0	12	125
III. SECTOR INICIATIVA PRIVADA				
Fershield Mexicana.....	3	—	—	3
UNIVAC.....	1	—	—	1
I.B.M. de México.....	10	—	—	10
Kodak Industrial Guadalajara, Jal.....	2	—	—	2
I.T.T.....	7	—	—	7
Cascade Cartridge International, S.L.P.....	1	—	—	1
Hospital Español.....	2	—	—	2
Consultores Industriales y Científicos, S. de R.L.....	7	—	—	7
SUBTOTAL INICIATIVA PRIVADA.....	33	—	—	33
GRAN ABSOLUTOS.....	304	140	216	660
TOTAL RELATIVOS.....	46.06	21.21	32.73	100.00

* Asesores y Consultores, Becarios y Profesores por Horas.

RECURSOS HUMANOS POR SECTOR DE DEPENDENCIA Y POR INSTITUCION

III 3. CIENCIAS QUÍMICAS

INSTITUCIONES	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	TOTAL
I. SECTOR DE ENSEÑANZA SUPERIOR			
I.P.N.			
C.I.E.A. Depto. de Química.....	7	2	9
Escuela Superior Ingeniería Química e Industrias Extractivas.....	7	10	17
SUBTOTAL I.P.N.....	14	12	26
U.N.A.M.			
Facultad de Química.....	18	3	21
Div. de Estudios Superiores.....	17	—	17
Instituto de Química.....			
SUBTOTAL U.N.A.M.....	35	3	38
UNIVERSIDADES PROVINCIA Y PARTICULARES			
I.T.E.S.M. Depto. de Química.....	—	8	8
Universidad de Sonora.....	1	—	1
Universidad de Guanajuato.....	8	1	9
Universidad Ibero-Americana.....	7	3	10
Universidad Femenina.....	1	1	2
Universidad Motolinia.....	1	1	2
SUBTOTAL UNIVERSIDADES PROVINCIA Y PARTICULARES.....	18	14	32
SUBTOTAL ENSEÑANZA SUPERIOR.....	67	29	96
II. SECTOR ESTATAL Y PARAESTATAL			
Instituto Mexicano del Petróleo. (Rama Investigación Científica, Aplicada y Química).....	23	2	25
Instituto Mexicano del Petróleo. (Subdirección de Refinación y Petroquímica)...	27	—	27
SUBTOTAL SECTOR ESTATAL Y PARAESTATAL.....	50	2	52

(Continúa)

Concluye)

INSTITUCIONES		Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	TOTAL
III. INICIATIVA PRIVADA				
Proquina (Orizaba, Ver.).....		7	—	7
Laboratorios Syntex, S.A. Div. Inv. Química.....		15	—	15
Kimberley Clark.....		1	—	1
SUBTOTAL INICIATIVA PRIVADA.....		23	—	23
GRAN TOTAL	ABSOLUTOS.....	140	31	171
	RELATIVOS.....	81.87	18.13	100.00

RECURSOS HUMANOS POR SECTOR DE DEPENDENCIA Y POR INSTITUCION

III — 4. CIENCIAS BIOLÓGICAS

INSTITUCIONES	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Investigadores (*)	Otros	TOTAL
I. SECTOR DE ENSEÑANZA SUPERIOR					
I.P.N.					
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.....	18	24	87	—	129
Centro de Investigación y Estudios Avanzados.....	—	—	17	—	17
Escuela Nacional de Agricultura "Los Beline" y "Antonio Narro".....	—	—	2	—	2
S.A.G.					
Escuela Nacional de Agricultura, Colegio Post-graduados..	7	2	21	—	30
SUBTOTAL I.P.N. y S.A.G.	25	26	127	—	178
U.N.A.M.					
Instituto de Biología.....	19	22	—	18	59
Facultad de Ciencias.....	1	—	—	—	1
Instituto Estudios Biomédicos.....	—	—	10	—	10
SUBTOTAL U.N.A.M.....	20	22	10	18	70
UNIVERSIDADES DE PROVINCIA					
Universidad Nuevo León, Escuela de Medicina.....	—	—	3	—	3
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey	7	1	3	6	17
SUBTOTAL UNIVERSIDADES DE PROVINCIA.....	7	1	6	6	20
SUBTOTAL ENSEÑANZA SUPERIOR.....	52	49	143	24	268
II. SECTOR ESTATAL Y PARAESTATAL					
S.A.G.					
Instituto Nac. Inv. Agrícolas..	23	—	43	—	66
Inst. N.I.F.....	3	—	—	—	3
Dirección Gral. Sanidad Vegetal.....	7	—	—	—	7
Dirección Gral. Fauna Silvestre.....	—	10	—	—	10

(Continúa)

(Concluye)

INSTITUCIONES	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Investigadores (*)	Otros	TOTAL
S.I.C. Inst. N.I. Biológico-Pesqueras	33	24	—	—	57
S.S.A. Inst. Nac. S. y E. Tropicales..	2	—	—	—	2
Comisión Nacional para erradicar el Paludismo.....	2	—	—	—	2
Hospitales diversos de S.S.A..	—	—	13	—	13
Comisión Nacional de Energía Nuclear.....	2	2	2	5	11
I. Mex. Prod. Azúcar.....	4	—	—	—	4
Comisión Nacional del Café...	1	—	—	—	1
I. Mex. R.N.R.....	2	—	—	—	2
I.M.S.S.....	—	—	13	—	13
I.S.S.S.T.E.....	—	—	4	—	4
Hospital Infantil.....	—	—	1	—	1
SUBTOTAL SECTOR ESTATAL Y PARAESTATAL....	79	36	76	5	196
III. INICIATIVA PRIVADA Productos de Maíz, S.A.....	—	—	1	—	1
SUBTOTAL INICIATIVA PRIVADA.....	—	—	1	—	1
IV. OTROS C. Inter. para mejoramiento de maíz y trigo.....	—	—	1	—	1
Oficina Depto. Agrario E.E.UU.	9	—	—	—	9
SUBTOTAL OTROS.....	9	—	1	—	10
GRAN ABSOLUTOS....	140	85	221	29	475
TOTAL RELATIVOS....	29.48	17.89	46.53	6.10	100.00

* Investigadores sin especificar categoría.

OTROS: Comprende pasantes, ayudantes y técnicos.

RECURSOS HUMANOS POR SECTOR DE DEPENDENCIA Y POR INSTITUCION

III — 5. CIENCIAS SOCIALES

INSTITUCIONES	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Otros	TOTAL
I. SECTOR DE ENSEÑANZA SUPERIOR				
I.P.N.				
Escuela Superior de Comercio y Administración	—	3	—	3
Depto. de Orientación Educativa	—	9	—	9
SUBTOTAL I.P.N.....	—	12	—	12
S.E.P.				
Dirección Gral. de Educación Pre-Escolar	—	—	2	2
Inst. Nacional de Pedagogía...	—	39	30	69
Escuela Nacional de Educación Física	—	2	4	6
Inst. Federal de Capacitación del Magisterio	1	13	—	14
Laboratorio de Psicotecnia	—	5	—	5
Departamento de Orientación ..	—	8	—	8
Inst. Médico Pedagógico para niños anormales educables...	—	—	5	5
Clínica de la Conducta	—	26	—	26
SUBTOTAL S.E.P.....	1	93	41	135
U.N.A.M.				
Dirección General de Orientación y Servicios Sociales	5	—	25	30
Sem. de Estudios Mayas	—	—	4	4
Inst. de Invest. Bibliográficas ..	28	24	1	53
Inst. de Invest. Históricas	8	10	11	29
Inst. de Invest. Estéticas	3	10	15	28
Centro de Est. Literarios	6	4	7	17
Centro de Trad. de Letras clásicas	—	7	—	7
Centro de Lingüística Hispánica ..	—	5	7	12
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales Depto. Relaciones Internacionales	—	3	11	14
Inst. de Invest. Filosóficas	8	—	21	29
Inst. de Invest. Jurídicas	7	5	18	30
Fac. de Ciencias Políticas y Sociales: Depto. de Administración Pública	7	1	8	16
Centro de Estudios del Desarrollo	1	2	4	7
Com. de Nuevos Métodos de Enseñanza	—	3	—	3

(Continúa)

INSTITUCIONES	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Otros	TOTAL
Inst. de Investigaciones Sociales	23	8	72	103
Depto. Técnico de la Dirección General de Información.....	3	9	12	24
Centro de Estudios Psicológicos	8	10	33	51
Inst. de Invest. Económicas...	15	3	43	61
Inst. de Invest. en Ciencias de la Conducta.....	20	15	15	50
SUBTOTAL U.N.A.M.....	142	119	307	568
COLEGIO DE MEXICO				
Centro de Estudios Históricos	11	3	5	19
Centro de Est. Ling. y Literarios.....	6	7	7	20
Centro de Est. Internacionales	5	5	4	14
Centro de Estudios Orientales	5	2	5	12
Centro de Est. Econ. y Demográficos.....	14	12	11	37
SUBTOTAL COLEGIO DE MEXICO.....	41	29	32	102
UNIVERSIDADES PARTICULARES				
Inst. de Invest. Históricas de la U.I.A.....	—	7	5	12
Depto. de Antropología de la Universidad de las Américas	—	3	2	5
SUBTOTAL UNIVERSIDADES PARTICULARES.....	—	10	7	17
SUBTOTAL ENSEÑANZA SUPERIOR.....	184	263	387	834
II. ESTATAL Y PARAESTATAL.....				
Inst. Nac. Indigenista.....	1	—	1	2
Inst. Nac. de Antropología e Historia.....	—	98	1 483	1 581
Archivo Gral. de la Nación....	4	—	—	4
Clínica de la Conducta.....	—	26	—	26
Serv. Nac. de Orientación Vocacional.....	—	8	24	32
Sección de Invest. Musicales..	—	3	4	7
Depto. de Est. Econ. de la S. H. y C.P.....	—	25	17	42
Depto. de Est. Econ. del Banco de México.....	47	11	130	188
Depto. de Est. Econ. de la Comisión Salarios Mínimos....	—	28	—	28
Dirección de Est. Econ. en Distrito de Riego.....	—	10	—	10

(Continúa)

(Concluye)

INSTITUCIONES	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Otros	TOTAL
Inst. de Part. de Utilidades y de Salario Mínimo.....	3	—	—	3
Inst. Mex. de Invest. Turísticas	2	4	2	8
Bienestar Social del I.M.S.S....	3	5	26	34
Depto. Inv. Indust. del Banco de México.....	—	16	—	16
Depto. de Com. Ext. del Banco de México.....	—	17	—	17
SUBTOTAL ESTATAL Y PARAESTATAL.....	60	251	1 687	1 998
III. INICIATIVA PRIVADA				
Inst. Mex. de Psicoanálisis....	—	5	20	25
Depto. de Est. Econ. Banco de Londres y México.....	—	8	—	8
Depto. de Est. Econ. Banco Nacional de México.....	—	20	—	20
Inst. Mexicano Est. Políticos A.C.....	4	2	4	10
Inst. Mex. de Estudios Sociales A.C.....	8	3	14	25
Asoc. Mex. de Invest. en Ciencias de la Conducta A.C.....	8	—	—	8
Centro de Estudios Educativos A.C.....	6	2	5	13
Centro de Estudios Pedagógicos y Sociales S.C.....	6	12	3	21
SUBTOTAL INICIATIVA PRIVADA.....	32	52	46	130
IV. ORGANISMOS INTERNACIONALES				
Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos.....	5	2	40	47
Instituto Interamericano Indigenista.....	2	—	1	3
SUBTOTAL ORGANISMOS INTERNACIONALES.....	7	2	41	50
GRAN TOTAL ABSOLUTOS....	283	568	2 161	3 012
RELATIVOS....	9.39	18.86	71.75	100.00

OTROS Comprende personal eventual para desarrollar labores de investigación con carácter de auxiliares, encuestadores, etc.

RECURSOS HUMANOS POR SECTOR DE DEPENDENCIA Y POR INSTITUCION

III — 6. CIENCIAS BIOMÉDICAS

INSTITUCIONES	Investigadores y personal de tiempo completo	Profesores de tiempo parcial	TOTAL
I. SECTOR DE ENSEÑANZA SUPERIOR			
I.P.N.			
Escuela Superior de Medicina.....	11	16	27
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas...	29	35	64
Centro de Investigación y Estudios Avanzados.....	17	—	17
SUBTOTAL I.P.N.....	57	51	108
U.N.A.M.			
Facultad de Medicina.....	38	17	55
Instituto Investigaciones Biomédicas.....	32	6	38
Instituto de Biología.....	5	—	5
Laboratorio Nuclear.....	5	2	7
SUBTOTAL U.N.A.M.....	80	25	105
SUBTOTAL ENSEÑANZA SUPERIOR.....	137	76	213
II. ESTATAL Y PARAESTATAL			
Secretaría de Salubridad y Asistencia.....	19	58	77
Hospital Infantil de México.....	38	20	58
Instituto Nacional de Cardiología.....	25	3	28
Instituto Nacional de la Nutrición.....	36	6	42
Instituto Nacional de Neumología.....	5	5	10
I.S.S.S.T.E.....	7	2	9
I.M.S.S.....	61	1	62
Comisión Nacional de Energía Nuclear.....	15	—	15
SUBTOTAL ESTATAL Y PARAESTATAL.....	206	95	301
III. INICIATIVA PRIVADA			
Inst. Miles de Terapéutica Experimental.....	13	—	13
Hospital Español.....	—	4	4
Asociación pro-Salud Maternal.....	9	4	13
SUBTOTAL INICIATIVA PRIVADA.....	22	8	30
GRAN TOTAL			
ABSOLUTOS.....	365	179	544
RELATIVOS.....	67.09	32.91	100.00

RECURSOS HUMANOS POR SECTOR DE DEPENDENCIA Y POR INSTITUCION

III — 7. CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES

INSTITUCIONES	Investiga- dores de tiempo completo	Investiga- dores de tiempo parcial	Otros	TOTAL
I. ENSEÑANZA SUPERIOR				
Colegio de Postgraduados de Chapingo.....	33	7	—	40
Escuelas Superiores de Agricultu- ra.....	60	—	521 (1)	581
SUBTOTAL ENSEÑANZA SU- PERIOR.....	93	7	521	621
II. ESTATAL Y PARAESTA- TAL				
Instituto Nacional de Investi- gaciones Agrícolas.....	335	—	—	335
Instituto Nacional de Investi- gaciones Pecuarias.....	60	30	—	90
Instituto Nacional de Investi- gaciones Forestales.....	35	—	—	35
Dirección de Geografía y Me- teorología.....	7	—	4	11
Centro de Investigaciones Agra- rias.....	9	—	3	12
Servicio Nacional de Extensión Agrícola.....	—	—	1 050 (2)	1 050
SUBTOTAL ESTATAL Y PA- RAESTATAL.....	446	30	1 057	1 533
GRAN ABSOLUTOS...	539	37	1 578	2 154
TOTAL RELATIVOS...	25.02	1.72	73.26	100.00

OTROS ¹ Maestros.

² Técnicos de Extensión Agrícola. No son Investigadores.

RECURSOS HUMANOS POR SECTOR DE DEPENDENCIA Y POR INSTITUCION

III — 8. CIENCIAS DE LA TIERRA

INSTITUCIONES	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Profesionales sin especificar categoría	TOTAL
I. ENSEÑANZA SUPERIOR				
U.N.A.M.				
Instituto de Geofísica.....	31	—	34	65
Instituto de Geografía.....	10	4	11	25
Instituto de Geología.....	24	8	21	53
SUBTOTAL ENSEÑANZA SUPERIOR.....	65	12	66	143
II. ESTATAL Y PARAESTATAL				
Instituto Mexicano del Petróleo	40	—	—	40
GRAN ABSOLUTOS...	105	12	66	183
TOTAL RELATIVOS...	57.38	6.55	36.07	100.00

NOTA: Existen 73 meteorólogos que si bien no realizan directamente actividades de investigación, si están ocupados en una rama de este comité.

RECURSOS HUMANOS POR SECTOR DE DEPENDENCIA
Y POR INSTITUCION

III — 9 CIENCIAS DEL MAR

INSTITUCIONES	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Otros	TOTAL
I. SECTOR DE ENSEÑANZA SUPERIOR				
I.P.N.....	10	1	2	13
SUBTOTAL I.P.N.....	10	1	2	13
U.N.A.M.....	19	1	30	50
SUBTOTAL U.N.A.M.....	19	1	30	50
UNIVERSIDADES DE PROVINCIA				
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey	2	1	8	11
Universidad Autónoma de Baja California.....	—	1	4	5
Universidad de Nuevo León...	2	—	1	3
SUBTOTAL UNIVERSIDADES DE PROVINCIA.....	4	2	13	19
SUBTOTAL ENSEÑANZA SUPERIOR.....	33	4	45	82
II. ESTATAL Y PARAESTATAL				
Secretaría de Industria y Comercio.....	20	2	76	98
Secretaría de Recursos Hidráulicos.....	6	—	16	22
Secretaría de Marina.....	3	—	6	9
SUBTOTAL SECTOR ESTATAL	29	2	98	129
GRAN ABSOLUTOS....	62	6	143	211
TOTAL RELATIVOS....	29.38	2.84	67.78	100.00

OTROS: Técnicos profesionales, subprofesionales, becarios en México o en el extranjero.

RECURSOS HUMANOS POR SECTOR DE DEPENDENCIA
Y POR INSTITUCION

III — 10. CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

INSTITUCIONES	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Investigadores estudiando en el extranjero	Otros	TOTAL
I. ENSEÑANZA SUPERIOR					
I.P.N.					
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.....	16	4	3	—	23
Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura.....	6	7	1	18	32
Escuela Superior de Física y Matemáticas.....	8	3	2	11	24
Centro de Investigación de Estudios Avanzados.....	10	3	2	15	30
SUBTOTAL I.P.N.....	40	17	8	44	109
U.N.A.M.					
Instituto de Ingeniería.....	71	26	4	193	294
Instituto de Geología.....	26	6	2	99	133
Centro Investigación de Materiales.....	15	11	20	29	75
SUBTOTAL U.N.A.M.....	112	43	26	321	502
Universidad de Nuevo León,					
Escuela de Ingeniería.....	—	8	1	18	27
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey	50	31	6	25	112
SUBTOTAL ENSEÑANZA SUPERIOR.....	202	99	41	408	750

(Continúa)

(Concluye)

INSTITUCIONES		Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Investigadores estudiando en el extranjero	Otros	TOTAL
II. SECTOR ESTATAL Y PARAESTATAL						
Comisión Federal de Electricidad. Laboratorio de Obras Civiles.....		16	—	—	37	53
Instituto de Investigación de la Industria Eléctrica.....		26	7	—	19	52
Instituto Mexicano del Petróleo.....		14	50	1	3	68
Instituto Nacional de la Vivienda.....		3	—	—	11	14
Secretaría de Marina. Laboratorio de Hidráulica.....		2	11	—	30	43
Secretaría de Recursos Hidráulicos. Depto. de Ingeniería Experimental.....		2	18	—	242	262
SUBTOTAL SECTOR ESTATAL O PARAESTATAL....		63	86	1	342	492
GRAN TOTAL	ABSOLUTOS...	265	185	42	750	1 242
	RELATIVOS...	21.34	14.89	3.38	60.39	100.00

OTROS: Técnicos, becarios, obreros y personal administrativo.

RECURSOS HUMANOS POR SECTOR DE DEPENDENCIA Y POR INSTITUCION

III — 11. CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y DEL CONTROL

INSTITUCIONES	Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Otros	TOTAL
I. SECTOR DE ENSEÑANZA SUPERIOR				
I.P.N.				
1.-Centro de Estudios Avanzados, Depto. de Ingeniería Eléctrica	4	3	32	39
2.-Centro Nacional de Cálculo, ...	9	3	29	41
3.-Centro de Televisión Educativa de Zacatenco,	2	Sin dato	4	6
4.-Escuela Superior Física y Matemáticas, Depto. de Ciencias de Materiales,	5	Sin dato	8	13
SUBTOTAL I.P.N.	20	6	73	99
U.N.A.M.				
5.-Centro de Materiales,	Sin dato	11	16	27
6.-Sección de Control del Inst. de Ingeniería,	4	Sin dato	6	10
7.-Facultad de Ingeniería,				
SUBTOTAL U.N.A.M.	4	11	22	37
INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY				
8.-Escuela Ingeniería, Depto. de Ingeniería Eléctrica y de Control,	10	Sin dato	25	35
SUBTOTAL ENSEÑANZA SUPERIOR,	34	17	120	171
II. GOBIERNO FEDERAL O SECTOR PARAESTATAL				
INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO				
9.-Depto. de Matemáticas,	10	Sin dato	6	16
10.-División Electrónica,	1	Sin dato	30	31
11.-Depto. de Ingeniería de Telecomunicaciones y Sistemas, ..	7	Sin dato	25	32

(Continúa)

(Concluye)

INSTITUCIONES		Investigadores de tiempo completo	Investigadores de tiempo parcial	Otros	
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES					
12.-Comisión de Telecomunicaciones y Meteorología.....		4	2	12	18
13.-Comisión Nacional del Espacio Exterior.....		Sin dato	Sin dato	19	19
14.-Instituto Nacional de la Comunicación.....		3	Sin dato	12	15
SUBTOTAL SECTOR ESTATAL Y PARAESTATAL.....		25	2	104	131
GRAN TOTAL	ABSOLUTOS.....	59	19	224	302
	RELATIVOS.....	19.53	6.28	74.19	100.00

OTROS: Técnicos, becarios, personal auxiliar (maquinistas, operarios y trabajadores especializados).

CUADRO IV

ESTRUCTURA PORCENTUAL DE INVESTIGADORES, POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA

	Ciencias Matemáticas	Ciencias Físicas	Ciencias Químicas	Ciencias Biológicas	Ciencias Sociales	Ciencias Biomédicas	Ciencias Agropecuarias y Forestales	Ciencias de la Tierra	Ciencias del Mar	Ciencias de la Ingeniería	Ciencias de la Comunicación y del Control	Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial	Total
1.-INVESTIGADORES % (TOTAL)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Enseñanza Superior.	100.0	76.1	50.1	54.7	52.5	39.2	17.4	72.1	51.4	69.5	65.4	—	52.8
Gobierno.	—	18.9	39.4	42.8	36.5	55.3	82.6	27.9	45.6	30.5	34.6	100.0	42.7
Iniciativa Privada.	—	5.0	13.5	0.2	9.9	15.5	—	—	—	—	—	—	4.1
Otros.	—	—	—	2.3	1.1	—	—	—	—	—	—	—	0.4
2.-INVESTIGADORES TIEMPO COMPLETO %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Enseñanza Superior.	100.0	52.0	47.9	37.2	65.0	37.5	17.3	61.9	53.2	76.2	57.6	—	44.5
Gobierno.	—	37.2	35.7	56.4	21.2	56.4	82.7	38.1	46.8	23.8	42.4	100.0	50.2
Iniciativa Privada.	—	10.8	16.4	—	11.3	6.1	—	—	—	—	—	—	4.6
Otros.	—	—	—	6.4	2.5	—	—	—	—	—	—	—	0.7
3.-INVESTIGADORES TIEMPO PARCIAL %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Enseñanza Superior.	100.0	100.0	93.5	57.6	46.3	42.5	18.9	100.0	66.0	53.5	89.5	—	55.0
Gobierno.	—	—	6.5	42.4	44.2	53.1	81.1	—	33.4	46.5	10.5	100.0	40.2
Iniciativa Privada.	—	—	—	—	9.1	4.4	—	—	—	—	—	—	4.7
Otros.	—	—	—	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—	0.1

ESTRUCTURA PORCENTUAL DE TIPO DE INVESTIGACION, POR CAMPO Y SECTOR DE DEPENDENCIA

[illegible]

CUADRO VI
RECURSOS FINANCIEROS ACTUALES POR CAMPO
RESUMEN

C A M P O	CANTIDADES TOTALES		CONCEPTOS QUE COMPRENDEN LA CANTIDAD TOTAL
	Absolutos	%	
Ciencias Matemáticas....	6 199 096	1.2	Total de Egresos
Ciencias Físicas.....	17 265 400	3.3	Egresos solamente por lo que se refiere al Grupo de Física Básica
Ciencias Químicas.....	26 046 000	5.0	Presupuesto Anual
Ciencias Biológicas.....	51 417 000*	9.9	Sueldos o Becas al Perso- nal estimado
Ciencias Sociales.....	95 853 782	18.5	Total de Egresos
Ciencias Biomédicas.....	63 787 000*	12.3	Sueldos a Investigadores más gastos de operación
Ciencias Agropecuarias y Forestales.....	109 782 000	21.1	Total de Egresos (1)
Ciencias de la Tierra.....	25 500 000	4.9	No incluye gastos en bús- queda de recursos mine- ros que ascienden a... 670 000 000
Ciencias del Mar.....	19 880 000	3.8	Total de Egresos en inves- tigación (1969)
Ciencias de la Ingeniería..	61 611 708	11.9	Total de Egresos
Ciencias de la Comunica- ción y del Control.....	27 280 000	5.3	Total de Egresos sin consi- derar inversión en equipo
Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial..	14 512 000*	2.8	
T O T A L.....	519 133 986	100.0	

NOTAS: El campo de recursos energéticos ha quedado asimilado en los de Ciencias Físicas, Químicas y de la Ingeniería.

¹ No incluye la Escuela Nacional de Agricultura ni el Servicio Nacional de Extensión Agrícola.

* Dato proporcionado sin desglose.

RECURSOS FINANCIEROS ACTUALES POR CAMPO
Y POR SECTOR DE DEPENDENCIA

VI — 1. CIENCIAS MATEMÁTICAS *

SECTOR DE DEPENDENCIA	Sueldos a Investigadores y Personal de Investigación	Otros gastos	TOTAL EGRESOS
Enseñanza Superior.....	4 259 764	1 939 332	6 199 096
Estatad y Paraestatal.....	—	—	—
Iniciativa Privada.....	—	—	—
TOTAL.....	4 259 764	1 939 332	6 199 096

* Datos provenientes de la encuesta llevada a cabo por el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, por encargo del Instituto Nacional de la Investigación Científica.

RECURSOS FINANCIEROS ACTUALES POR CAMPO
Y POR SECTOR DE DEPENDENCIA

VI — 2. CIENCIAS FÍSICAS *

SECTOR DE DEPENDENCIA	Sueldos	Gastos de operación	Otros	TOTAL DE EGRESOS
Enseñanza Superior..	8 360 000	2 324 000	324 000	11 008 000
Estatad y Paraestatal.	3 635 400	2 562 000	60 000	6 257 400
Iniciativa Privada....	—	—	—	—
TOTAL.....	11 995 400	4 886 000	384 000	17 265 400

* Datos correspondientes solamente al Grupo de Trabajo de Física Básica. En los restantes grupos no se consignaron los datos.

RECURSOS FINANCIEROS ACTUALES POR CAMPO
Y POR SECTOR DE DEPENDENCIA

VI—3. CIENCIAS QUÍMICAS

SECTOR DE DEPENDENCIA	PRESUPUESTO ANUAL
Enseñanza Superior.....	11 476 000
Estatat y Paraestatat.....	9 570 000
Iniciativa Privada.....	5 000 000
T O T A L.....	26 046 000

RECURSOS FINANCIEROS ACTUALES POR CAMPO
Y POR SECTOR DE DEPENDENCIA

VI—4. CIENCIAS SOCIALES

SECTOR DE DEPENDENCIA	Sueldos a Investigadores	Otros gastos*	TOTAL EGRESOS
Enseñanza Superior.....	10 892 190	14 271 290	25 163 480
Estatat y Paraestatat.....	10 456 233	37 788 960	48 245 193
Iniciativa Privada.....	4 023 590	12 240 769	16 264 359
Organismos Internacionales....	572 549	5 608 201	6 180 750
T O T A L.....	25 944 562	69 909 220	95 853 782

* Sueldos personal administrativo, de servicio, ayudantes de Investigador; gastos de mantenimiento, etc.

RECURSOS FINANCIEROS ACTUALES POR CAMPO
Y POR SECTOR DE DEPENDENCIA

VI — 5. CIENCIAS BIOMÉDICAS

	Sueldos a Personal de Investigación	Gastos de operación	Sueldos a Personal Administrativo y de Intendencia	GASTO TOTAL ANUAL
TOTAL PROPOR- CIONADO.....	47 768 000	9 779 000	6 240 000	63 787 000

RECURSOS FINANCIEROS ACTUALES POR CAMPO
Y POR SECTOR DE DEPENDENCIA

VI — 6. CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES

SECTOR DE DEPENDENCIA	TOTAL DE EGRESOS
Enseñanza Superior.....	14 999 912
Estatal y Paraestatal.....	94 782 088
TOTAL.....	109 782 000

RECURSOS FINANCIEROS ACTUALES POR CAMPO
Y POR SECTOR DE DEPENDENCIA

VI—7. CIENCIAS DE LA TIERRA

SECTOR DE DEPENDENCIA	TOTAL DE EGRESOS
Enseñanza Superior.....	14 000 000
Estatat y Paraestatat.....	11 500 000
T O T A L*.....	25 500 000
* Además para la búsqueda de recursos mineros, en actividades que no son directamente de investigación se destinan: \$670.000,000.	

RECURSOS FINANCIEROS ACTUALES POR CAMPO
Y POR SECTOR DE DEPENDENCIA

VI—8. CIENCIAS DEL MAR

SECTOR DE DEPENDENCIA	Salarios	Equipo	Operación	TOTAL DE EGRESOS
Enseñanza Superior e Investigación Básica.....	6 000 000	1 258 000	2 000 000	9 258 000
Estatat y Paraestatat.....	7 000 000	1 622 000	2 000 000	10 622 000
Iniciativa Privada....	—	—	—	—
T O T A L.....	13 000 000	2 880 000	4 000 000	19 880 000

RECURSOS FINANCIEROS ACTUALES POR CAMPO Y POR SECTOR DE DEPENDENCIA

VI—9. CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

SECTOR DE DEPENDENCIA	S u e l d o s		Gastos de operación	Otros gastos	TOTAL DE EGRESOS
	Investigadores Técnicos y Becarios	Administrativos y Obreros			
Enseñanza Superior.....	18 746 398	4 978 320	4 892 150	789 000	31 050 868*
Estatad y Paraestatal.....	15 758 900	5 452 140	2 399 000	6 950 800	30 560 840
Iniciativa Privada.....					
T O T A L.....	34 505 298	10 430 460	7 291 150	7 739 800	61 011 708

* El total de los egresos del Sector de Enseñanza Superior no corresponde a la suma de las columnas, debido a que hubo una institución (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey) que tan sólo proporcionó el dato para el total de egresos, sin especificar los renglones.

RECURSOS FINANCIEROS ACTUALES POR CAMPO Y POR SECTOR DE DEPENDENCIA

VI—10. CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y DEL CONTROL

SECTOR DE DEPENDENCIA	Gastos en Investigación	Gastos en Salarios y Honorarios	Otros Gastos	Inversión en Equipo	TOTAL DE EGRESOS
Enseñanza Superior.	450 000x1	2 732 000x1	968 000x1	8 400 000x1	12 550 000x1
Estatad y Paraestadad	1 980 000x2	1 850 000x2	470 000x2	10 430 000x2	14 730 000x2
Iniciativa Privada...	—	—	—	—	—
TOTAL....	2 430 000	4 582 000	1 438 000	18 830 000	27 280 000
N O T A S	x1: Datos de Instituciones. Sin dato: 4 Instituciones.	x1: Con dato: 3 Instituciones. Sin dato: 3 Instituciones.	x1: Con dato: 2 Instituciones. Sin dato: 4 Instituciones.	x1: Con dato: 3 Instituciones. Sin dato: 3 Instituciones.	x1: Datos de 6 Instituciones.
	x2: Datos de 3 Instituciones. Sin dato: 3 Instituciones.	x2: Con dato: 3 Instituciones. Sin dato: 3 Instituciones.	x2: Con dato: 2 Instituciones. Sin dato: 3 Instituciones.	x2: Con dato: 4 Instituciones. Sin dato: 2 Instituciones.	x2: Datos de 6 Instituciones.

CUADRO VII

RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS ACTUALES

	Ciencias Matemáticas	Ciencias Físicas	Ciencias Químicas	Ciencias Biológicas	Ciencias Sociales	Ciencias Biomédicas	Ciencias Agropecuarias y Forestales	Ciencias de la Tierra	Ciencias del Mar	Ciencias de la Ingeniería	Ciencias de la Comunicación y del Control	Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial	Total
1.-INVESTIGADORES 1.....	43	444	171	225	251	544	570	117	68	450	78	28	3 665
i) Tiempo completo.....	40	304	140	140	283	365	539	105	62	265	59	91	2 393
ii) Tiempo parcial.....	3	140	31	85	568	179	37	12	6	185	19	7	1 272
2.-ESTRUCTURA POR CAMPO (%)													
i) Tiempo completo.....	93.0	68.5	81.9	62.2	33.3	67.1	93.5	89.7	91.2	58.9	75.6	92.8	65.3
ii) Tiempo parcial.....	7.0	31.5	18.1	37.8	66.7	32.9	6.5	10.3	8.8	41.1	24.4	7.2	34.7
iii) S U M A.....	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
3.-RECURSOS FINANCIEROS (Miles de pesos).....	6 199	17 265	26 043	51 417	95 864	63 787	109 782 ²	25 590	19 880	61 612	27 280	14 512	519 184
4.-PARTICIPACION DE CADA CAMPO EN LOS RECURSOS FINANCIEROS (%).....	1.2	3.3	5.0	9.9	18.5	12.3	21.1	4.9	3.8	11.9	5.3	2.8	100.0

¹ Sólo se incluyen los investigadores de tiempo completo y de tiempo parcial.

² No se consideraron la Escuela Nacional de Agricultura y el Servicio Nacional de Extensión Agrícola

Cuadro VIII

DISTRIBUCION DEL GASTO ANUAL

	Ciencias Matemáticas	Ciencias Físicas	Ciencias Químicas	Ciencias Biológicas	Ciencias Sociales	Ciencias Biónicas	Ciencias Agrícolas y Forestales	Ciencias de la Tierra	Ciencias del Mar	Ciencias de la Ingeniería	Ciencias de la Comunicación y del Control	Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial	Total
1.-GASTO TOTAL Miles de pesos.....	6 100	17 265	26 046	51 417	95 854	63 787	109 782	25 500	19 880	61 612	27 280	14 512	519 134
2.-SUELDOS Y SALARIOS Miles de pesos.....	4 260	11 995	13 231	26 119	25 945	47 708	47 142	12 951 ¹	13 000	44 935	4 502	5 983	257 834
3.-GASTO TOTAL POR INVESTIGACION POR EQUIVALENTE ² Miles de pesos anuales.....	149	46	107	282	169	140	197	230	306	172	398	154	171
4.-PARTICIPACION DE LOS SUELDOS Y SALARIOS EN EL TOTAL DEL GASTO %.....	68.7	69.5	50.8 ³	50.8 ²	27.1	74.9	42.6 ³	50.8 ³	65.4	72.9	16.5	41.2	51.6 ³

¹ Se excluyeron la Escuela Nacional de Agricultura y el Servicio Nacional de Extensión Agrícola.

² El número total de investigadores equivalentes es igual a la suma de los investigadores de tiempo completo más el 0.5 de los de tiempo parcial.

³ Cifra estimada, mediante "promedio ponderado".

ANEXO NUMERO QUINCE

**PROYECTO DE CONCESION DE BECAS
CONCENTRADO 1971-1976**

COMITES DE CIENCIAS	NUMERO DE BECAS		BECAS PAIS	BECAS EXTRANJERO	TOTAL BECAS	EGRESO TOTAL EN EL PERIODO
	Maestros	Doctores				
1.-Matemáticas.....	64	88	80	72	152	\$ 6 288 000
2.-Físicas.....	500	668	590	578	1 168	48 912 000
3.-Químicas.....	468	624	564	528	1 092	45 432 000
4.-Biológicas.....	234	312	286	260	546	22 524 000
5.-Sociales.....	978	1 304	1 190	1 092	2 282	94 662 000
6.-Agropecuarias y Forestales.....	868	1 156	1 026	998	2 024	84 672 000
7.-De la Ingeniería.....	616	824	813	627	1 440	58 248 000
8.-Biomédicas.....	674	908	978	604	1 582	61 956 000
9.-De la Tierra.....	184	240	216	208	424	17 712 000
10.-De la Comunicación y del Control..	468	624	558	534	1 092	45 522 000
11.-Del Mar.....	544	728	648	624	1 272	53 136 000
S U M A S	5 598	7 476	6 949	6 125	13 074	\$ 539 064 000

NOTAS EXPLICATIVAS

1. Se supone que el INIC concederá becas para formar el 65 por ciento del total de los doctores y maestros que se estima necesario preparar durante el período 1971-1976, y que el 35 por ciento restante será otorgado por otras instituciones públicas o privadas, organismos internacionales y gobiernos extranjeros.

2. Se partió del supuesto de que las becas serán anuales y de que se requiere un promedio de dos años para obtener el grado de maestro y de cuatro para el de doctor.

3. Con base en la experiencia del INIC y el propósito de fortalecer las instituciones nacionales de enseñanza superior, se consideró que la proporción de becarios que opten por el grado de maestro en el extranjero disminuya, en el lapso 1971-1976, del 26 por ciento al 16 por ciento del total y que la proporción de becarios para el doctorado descienda en el mismo período del 84 por ciento al 50 por ciento.

4. Para el cálculo del importe de las becas en el país, se tomó un monto promedio mensual de \$2,500.00, y de \$4,500.00 en el extranjero.

COMITES DE CIENCIAS	NUMERO DE BECAS		BECAS PAIS	BECAS EXTRANJERO	TOTAL BECAS	EGRESO TOTAL EN EL PERIODO
	Maestros	Doctores				
Matemáticas	5	7	6	6	12	\$ 504 000
Físicas	41	55	38	58	96	4 272 000
Químicas	39	52	38	53	91	4 002 000
Biológicas	19	26	19	26	45	1 974 000
Sociales	81	108	78	111	189	8 334 000
Agropecuarias y Forestales	72	96	70	98	168	7 392 000
De la Ingeniería	51	68	49	70	119	5 250 000
Biomédicas	56	75	54	77	131	5 778 000
De la Tierra	15	20	14	21	35	1 554 000
De la Comunicación y del Control	39	52	38	53	91	4 002 000
Del Mar	45	60	44	61	105	4 614 000
S U M A S	463	619	448	634	1 082	\$ 47 676 000

I. AÑO DE 1972

COMITES DE CIENCIAS	NUMERO DE BECAS		BECAS PAIS	BECAS EXTRANJERO	TOTAL BECAS	EGRESO TOTAL EN EL PERIODO
	Maestros	Doctores				
Matemáticas.....	10	14	12	12	24	\$ 1 008 000
Físicas.....	82	111	87	106	193	8 334 000
Químicas.....	78	104	83	99	182	7 836 000
Biológicas.....	38	52	41	49	90	3 876 000
Sociales.....	162	217	171	208	379	16 356 000
Agropecuarias y Forestales.....	144	192	152	184	336	14 496 000
De la Ingeniería.....	102	137	109	130	239	10 290 000
Biomédicas.....	112	150	118	144	262	11 316 000
De la Tierra.....	30	40	32	38	70	3 012 000
De la Comunicación y del Control.....	78	104	83	99	182	7 836 000
Del Mar.....	90	121	95	116	211	9 114 000
S U M A S.....	926	1 242	983	1 185	2 168	\$ 93 474 000

I. AÑO DE 1973

COMITES DE CIENCIAS	NUMERO DE BECAS		BECAS PAIS	BECAS EXTRANJERO	TOTAL BECAS	EGRESO TOTAL EN EL PERIODO
	Maestros	Doctores				
Matemáticas.....	10	21	14	17	31	\$ 1 338 000
Físicas.....	82	167	112	137	249	10 758 000
Químicas.....	78	156	110	124	234	9 996 000
Biológicas.....	38	78	55	61	116	4 944 000
Sociales.....	162	326	230	258	488	20 832 000
Agropecuarias y Forestales.....	144	289	196	237	433	18 678 000
De la Ingeniería.....	102	206	161	147	308	12 768 000
Biomédicas.....	112	227	198	141	339	13 554 000
De la Tierra.....	30	60	41	49	90	3 876 000
De la Comunicación y del Control.....	78	156	107	127	234	10 068 000
Del Mar.....	90	182	124	148	272	11 712 000
S U M A S.....	926	1 868	1 348	1 446	2 794	\$ 118 524 000

AÑO DE 1974

COMITES DE CIENCIAS	NUMERO DE BECAS		BECAS PAIS	BECAS EXTRANJERO	TOTAL BECAS	EGRESO TOTAL EN EL PERIODO
	Maestros	Doctores				
Matemáticas.....	11	21	15	17	32	\$ 1 368 000
Físicas.....	85	167	116	136	252	10 824 000
Químicas.....	78	156	112	122	234	9 948 000
Biológicas.....	40	78	57	61	118	5 004 000
Sociales.....	164	323	234	256	490	20 844 000
Agropecuarias y Forestales.....	144	289	200	233	433	18 582 000
De la Ingeniería.....	102	206	163	145	308	12 720 000
Biomédicas.....	112	227	200	139	339	13 506 000
De la Tierra.....	30	60	41	49	90	3 876 000
De la Comunicación y del Control.....	78	156	109	125	234	10 020 000
Del Mar.....	90	182	125	147	272	11 688 000
S U M A S.....	934	1 868	1 372	1 430	2 802	\$ 118 580 000

COMITES DE CIENCIAS	NUMERO DE BECAS		BECAS PAIS	BECAS EXTRANJERO	TOTAL BECAS	EGRESO TOTAL EN EL PERIODO
	Maestros	Doctores				
Matemáticas.....	17	18	22	13	35	\$ 1 362 000
Físicas.....	127	112	145	94	239	9 426 000
Químicas.....	117	104	134	87	221	8 718 000
Biológicas.....	60	52	69	43	112	4 272 000
Sociales.....	246	218	287	177	464	18 168 000
Agropecuarias y Forestales.....	218	193	247	164	411	16 266 000
De la Ingeniería.....	155	138	197	96	293	11 094 000
Biomédicas.....	169	152	237	84	321	11 646 000
De la Tierra.....	47	40	53	34	87	3 426 000
De la Comunicación y del Control.....	117	104	134	87	221	8 664 000
Del Mar.....	137	122	156	103	259	10 242 000
SUMAS.....	1 410	1 253	1 681	982	2 663	\$ 103 284 000

I. AÑO DE 1976

COMITES DE CIENCIAS	NUMERO DE BECAS		BECAS PAIS	BECAS EXTRANJERO	TOTAL BECAS	EGRESO TOTAL EN EL PERIODO
	Maestros	Doctores				
Matemáticas.....	11	7	11	7	18	\$ 708 000
Físicas.....	83	56	92	47	139	5 298 000
Químicas.....	78	52	87	43	130	4 932 000
Biológicas.....	39	26	45	20	65	2 454 000
Sociales.....	163	109	190	82	272	10 128 000
Agropecuarias y Forestales.....	146	97	161	82	243	9 258 000
De la Ingeniería.....	104	69	134	39	173	6 126 000
Biomédicas.....	113	77	171	19	190	6 156 000
De la Tierra.....	32	20	35	17	52	1 968 000
De la Comunicación y del Control.....	78	52	87	43	130	4 932 000
Del Mar.....	92	61	104	49	153	5 766 000
S U M A S.....	939	626	1 117	448	1 565	\$ 57 726 000

II—1. COMITÉ DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

A Ñ O S	NÚMERO DE BECAS EN EL PAÍS		Egreso Anual	NÚMERO DE BECAS EN EL EXTRANJERO		Egreso Anual	Egreso Anual Total
	Maestros	Doctores		Maestros	Doctores		
1971.....	4	2	\$ 180 000	1	5	\$ 324 000	\$ 504 000
1972.....	8	4	360 000	2	10	648 000	1 008 000
1973.....	8	6	420 000	2	15	918 000	1 338 000
1974.....	9	6	450 000	2	15	918 000	1 368 000
1975.....	14	8	660 000	3	10	702 000	1 362 000
1976.....	9	2	330 000	2	5	378 000	708 000
S U M A S.....	52	28	\$ 2 400 000	12	60	\$ 3 888 000	\$ 6 288 000
TOTAL BECAS...	80			72			

NOTA: El monto de la beca se calculó a base de \$2,500 mensuales en el país y de \$4,500 mensuales en el extranjero

II — 2. COMITÉ DE CIENCIAS FÍSICAS

A Ñ O S	NÚMERO DE BECAS EN EL PAÍS		Egreso Anual	NÚMERO DE BECAS EN EL EXTRANJERO		Egreso Anual	Egreso Anual Total
	Maestros	Doctores		Maestros	Doctores		
1971.....	31	7	\$ 1 140 000	10	48	\$ 3 132 000	\$ 4 272 000
1972.....	62	25	2 610 000	20	86	5 724 000	8 334 000
1973.....	64	48	3 360 000	18	119	7 398 000	10 758 000
1974.....	68	48	3 480 000	17	119	7 344 000	10 824 000
1975.....	104	41	4 350 000	23	71	5 076 000	9 426 000
1976.....	69	23	2 760 000	14	33	2 538 000	5 298 000
S U M A S.....	398	192	\$ 17 700 000	102	476	\$ 31 212 000	\$ 48 912 000
TOTAL BECAS...	590			578			

Nota: El monto de la beca se calculó a base de \$2,500 mensuales en el país y de \$4,500 mensuales en el extranjero.

II — 3. COMITÉ DE CIENCIAS QUÍMICAS

A Ñ O S	NUMERO DE BECAS EN EL PAIS		Egreso Anual	NUMERO DE BECAS EN EL EXTRANJERO		Egreso Anual	EGRESO ANUAL TOTAL
	Maestros	Doctores		Maestros	Doctores		
1971.....	29	9	\$ 1 140 000	10	43	\$ 2 862 000	\$ 4 002 000
1972.....	60	23	2 490 000	18	81	5 346 000	7 836 000
1973.....	61	49	3 300 000	17	107	6 696 000	9 996 000
1974.....	63	49	3 360 000	15	107	6 588 000	9 948 000
1975.....	94	40	4 020 000	23	64	4 698 000	8 718 000
1976.....	61	26	2 610 000	17	26	2 322 000	4 932 000
S U M A S.....	368	196	\$ 16 920 000	100	428	\$ 28 512 000	\$ 45 432 000
TOTAL BECAS...	564			528			

NOTA: El monto de la beca se calculó a base de \$2,500 mensuales en el país y de \$4,500 mensuales en el extranjero.

II—4. COMITÉ DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

A Ñ O S	NÚMERO DE BECAS EN EL PAÍS		Egreso Anual	NÚMERO DE BECAS EN EL EXTRANJERO		Egreso Anual	Egreso Anual Total
	Maestros	Doctores		Maestros	Doctores		
1971.....	14	5	\$ 570 000	5	21	\$ 1 404 000	\$ 1 974 000
1972.....	29	12	1 230 000	9	40	2 646 000	3 876 000
1973.....	30	25	1 650 000	8	53	3 294 000	4 944 000
1974.....	32	25	1 710 000	8	53	3 294 000	5 004 000
1975.....	49	20	1 950 000	11	32	2 322 000	4 272 000
1976.....	32	13	1 374 000	7	13	1 080 000	2 454 000
S U M A S.....	186	100	\$ 8 484 000	48	212	\$ 14 040 000	\$ 22 524 000
TOTAL BECAS...	286			260			

NOTA: El monto de la beca se calculó a base de \$2,500 mensuales en el país y de \$4,500 mensuales en el extranjero.

II—5. COMITÉ DE CIENCIAS SOCIALES

A Ñ O S	NUMERO DE BECAS EN EL PAIS		Egreso Anual	NUMERO DE BECAS EN EL EXTRANJERO		Egreso Anual	EGRESO ANUAL TOTAL
	Maestros	Doctores		Maestros	Doctores		
1971.....	60	18	\$ 2 340 000	21	90	\$ 5 994 000	\$ 8 334 000
1972.....	123	48	5 130 000	39	169	11 226 000	16 356 000
1973.....	127	103	6 900 000	35	223	13 932 000	20 832 000
1974.....	131	103	7 020 000	33	223	13 824 000	20 844 000
1975.....	202	85	8 610 000	44	133	9 558 000	18 168 000
1976.....	135	55	5 700 000	28	54	4 428 000	10 128 000
S U M A S.....	778	412	\$ 35 700 000	200	892	\$ 58 962 000	\$ 94 662 000
TOTAL BECAS...	1 190			1 092			

NOTA: El monto de la beca se calculó a base de \$2,500 mensuales en el país y de \$4,500 mensuales en el extranjero.

II — 6. COMITÉ DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES

A Ñ O S	NUMERO DE BECAS EN EL PAIS		Egreso Anual	NUMERO DE BECAS EN EL EXTRANJERO		Egreso Anual	EGRESO ANUAL TOTAL
	Maestros	Doctores		Maestros	Doctores		
1971.....	54	16	\$ 2 100 000	18	80	\$ 5 292 000	\$ 7 392 000
1972.....	110	42	4 560 000	34	150	9 936 000	14 496 000
1973.....	112	84	5 880 000	32	205	12 798 000	18 678 000
1974.....	116	84	6 000 000	28	205	12 582 000	18 582 000
1975.....	179	68	7 410 000	39	125	8 856 000	16 266 000
1976.....	119	42	4 830 000	27	55	4 428 000	9 258 000
S U M A S.....	690	336	\$ 30 780 000	178	820	\$ 53 892 000	\$ 84 672 000
TOTAL BECAS...	1 026			998			

NOTA El monto de la beca se calculó a base de \$2,500 mensuales en el país y de \$4,500 mensuales en el extranjero.

II — 7. COMITÉ DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

A Ñ O S	NÚMERO DE BECAS EN EL PAÍS		Egreso Anual	NÚMERO DE BECAS EN EL EXTRANJERO		Egreso Anual	Egreso Anual Total
	Maestros	Doctores		Maestros	Doctores		
1971.....	38	11	\$ 1 470 000	13	57	\$ 3 780 000	\$ 5 250 000
1972.....	78	31	3 270 000	24	106	7 020 000	10 290 000
1973.....	80	84	4 830 000	22	125	7 938 000	12 768 000
1974.....	82	81	4 890 000	20	125	7 830 000	12 720 000
1975.....	127	70	5 910 000	28	68	5 184 000	11 094 000
1976.....	84	50	4 020 000	20	19	2 106 000	6 126 000
S U M A S.....	489	324	\$ 24 390 000	127	500	\$ 33 858 000	\$ 58 248 000
TOTAL BECAS...	813			627			

NOTA: El monto de la beca se calculó a base de \$2,500 mensuales en el país y de \$4,500 mensuales en el extranjero.

II — 8. COMITÉ DE CIENCIAS BIOMÉDICAS

A Ñ O S	NÚMERO DE BECAS EN EL PAÍS		Egreso Anual	NÚMERO DE BECAS EN EL EXTRANJERO		Egreso Anual	Egreso Anual Total
	Maestros	Doctores		Maestros	Doctores		
1971.....	42	12	\$ 1 620 000	14	63	\$ 4 158 000	\$ 5 778 000
1972.....	85	33	3 510 000	27	117	7 776 000	11 316 000
1973.....	88	110	5 940 000	24	117	7 614 000	13 554 000
1974.....	90	110	6 000 000	22	117	7 506 000	13 506 000
1975.....	139	98	7 110 000	30	54	4 536 000	11 646 000
1976.....	94	77	5 130 000	19	—	1 026 000	6 156 000
S U M A S.....	538	440	\$ 29 340 000	136	468	\$ 32 616 000	\$ 61 956 000
TOTAL BECAS...	978			604			

NOTA: El monto de la beca se calculó a base de \$2,500 mensuales en el país y de \$4,500 mensuales en el extranjero.

II—9. COMITÉ DE CIENCIAS DE LA TIERRA

A Ñ O S	NÚMERO DE BECAS EN EL PAÍS		Egreso Anual	NÚMERO DE BECAS EN EL EXTRANJERO		Egreso Anual	EGRESO ANUAL TOTAL
	Maestros	Doctores		Maestros	Doctores		
1971.....	11	3	\$ 420 000	4	17	\$ 1 134 000	\$ 1 554 000
1972.....	23	9	960 000	7	31	2 052 000	3 012 000
1973.....	24	17	1 230 000	6	43	2 646 000	3 876 000
1974.....	24	17	1 230 000	6	43	2 646 000	3 876 000
1975.....	39	14	1 590 000	8	26	1 836 000	3 426 000
1976.....	27	8	1 050 000	5	12	918 000	1 968 000
S U M A S.....	148	68	\$ 6 480 000	36	172	\$ 11 232 000	\$ 17 712 000
TOTAL BECAS...	216			208			

NOTA: El monto de la beca se calculó a base de \$2,500 mensuales en el país y de \$4,500 mensuales en el extranjero.

II—10. COMITÉ DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y DEL CONTROL

A Ñ O S	NUMERO DE BECAS EN EL PAIS		Egreso Anual	NUMERO DE BECAS EN EL EXTRANJERO		Egreso Anual	EGRESO ANUAL TOTAL
	Maestros	Doctores		Maestros	Doctores		
1971.....	29	9	\$ 1 140 000	10	43	\$ 2 862 000	\$ 4 002 000
1972.....	60	23	2 490 000	18	81	5 346 000	7 836 000
1973.....	61	46	3 210 000	17	110	6 858 000	10 068 000
1974.....	63	46	3 270 000	15	110	6 750 000	10 020 000
1975.....	97	37	4 020 000	20	67	4 644 000	8 664 000
1976.....	64	23	2 610 000	14	29	2 322 000	4 932 000
S U M A S.....	374	184	\$ 16 740 000	94	440	\$ 28 782 000	\$ 45 522 000
TOTAL BECAS...	558			534			

Nora El monto de la beca se calculó a base de \$2,500 mensuales en el país y de \$4,500 mensuales en el extranjero.

II — 11. COMITÉ DE CIENCIAS DEL MAR

A Ñ O S	NÚMERO DE BECAS EN EL PAÍS		Egreso Anual	NÚMERO DE BECAS EN EL EXTRANJERO		Egreso Anual	Egreso Anual Total
	Maestros	Doctores		Maestros	Doctores		
1971.....	34	10	\$ 1 320 000	11	50	\$ 3 294 000	\$ 4 614 000
1972.....	68	27	2 850 000	22	94	6 264 000	9 114 000
1973.....	71	53	3 720 000	19	129	7 992 000	11 712 000
1974.....	72	53	3 750 000	18	129	7 938 000	11 688 000
1975.....	113	43	4 680 000	24	79	5 562 000	10 242 000
1976.....	78	26	3 120 000	14	35	2 646 000	5 766 000
S U M A S.....	436	212	\$ 19 440 000	108	516	\$ 53 696 000	\$ 53 136 000
TOTAL BECAS...	648			624			

NOTA: El monto de la beca se calculó a base de \$2,500 mensuales en el país y de \$4,500 mensuales en el extranjero

ANEXO NUMERO DIECISEIS

Caracterización del Sistema Funcional que interrelacionaría a las distintas instituciones que participan en las actividades nacionales de Ciencia y Tecnología.

Con la finalidad de resolver los problemas detectados en el diagnóstico, y con base en las sugerencias presentadas por los Comités, Comisiones, asesores nacionales e internacionales, así como en el análisis comparativo de modelos de organización para la ciencia y la tecnología en otros países, el Instituto Nacional de la Investigación Científica se permite proponer el siguiente modelo en el que se describen las funciones e interrelaciones más importantes de los elementos componentes del sistema.

1. El sistema promoverá el fomento y desarrollo de la ciencia y la tecnología nacionales en todos los órdenes y atenderá fundamentalmente a los siguientes propósitos:

a. Propiciar la asignación por parte del Estado, así como de otras instituciones privadas o internacionales, de recursos adicionales para el fomento de la ciencia y la tecnología.

b. Canalizar, conforme a bases programáticas, estos recursos adicionales sin perjuicio de que las instituciones académicas y centros de investigación manejen e incrementen sus fondos tradicionales de la manera que consideren más adecuada.

c. Garantizar la amplia participación de la comunidad científica en la programación de las actividades nacionales de ciencia y tecnología, vinculando su desarrollo a las necesidades nacionales.

d. Procurar la más amplia coordinación e intercomunicación entre las instituciones de enseñanza superior y las dedicadas a la ciencia y la tecnología, así como entre éstas, el Estado y los usuarios

de la investigación en el país, sin menoscabo de la autonomía de cada uno de ellos.

e. Apoyar a la investigación con los servicios generales necesarios.

f. Garantizar la imparcialidad en la asignación de los recursos adicionales, por lo que el organismo central del sistema no llevaría a cabo, en forma directa, ningún tipo de investigación, salvo aquella que se refiere a la investigación misma.

Descripción del mecanismo de operación del Sistema (Ver Diagrama)

Se recomienda que el sistema nacional de ciencia y tecnología cuente con un mecanismo oportuno que interrelacione a todos los elementos que participan en dichas actividades. Este mecanismo debe contemplar globalmente las funciones de todos los elementos que lo componen para permitir su coordinación a lo largo de todo el proceso administrativo; es decir, desde la planeación, fomento y asignación de recursos, hasta la coordinación y evaluación de los resultados que se obtengan. Estas funciones quedarían ubicadas dentro de una política nacional que considerase a la ciencia y la tecnología como un todo integrado, vinculado a las necesidades de desarrollo del país.

A continuación se describirá el mecanismo operativo del sistema caracterizado y detallado de acuerdo con las fases del proceso administrativo:

PLANEACION:

Para determinar una política nacional de ciencia y tecnología se requiere información oportuna, pertinente y suficiente sobre las necesidades a satisfacer y los medios con que se cuente para ello. Es indispensable, por tanto, la participación inicial de dos elementos cuya función dentro del Sistema sea la de llevar a cabo una investi-

gación "acerca de la propia investigación" (Estos elementos podrían establecerse con base en la organización que el INIC ha diseñado para la realización de este Estudio).

Estos dos elementos del Sistema tendrían la siguiente función:

Elemento A. (*Necesidades*) Este elemento permitiría recabar información sobre las necesidades de la ciencia y la tecnología nacionales, procurando captar la problemática agrupada por áreas de especialización, programas interdisciplinarios, problemas nacionales o regionales.

Elemento B. (*Medios*) Su función consistiría en recabar y mantener actualizada la información referente a los medios y recursos con los que cuenta la actividad científica y tecnológica: centros docentes nacionales y extranjeros; centros de investigación y laboratorios; bibliotecas; aparatos y equipos científicos; publicaciones especializadas, innovaciones; y todo lo referente a los recursos humanos, materiales y financieros dedicados a la ciencia y a la tecnología.

La información captada y sistematizada por los elementos A y B, permitiría el funcionamiento de un tercer elemento con las siguientes características:

Elemento C. (*Planeación*) Estaría dedicado a analizar las necesidades previamente determinadas en A, relacionándolas con los medios detectados en B (considerando entre otras cosas su importancia respectiva, antecedentes y disponibilidad de recursos adicionales) y de esta manera definir los objetivos cualitativos, mediatos e inmediatos, de la ciencia y tecnología nacionales. Una vez jerarquizados y compatibilizados estos objetivos a la luz de las necesidades del desarrollo, integraría con ellos el proyecto del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología.

Este Plan Nacional de Ciencia y Tecnología tendría que ser sancionado por la más alta autoridad administrativa del Gobierno Federal, basado en la información y asesoría que le brinde, entre otros, el siguiente elemento del Sistema:

Elemento D. (*Objetivos de Política Nacional en Materia de*

Ciencia y Tecnología) La información proporcionada por el elemento C (Planeación) permitiría que éste recomendara los objetivos de política nacional en materia de ciencia y tecnología. Una vez aprobados y sancionados por el Ejecutivo Federal, estos objetivos constituirían el marco normativo para todas las actividades del Sistema.

Elemento E. (*Política Nacional de Desarrollo Económico y Social*) A fin de que se establezca una clara vinculación entre los objetivos de la política nacional de ciencia y tecnología y los del desarrollo económico y social del país, este elemento introduciría al Sistema el marco de desarrollo nacional dentro del cual participarían también, de manera integral, la ciencia y la tecnología.

Con base en los objetivos establecidos en C, así como con las orientaciones nacionales de desarrollo, el Sistema estaría en condiciones de permitir la formulación de programas anuales, en los cuales se señalarían objetivos a corto plazo que pudieran instrumentarse adecuadamente por los elementos restantes del Sistema. Para ello, resulta indispensable contar con un nuevo elemento:

Elemento F. (*Formulación y Autorización de Programas*) Este se encargaría de la elaboración de programas operativos anuales de ciencia y tecnología, tomando en consideración los objetivos y políticas establecidos por los elementos D y E, así como los planes elaborados por el elemento C. Esta función implicaría dos actividades claramente definidas:

a. Definir las metas a corto, mediano y largo plazo, con base a las cuales se elaboraría el proyecto de programa anual. Este proyecto de programa se sometería a la consideración de los mecanismos de otorgamiento de recursos, tanto del Gobierno Federal como de otras instituciones, a fin de solicitar los fondos que permitieran el adecuado cumplimiento de dichos programas.

b. Autorizar en definitiva los programas operativos anuales del Sistema, una vez que éstos hayan sido aprobados y respaldados financieramente por el elemento G.

El apoyo financiero y la autorización global del gasto estarían

encomendados también a un elemento externo del Sistema que sería el:

Elemento G. (*Asignación de Recursos Financieros*) Estaría constituido por las fuentes de recursos financieros (Secretarías de la Presidencia y de Hacienda y Crédito Público, para la asignación de recursos por parte del Estado, así como del resto de instituciones que convinieran en asignar recursos para el financiamiento de los programas). Estos recursos serían adicionales a los que de manera ordinaria manejan las distintas instituciones de ciencia y tecnología, por lo que no obstruiría en manera alguna los trabajos normales de dichas instituciones.

COMUNICACION

La difusión de los objetivos del programa anual entre los miembros de la comunidad científica quedaría a cargo del:

Elemento H. (*Relaciones*) El cual se encargaría de proporcionar información sobre los programas y proyectos que desee fomentar el Sistema, así como sobre las bases para la presentación a concurso de los distintos proyectos de investigación o desarrollo. Se encargaría también de motivar a los investigadores e instituciones, a fin de que éstos formulen y presenten proyectos acordes con los programas y planes autorizados. Al mismo tiempo, se encargaría de relacionar a los centros de enseñanza superior e investigación científica entre sí y con los usuarios (Estado, industrias, empresas, etc.), proporcionándoles información sobre todo lo concerniente a la realización de los proyectos que el Sistema esté interesado en apoyar y fomentar. También se encargaría de la promoción y apoyo, en su caso, de las publicaciones científicas que lo ameritasen.

INTEGRACION

Como se ha señalado, el Sistema prevé que la ejecución de los proyectos la lleven a cabo los propios centros de investigación o enseñanza superior, a fin de que el elemento encargado de proporcionar los recursos adicionales proceda con plena imparcialidad. Esta condición sería difícil de garantizar si este elemento se encargara al mismo tiempo de desarrollar algunos de los proyectos de investigación que debe patrocinar.

De esta forma las instituciones de enseñanza superior y centros de investigación entrarían a formar parte integral del Sistema que se describe, constituyendo el:

Elemento I. (*Centros de Enseñanza Superior e Investigación*) Al recibir la información que proporcionaría el elemento H (Relaciones), las instituciones académicas y de investigación presentarían solicitudes para la elaboración de anteproyectos relacionados con el Programa. Dichos anteproyectos podrían realizarse en forma individual o interinstitucional, procurando siempre que sea posible establecer programas interdisciplinarios.

Una vez que las distintas instituciones que investigan tuviesen bosquejados sus anteproyectos conteniendo en forma global los recursos que se requerirán, los presentarían a la consideración y selección del elemento K. Esta preselección resulta conveniente ya que la elaboración de anteproyectos no siempre requiere de erogaciones elevadas como las que en ocasiones implica la presentación de proyectos excesivamente detallados.

Los comités y comisiones que participaron en el estudio también insistieron en la necesidad de establecer una consulta permanente por parte de quienes programen y realicen investigaciones con las dependencias gubernamentales, instituciones o empresas que utilizarían o aplicarían las investigaciones realizadas. Por esta razón el sistema cuenta con el:

Elemento J. (*Usuarios*) La estrecha relación de los usuarios

de la investigación con el elemento H (Relaciones) le permitiría conocer las necesidades, iniciativas, opiniones y experiencias de quienes hayan utilizado o vayan a emplear los resultados de las investigaciones científicas y tecnológicas. Estos datos permitirían que el elemento K, encargado de la selección de anteproyectos, concerte con I (Centros de Investigación) las normas específicas y requisitos para la presentación de los mismos. También el elemento J desempeña un papel de gran utilidad en un momento posterior, cuando el Sistema se retroalimenta con los resultados anuales de su operación. La información en torno a los resultados de las aplicaciones científicas y tecnológicas por parte de los usuarios serían captadas por el elemento P, que estaría encargado de la evaluación de la actividad y resultados globales del Sistema. Todas las operaciones anteriores permiten ahora la presencia del:

Elemento K. (*Selección de Anteproyectos*) Con base en los anteproyectos elaborados por I (Centros de Investigación) y tomando en cuenta la información proporcionada por J (Usuarios), este nuevo elemento evaluaría y aprobaría los anteproyectos más atractivos en función de su calidad, oportunidad, costo, duración y vinculación a los objetivos del programa, utilizando para ello los criterios establecidos por los elementos C y F. A guisa de ejemplo se enuncian algunos de los criterios sugeridos por los distintos comités y comisiones: el costo-beneficio social, el desarrollo integral y equilibrado de regiones y especialidades científicas o tecnológicas, la capacitación o adiestramiento de un mínimo de investigadores a lo largo de un proyecto, etc.

La ejecución y desarrollo de los proyectos estaría a cargo de los propios centros de investigación o enseñanza superior (elemento I); por esta razón, el elemento K, una vez seleccionados los anteproyectos, informaría a I (Centros de Investigación) de dicha selección, encomendándoles la programación detallada de los mismos, proporcionando para ello toda la información que se requiera.

Elemento L. (*Programación de Proyectos*) Una vez que los ante-

proyectos presentados hubieran sido seleccionados y aprobados por K, los investigadores o los centros académicos o de investigación, elaborarían sus proyectos o programas de trabajo detallados.

Estos proyectos describirían, entre otras cosas: las metas a alcanzar; la secuencia de sus principales actividades; la fecha de su probable terminación; una estimación de los recursos humanos, materiales y financieros e información que requerirían, y el señalamiento, siempre que sea posible de los responsables del desarrollo del proyecto.

Una vez que los centros de investigación o instituciones académicas tengan elaborados en forma detallada sus proyectos, los someterán a la aprobación final de un:

Elemento M. (*Autorización de Proyectos e Integración de Recursos*) Este elemento tendría a su cargo la autorización de los proyectos al detalle elaborados por I (Centros Académicos o de Investigación), así como la asignación e integración de los recursos necesarios para su adecuada realización. En ocasiones, también tendría que decidir sobre correcciones o ampliaciones a las autorizaciones originales, motivadas por circunstancias no previstas o estimaciones erróneas.

EJECUCION

Una vez autorizados los proyectos, su desarrollo quedaría a cargo de los centros de enseñanza e investigación que en esta fase constituirían el:

Elemento N. (*Desarrollo*) La ejecución de los proyectos estaría totalmente a cargo de las instituciones académicas o de investigación, de los investigadores y de los becarios, con total independencia en cuanto a los criterios científicos que emplearían y con plena libertad para la realización de sus actividades, atendiendo exclusivamente al marco conceptual de los programas de trabajo que fueron aprobados por el elemento M.

CONTROL

Correspondiendo a los criterios programáticos establecidos, el sistema contaría también con un elemento encargado de la evaluación de los trabajos; éste sería el:

Elemento O. (*Control de Avance*) Este elemento estaría encargado de la función de control, entendiéndose por ésta exclusivamente la verificación de la continuidad y avance de los trabajos, así como de la correcta aplicación de los recursos asignados. Los criterios y normas aplicables para este control de avance serían establecidos por el elemento M, de común acuerdo con las instituciones y centros de enseñanza o investigación. Esta información permitiría al Sistema conocer oportunamente las desviaciones que pudieran presentarse para que fuesen corregidas de manera conveniente.

Todo sistema operativo, concebido en los términos del modelo que se recomienda, ha de contar forzosamente con una información correctiva o retroalimentadora que le permita, una vez terminado un ciclo de actividades, iniciar el siguiente aprovechando las experiencias anteriores y previendo las correcciones o modificaciones que se requieran a la luz de dichas experiencias. Por esta razón el Sistema contaría finalmente con un:

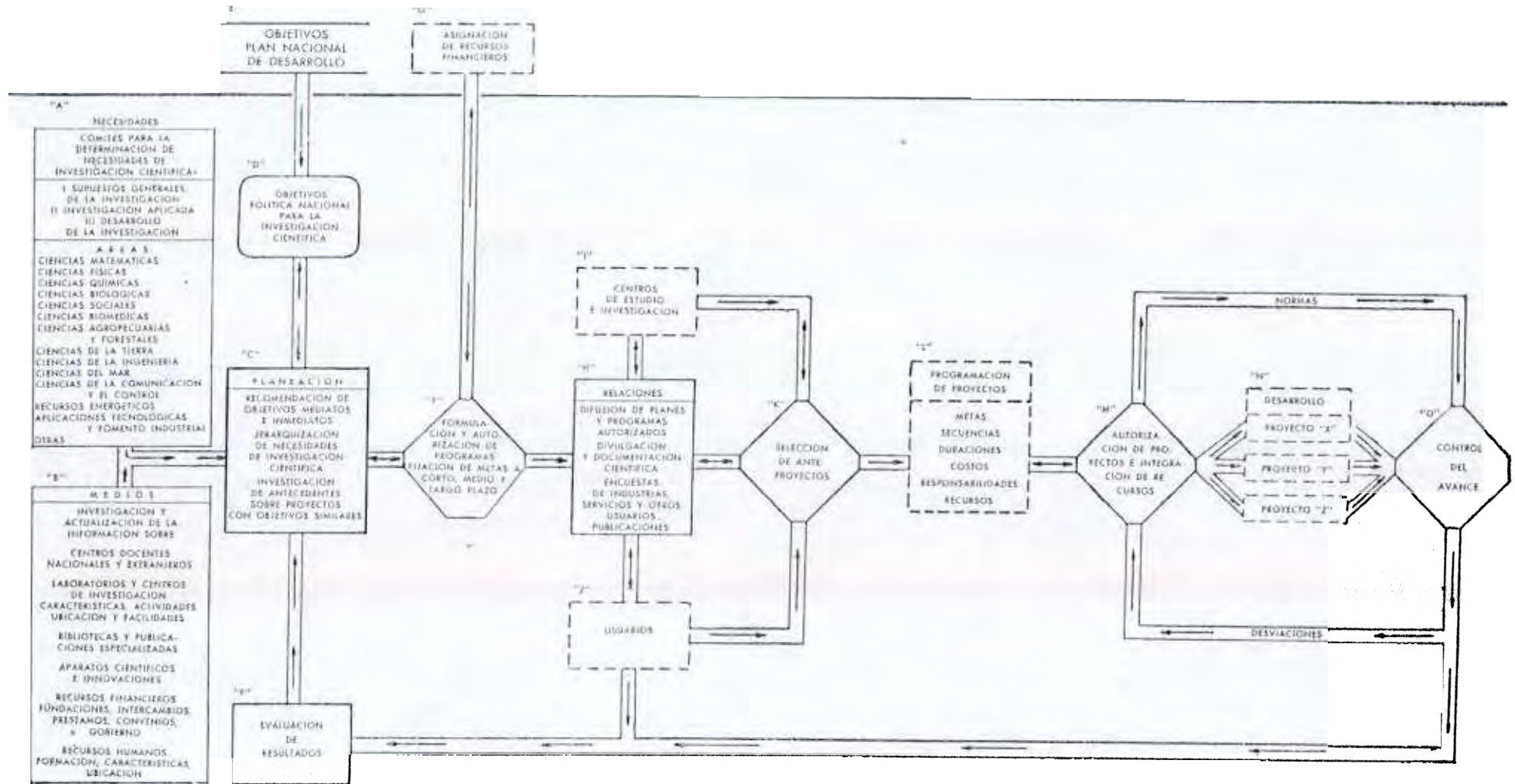
Elemento P. (*Evaluación de Resultados*) En función de la información que recibiese del resto de los elementos del Sistema, este elemento plantearía reajustes a los objetivos, las políticas, las metas e inclusive a la organización misma del sistema. Esto le permitiría tener una amplia flexibilidad, para adaptarse a los imponderables o a las nuevas necesidades que surgieran en torno a las actividades de la ciencia y la tecnología nacionales.

COORDINACION

El empleo de un sistema funcional para interrelacionar las actividades de los diferentes organismos que intervienen en las activida-

des nacionales de ciencia y tecnología, permitiría contar con la eficaz coordinación de los distintos elementos existentes. La coordinación tantas veces reclamada por los comités y comisiones, sólo podrá obtenerse del adecuado funcionamiento de los distintos elementos del Sistema en función de un programa, que señale acciones específicas para cada uno de ellos, indicando la duración, ubicación y métodos para sus acciones, así como los responsables de llevarlas a cabo.

SISTEMA PARA LA PLANEACION Y EJECUCION DE LA POLITICA NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA



ANEXO NUMERO DIECISIETE

Estructura y funciones del órgano central del sistema

CARACTERISTICAS GENERALES

Debe encargarse el cumplimiento de las funciones generales del Sistema descrito en el anexo dieciséis, a un órgano dotado de la estructura, los recursos y la competencia necesarios. A este respecto, se recomienda que el organismo propuesto:

- a. Funcione como un organismo descentralizado del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propios;
- b. Tenga su más alta autoridad en un Consejo Directivo en el que participarían equilibradamente entidades gubernamentales e instituciones formadoras de investigadores;
- c. Cuente con un ejecutor de las decisiones del Consejo que sería un Director General designado por el C. Presidente de la República;
- d. Permita la más amplia participación de la comunidad científica, en la formulación de los programas de investigación, vinculándolos con los objetivos del desarrollo económico y social;
- e. Se asesore de representantes, tanto de la comunidad científica como de entidades gubernamentales, instituciones de enseñanza superior y usuarios de la investigación;
- f. Canalice recursos adicionales, provenientes tanto del Estado como de otras fuentes, para el fomento de la investigación, en función de programas y proyectos específicos, sin perjuicio de que las instituciones académicas y centros de investigación sigan manejando e incrementando sus fondos tradicionales;

g. Asegure su imparcialidad en el otorgamiento de recursos para lo cual no deberá realizar directamente investigaciones, salvo aquellas que se refieran a la investigación misma;

h. Funja como asesor del Ejecutivo Federal para la fijación de la política nacional de ciencia y tecnología y funcione como elemento de consulta obligatoria para las entidades federales en esta materia, así como en torno a la importación de tecnologías, pago de regalías, patentes, etc.;

i. Intervenga en el otorgamiento de becas que ofrezcan otras instituciones públicas, organismos o agencias internacionales, y gobiernos extranjeros;

j. Tenga conocimiento de la investigación realizada por extranjeros en México, a fin de asesorar a la Secretaría de Relaciones Exteriores en esta materia;

k. Apoye a los centros académicos y de investigación en lo referente a:

i. Otorgamiento de becas.

ii. Intercambio de profesores e investigadores.

iii. Información y divulgación.

iv. Establecimiento de bolsas de trabajo.

v. Documentación.

vi. Servicios técnicos, administrativos y de asesoría; y

l. Formule su reglamento interior.

Descripción de la Estructura Orgánica

Se sugiere que se dote al órgano propuesto, de una estructura como las que se describen en el Diagrama, para que pueda cumplir eficientemente las funciones atribuidas.

La estructura orgánica propuesta se ha concebido en forma lo suficientemente flexible para permitir correcciones oportunas frente a una realidad cambiante. Por ese motivo se describen sólo las unidades principales y no se detallan todos los niveles de la estructura

(departamentos, oficinas, secciones, mesas) en que éstas tendrían a su vez que subdividirse.

ESTRUCTURA

ORGÁNICA:

- 1.0 Consejo Directivo.
- 2.0 Dirección General.
- 3.0 Comités Consultivos.
- 3.1 Comité de Ciencias Matemáticas.
- 3.2 Comité de Ciencias Físicas.
- 3.3 Comité de Ciencias Químicas.
- 3.4 Comité de Ciencias Sociales.
- 3.5 Comité de Ciencias Biológicas.
- 3.6 Comité de Ciencias Biomédicas.
- 3.7 Comité de Ciencias Agropecuarias y Forestales.
- 3.8 Comité de Ciencias de la Tierra.
- 3.9 Comité de Ciencias de la Ingeniería.
- 3.10 Comité de Ciencias del Mar.
- 3.11 Comité de Ciencias de la Comunicación y del Control.
- 3.12 Comité de Recursos Energéticos.
- 3.13 Comité de Aplicaciones Tecnológicas y Fomento Industrial.
- 3.14 Comité de Ciencias Pedagógicas y Métodos de Enseñanza para la Investigación.
- 3.15 Otros...

(El número y la especialidad o interdisciplina de los Comités, así como su permanencia o transitoriedad, serían determinados por el Consejo Directivo)

- 4.0 Unidades asesoras.
- 4.1 Asesoría de la Dirección.

- 4.2 Comisión de (nuevas fuentes de) Financiamiento.
- 4.3 Comisión Editorial.
- 4.4 Otras Comisiones Consultoras.
- 5.0 Servicios de Becas e Intercambios.
- 6.0 Servicios de Información, Divulgación y Documentación.
- 7.0 Servicios Técnicos. (Secretariado Técnico).
- 8.0 Servicios Administrativos.

ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

A continuación se describirá para cada uno de los órganos operativos, los objetivos, funciones y características generales con los que actuarían:

1.0 *Consejo Directivo.*

INTEGRACIÓN:

—El Secretario de Educación Pública o el Subsecretario de Enseñanza Técnica y Superior, quien fungiría como Presidente del Consejo.

—El Subsecretario de Egresos, de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

—El Subsecretario de la Secretaría de Industria y Comercio que designe el Secretario del Ramo.

—El Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, o uno de los coordinadores, designado por el Rector.

—El Director General o el Subdirector Técnico del Instituto Politécnico Nacional.

—El Secretario General de la Asociación de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

—El Director de la Escuela Nacional de Agricultura o el Director de su Colegio de Posgraduados, y

—El Director General del Organismo.

El criterio para proponer la integración del Consejo Directivo ha sido:

- a. Que estén representadas las instituciones que aportan fondos o forman investigadores;
- b. Que exista paridad entre representantes de entidades gubernamentales y de instituciones de enseñanza; y
- c. Que la comunidad científica esté representada tanto a nivel del Consejo por el Director General, como a nivel del propio organismo por los comités especializados.

OBJETIVO:

Coordinar los criterios y los esfuerzos del Estado y de la comunidad científica, en torno a la política y programas de ciencia y tecnología.

FUNCIONES:

- a. Planear, organizar, dirigir, evaluar y coordinar las actividades del organismo;
- b. Establecer sus objetivos, metas, prioridades y políticas;
- c. Autorizar la formulación y realización de planes y programas de investigación;
- d. Aprobar presupuestos elaborados sobre la base de recursos adicionales;
- e. Señalar criterios de coordinación, formación o mejoramiento de investigadores y centros de investigación por especialidades, interdisciplinas o regiones geográficas;
- f. Instituir el número y la índole de comités especializados, comisiones asesoras y órganos permanentes o transitorios que estime conveniente; y
- g. Elaborar normas que permitan una evaluación de los resultados de la investigación.

2.0 *Dirección General.*

INTEGRACIÓN:

Estaría a cargo de un Director General, designado por el C. Presidente de la República. El Director General formaría parte del Consejo Directivo, con voz y voto.

OBJETIVO:

Ejecutar las decisiones del Consejo Directivo y servir de enlace con la comunidad científica.

FUNCIONES:

Planear, organizar, dirigir y controlar las actividades del órgano que le delegue el Consejo, así como coordinar las labores de los comités y comisiones y mantener informado al Consejo Directivo.

3.0 *Comités Consultivos (por Especialidades Científicas, Problemas Nacionales o Sectoriales).*

INTEGRACIÓN:

La comunidad científica, los centros de enseñanza superior y los usuarios de la investigación estarían representados dentro del órgano por medio de los Comités Consultivos, que se organizarían bajo los mismos principios que utilizó el INIC para la integración de los Comités que han intervenido en el presente estudio. Cada Comité se integraría con la representación que se considerase más conveniente, incluyendo, hasta donde esto sea posible, a los centros de investigación de su área, a personalidades y usuarios de la investigación. Podrá establecerse un Comité por cada disciplina o grupo de disciplinas afines, según determine el Consejo.

También podrían integrarse los Comités Interdisciplinarios que acordara el Consejo, para abordar temas de interés nacional o sectorial. Para facilitar sus labores, cada Comité contaría con el apoyo

de la Unidad de Servicios Administrativos del órgano y con la asistencia de un secretario técnico que estaría adscrito a la Unidad de Servicios Técnicos del mismo. Los miembros de los Comités normalmente percibirían una remuneración simbólica por asistencia a juntas.

OBJETIVO:

Conseguir la participación de los centros de investigación, de enseñanza superior, los investigadores y de los usuarios para que estén representados e intervengan en la planificación, fomento, y coordinación de la investigación en las distintas disciplinas científicas.

FUNCIONES:

- a. Formular programas y proyectos en el área de su especialidad y presentar recomendaciones:
 - i. Al Consejo Directivo, a través de la Dirección General, en materia de planeación, fomento y coordinación de la investigación.
 - ii. Al Director General, en materia de becas e intercambio, e información y documentación.
- b. Servir de enlace entre los centros de investigación del área correspondiente y entre éstos y el organismo, que a su vez los vincularía con el Estado y con otros sectores del país; y
- c. Actuar como centros de información y documentación de su especialidad.

4.0 *Unidades Asesoras*

4.1 *Asesorías de la Dirección*

El Director General se haría asesorar por cuantos especialistas considere necesario y cuya designación y retribución aprobara el Consejo.

Entre los estudios que de manera inmediata podrían encargarse a estos asesores especializados, podrían destacar, entre otros, los de tipo jurídico, administrativo, etc.

4.2 *Comisión de (nuevas fuentes de) Financiamiento.*

INTEGRACIÓN:

Un representante de cada Comité así como los representantes de fundaciones, bancos, cámaras industriales, etc., que el Consejo estimara necesarios.

OBJETIVO:

Aumentar los recursos financieros que maneje el organismo.

FUNCIONES:

Buscar y recomendar a la Dirección General nuevas y mayores fuentes de financiamiento para el proyecto y fomento de la investigación.

4.3 *Comisión Editorial.*

OBJETIVO:

Promover la publicación de obras o trabajos de investigadores mexicanos, la traducción de obras extranjeras y la edición de series completas, sobre temas específicos que los Comités consideren necesarios o convenientes.

FUNCIONES:

Recomendar a la Dirección General:

- a. Las obras que deban publicarse; y
- b. Las modalidades más convenientes para su publicación, entre las que se cuentan:
 1. La simple gestión ante las empresas editoriales, para que las editen.
 2. El subsidio del financiamiento total o parcial de la edición.

3. La contratación de la edición y su distribución por cuenta del organismo.

4.4 *Otras Comisiones Consultoras.*

El Director General tendría la facultad de crear tantas comisiones consultoras, transitorias o permanentes, como fueran necesarias y estimara conveniente y que aprobara el Consejo.

Los miembros de todas las comisiones consultoras no percibirían pago alguno por su labor, sino sólo una remuneración simbólica por asistencia a juntas.

5.0 *Servicios de Becas e Intercambios.*

OBJETIVO

a. *En materia de becas:*

1. Promover que se enriquezcan los fondos disponibles para otorgarlas en mayor número.
2. Conseguir el mejor aprovechamiento de las existentes participando, siempre que sea posible, en los mecanismos encargados de otorgarlas.

b. *En materia de intercambio de investigadores:*

Incrementarlo para atender aquellas áreas que demande la política nacional de investigación.

FUNCIONES:

Planear, fomentar y coordinar el otorgamiento de las becas que concede el órgano, así como participar en los Consejos que otorguen otro tipo de becas nacionales o extranjeras. Planear, fomentar y coordinar intercambio de investigadores entre centros académicos o de investigación radicados en el país, y con fundaciones, universidades y gobiernos extranjeros y organismos internacionales. Registrar y mantener actualizada toda la información relativa a estas funciones y evaluar su aprovechamiento.

6.0 Servicios de Información, Divulgación y Documentación.

OBJETIVO:

Recoger, mantener actualizada y disponible la información relativa a la investigación científica y tecnológica y difundirla.

FUNCIONES:

- a. Establecer contactos con los centros académicos y de investigación nacionales y extranjeros, con los organismos internacionales y los medios informativos, para recoger y difundir información;
- b. Registrarla y mantenerla actualizada;
- c. Hacerse cargo de la biblioteca y hemeroteca del organismo;
- d. Publicar boletines y dar a conocer directorios, inventarios, bibliografías;
- e. Establecer un servicio nacional de información y documentación científica; y
- f. En general, atender las funciones de relaciones públicas del organismo.

7.0 Servicios Técnicos.

OBJETIVO:

Lograr que la Dirección General y los Comités Consultivos cuenten con el apoyo técnico necesario, para el cumplimiento eficiente de sus funciones.

FUNCIONES:

- a. Cumplir las funciones de secretariado técnico en los Comités Consultivos;
- b. Proporcionar criterios técnicos para la evaluación de los proyectos que presenten los centros académicos y los de investigación;

- c. Intervenir en la evaluación de los avances y resultados de las investigaciones así como en la de la formación de investigadores; y
- d. Elaborar y formular los estudios y documentos que sean necesarios para la adopción de decisiones en materia de planeación, fomento y coordinación de la investigación.

8.0 *Servicios Administrativos*

OBJETIVO:

Lograr que los distintos órganos descritos cuenten con los servicios administrativos que requiere el eficaz ejercicio de sus labores.

FUNCIONES:

Prestar los servicios de contabilidad, tesorería, intendencia, mensajería, correspondencia, adquisiciones y suministros, administración de personal, etc.

A solicitud de los Comités y previa autorización del Director General, prestarían auxilio especializado en diversos tipos de trámites, vg. importación, uso compartido de equipos, etc., que requiriera el desarrollo de la investigación.

V. ALTERNATIVAS PARA INSTITUIR EL ORGANO CENTRAL DEL SISTEMA

Se plantean dos alternativas a este respecto:

1. Crear un organismo nuevo a partir de las bases propuestas, que se denominaría Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, o bien
2. Reestructurar el Instituto Nacional de la Investigación Científica (que fue creado el 26 de diciembre de 1950 y reorganizado por Decreto del 29 de diciembre de 1961 para "Promover en la República la cooperación y el desarrollo de la investigación científica y ayudar a la formación de nuevos investigadores").

PROPOSICION DE ESTRUCTURA DEL ORGANISMO CENTRAL DEL SISTEMA PARA LA PLANEACION Y EJECUCION DE LA POLITICA NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

