

268.

PRESIDENCIA DEL GOBIERNO

Comisión Asesora de Investigación
Científica y Técnica

MONOGRAFIA NACIONAL ESPAÑOLA
(texto provisional)

**Conferencia de las Naciones Unidas sobre
Ciencia y Tecnología para el Desarrollo**

Marzo 1978

PRESIDENCIA DEL GOBIERNO

Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica

MONOGRAFIA NACIONAL ESPAÑOLA

(texto provisional)



CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CIENCIA

Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO

Marzo, 1978

C O N T E N I D O

	<u>Párrafo</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1	1-2
<u>Tema 1.</u> Ciencia y tecnología para el desarrollo .	5	2
a) Selección y transmisión de tecnología para el desarrollo	6	2
b) Eliminación de los obstáculos que impiden el mejor empleo de los conocimientos y las capacidades en materia de ciencia y tecnología para el desarrollo de todos los países, especialmente para su uso en los países en desarrollo	39	12
c) Métodos de integración de la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico y social	60	20
<u>Tema 2.</u> Arreglos institucionales y nuevas formas de cooperación internacional para la aplicación de la ciencia y la tecnología . . .		39
a) Establecimiento y expansión, en los países en desarrollo, de sistemas institucionales para la ciencia y la tecnología.	123	39
b) Investigación y desarrollo en España en relación con problemas de importancia para los países en desarrollo.		50
b ₁ - Potencial científico y tecnológico español	166	50
b ₂ - Acciones beneficiosas y situación de la cooperación internacional en relación con los países en desarrollo. . .	189	60
c) Mecanismos de intercambio de información científica y tecnológica y de experiencias significativas para el desarrollo y la cooperación internacional	201	65
d) Fortalecimiento de la cooperación internacional entre todos los países y elaboración de nuevas formas concretas de cooperación internacional en las esferas de la ciencia y la tecnología para el desarrollo.	206	66

	<u>Párrafo</u>	<u>Página</u>
e) Fomento de la cooperación entre los países en desarrollo y papel de los países desarrollados en esa cooperación	212	68
<u>Tema 3.</u> Utilización del sistema existente de las Naciones Unidas y de otras organizaciones internacionales		79
<u>Objetivos y recomendaciones</u>	243	79

CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGIA
PARA EL DESARROLLO

MONOGRAFIA NACIONAL DE ESPAÑA

1. Al iniciar el texto de este Documento nacional conviene advertir claramente que la filosofía de su enfoque cambiará durante su desarrollo, en atención al aspecto concreto a que se refiera cada apartado. En unos casos, y así se hará constar, se tratará de ofrecer a otros países la experiencia que se ha ido recogiendo desde que, en recientes décadas, España planificó su desarrollo económico y social. En otros casos, se abordarán las cuestiones con un sentido más global haciendo, en lo posible, abstracción del caso español, si bien se refleje, indudablemente, la postura que honradamente se cree más justa y eficaz. Otros aspectos habrán de participar de ambos tratamientos, si ello puede contribuir a un mejor análisis de la situación y conducir a los resultados que se espera alcanzar en la Conferencia (CNUCTD).

2. Cabe también señalar, desde el principio, que en el tema de la Conferencia, España ocupa una posición peculiar, por varios motivos. Por un lado, España es en la actualidad un país "desarrollado" desde el punto de vista económico, como se desprende de la magnitud de su Producto Nacional Bruto; pero, por otro, no es un país desarrollado, desde los puntos de vista científico y tecnológico, como se deduce de su escaso esfuerzo en I+D.

3. Además, España geográfica e históricamente es parte de Europa y como tal está interesada en los problemas que al conjunto de sus países corresponden; pero, por otro lado, España mantiene, y desea reforzar, vínculos fuertes con los países hermanos del área iberoamericana y con los países árabes.

Todas estas circunstancias forzosamente han de pesar, creemos

que favorablemente, en su manera de ver las implicaciones de la Ciencia y la Tecnología en el desarrollo de los pueblos, como consecuencia de los resultados de esta Conferencia.

4. Este Documento, que es un resumen de otro muy voluminoso, ha recogido en lo posible la opinión de la comunidad científica española, la de las comisiones parlamentarias, entidades y asociaciones públicas y privadas y, en general, de la opinión pública en España. Se ha ajustado a las Directrices de la Secretaría General de la Conferencia, si bien como antes se decía con los aspectos particulares que se deducen de la peculiar posición española.

Tema 1.- Ciencia y tecnología para el desarrollo

5. Por la reciente experiencia española en materia de desarrollo económico y social, se ha preferido enfocar este capítulo hacia la descripción de las ventajas e inconvenientes encontrados en el proceso realizado en España para alcanzar cotas más elevadas en la economía y el grado de repercusión de la nueva situación en la calidad de vida de los españoles. Como en otras ocasiones, conviene reconsiderar si la clasificación de los países, en desarrollados y en desarrollo, no ha dejado de ser real, justa y práctica ante circunstancias tales como la crisis energética.

a) Selección y transmisión de tecnología para el desarrollo.

6. Para analizar el proceso de interacción en el desarrollo económico, de la tecnología que ha sido seleccionada para tal finalidad, puede ser útil realizar por separado un examen de la evolu -

ción de la economía española y otro de la evolución de la tecnología para, después, deducir de su convergencia las posibles correlaciones.

7. De partida, conviene reconocer que el desarrollo económico de España se ha apoyado, preferentemente, en la adquisición de tecnología extranjera.

8. El examen del cuadro de magnitudes macroeconómicas denota que, superpuesto con los efectos del desarrollo provocado, se encuentran alteraciones que han sufrido las economías mundiales en sus actividades productivas, alrededor de 1974. En España, estas magnitudes denotan un crecimiento económico continuado entre 1970 y 1974, con un valor medio de crecimiento del P.I.B. del 6,7 por 100 a precios del mercado y de 6,8 por 100 al coste de los factores.

9. El consumo privado creció, en este período, un 6,6 por 100, mientras que el consumo público lo hizo en un 6,0 por 100. Junto a ello, la formación bruta de capital incrementó en 8,7 por 100

10. El crecimiento relativo de los sectores, creemos cualifica las etapas de desarrollo, pues mientras que el incremento en el sector primario fué de un 3,2 por 100 solamente, fué del 8,5 por 100 en el sector secundario y no pasó del 6,7 por 100 en el terciario, que es el que mayor crecimiento suele presentar en economías muy avanzadas.

11. Junto a estas cifras relativamente satisfactorias, la balanza comercial continúa incrementando su déficit, como denota el 8,1 por 100 en el incremento de la exportación frente al 10,7

por 100 en el de importación.

12. El año 1975 se caracteriza por una fuerte disminución en todos los indicadores del crecimiento que, en conjunto, pone de manifiesto un incremento de sólo el 0,8 por 100 del P.I.B. Sin embargo, 1976 muestra ya algunos, si bien leves, signos de reactivación que se manifiestan en el 1,7 por 100 de crecimiento en el P.I.B. y en el cambio de signo de los correspondientes a la balanza comercial.

13. En la actualidad, la situación económica puede resumirse en altas tasas de inflación, estancamiento y, en algunos casos, disminución de las actividades productivas y en el considerable déficit de la balanza de pagos.

14. Sin embargo, la situación global señalada contiene en su detalle interesantes componentes. Los datos de las variaciones sectoriales entre 1976 y 1975 indican que la producción ha tenido una reducción sensible en las actividades extractivas, una fuerte retracción en las transformadoras metálicas, un comportamiento relativamente mejor de las químicas y conexas y un comportamiento aceptable de ciertos sectores tradicionales, como textil, calzado, madera y muebles.

15. En cuanto a la situación de la balanza tecnológica, hay que señalar el fuerte crecimiento de los pagos por asistencia técnica y regalías, que casi se duplican en un período tan corto como el considerado, 1973 a 1976, representando un déficit de -- \$ 317 millones en 1973 y de \$ 908 millones en 1976. En cuanto a la relación pagos/ingresos, por estos conceptos, que es el aspecto más alarmante, se señala en 1969 un cociente de 14,3 y de 8,4;

9,2 y 9,7 respectivamente para 1970, 1971 y 1972; pues si bien otros países, como Alemania Occidental y Japón, también presentan saldos negativos, la relación de pagos e ingresos es mucho menor y está justificada por sus niveles de exportación.

16. Además, en los conceptos antes señalados, de asistencias técnicas y regalías, no se tienen en cuenta las tecnologías recibidas por la vía de las inversiones directas extranjeras. En todo caso, debe consignarse que existe una sensible dependencia tecnológica del exterior y que los efectos de tal dependencia sufren ciertos desfases con el tiempo respecto a los ciclos de las economías de producción.

17. Aunque está fuera de toda duda la importancia de las técnicas, o más ampliamente de las tecnologías, en el proceso de desarrollo económico, cabría estimar en forma tentativa la cuantía del impacto, mediante la relación entre los índices de producción y de horas trabajadas en algunos sectores industriales. En el sector de la Minería, entre 1966 y 1970, el índice de horas-obrero baja de 100 hasta 69,8; mientras que la producción industrial crece de 100 a 111,3. En el sector de Alimentación y Bebidas las horas-obrero trabajadas bajan de 100 a 94,1; mientras la producción pasa de 100 a 123,8. En Química, Petróleo y Caucho el índice horas-obrero pasa de 100 a 103,8 y la producción industrial, de 100 a 179,5 y, finalmente, en Siderurgia el primero de los índices va de 100 a 103,6, mientras que el segundo pasa de 100 a 175,1.

18. Si bien se trata de algo más que técnicas, sí podría denominarse efecto tecnológico, que incluiría a) aportaciones materiales, maquinarias e instalaciones; b) aportaciones a través de cesión o asistencia por personal técnico; d) adquisiciones y explotación de patentes, marcas, nuevos procesos, etc. y e) mejoras en la organización productiva y empresarial, aumentos de dimensión empresarial, etc.

19. A pesar de esta "puesta a nivel" de las actividades productivas de la economía española, la dependencia del exterior puede dar lugar, en el futuro, a la aplicación retrasada de nueva tecnología en sustitución de las obsoletas y a una limitación a las posibilidades de competitividad y libre juego de las empresas españolas en el exterior.

20. Por su origen, la tecnología disponible en el país procede de la generada internamente y de la adquirida del exterior. La sectorialización de estos componentes pueden iluminar las características de la capacidad de generación autóctona de tecnología. La Tabla I resume el gasto en tecnología de los grandes sectores españoles, entendido como la suma del esfuerzo dedicado a I+D en el país y los pagos al exterior por ayuda técnica y regalías. A pesar de que los datos no son muy recientes, sí pueden ilustrar, en forma comparativa, la situación tecnológica de los sectores. En conjunto, puede verse que el gasto tecnológico total, en 1972, fué de unos 22.000 millones de pesetas, equivalentes al 0,8 del P.I.B.; que de este gasto, unos 9.000 millones corresponden al esfuerzo en I+D en España y unos 13.000 millones a los pagos al exterior contabilizados. Estas dos últimas cifras equivalen, respectivamente, al 0,33 por 100 del P.I.B. el esfuerzo en I+D nacional y el 0,47 por 100 la dependencia del exterior.

Tabla I. Distribución por sectores del gasto tecnológico, en 1972

Sectores	P. I. B. (millones de ptas.)	Gastos					
		Cifras absolutas			Porcentajes		
		I + D	Pagos tecnológ.	Total	I + D	Pagos	Total
AGRICULTURA	350.248	1.309,5	72,2	1.381,7	0,0477	0,0026	0,0503
MINERIA	23.945	89,9	441,3	531,2	0,0033	0,0161	0,0194
IND. MANUF.	736.115	5.384,9	10.645,3	16.030,2	0,1962	0,3879	0,5841
Alimentación	106.619	234,7	886,0	1.120,7	0,0085	0,0323	0,0408
Textil y Cuero	124.793	52,3	484,2	536,5	0,0019	0,0176	0,0195
Papel y Artes gráf.	38.319	22,8	157,3	180,1	0,0009	0,0057	0,0066
Químicas y conexas	87.521	1.927,4	3.138,4	5.065,8	0,0702	0,1144	0,1846
Prod. min. no met.	45.528	176,8	410,2	587,0	0,0065	0,0149	0,0214
Metálicos básicos	64.435	388,2	790,4	1.178,6	0,0141	0,0288	0,0429
P. Metal Maq. y B. E.	191.458	2.554,6	4.576,6	7.131,2	0,0931	0,1668	0,2599
Industrias diversas	77.442	28,1	202,2	230,3	0,0010	0,0074	0,0084
ELEC. AGUA. GAS	62.708	1.350,0	269,0	1.619,0	0,0492	0,0098	0,0590
CONSTRUCCION	139.219	122,3	211,9	334,2	0,0045	0,0077	0,0122
OTROS C.S. SERV.	1.432.075	728,0	1.329,9	2.057,9	0,0265	0,0485	0,0750
Totales	2.744.312	8.984,6	12.959,6	21.944,2	0,3274	0,4722	0,7996

21. Por grandes sectores, la aplicación de tecnología más importante recae en las "Industrias Manufactureras" y, dentro de éstas, ocupan el primer lugar los "Productos metálicos, maquinaria y bienes de equipo", seguido de las "Industrias química y conexas". De nuevo, dentro de los grandes sectores, la menor incidencia tecnológica se presenta en la "Construcción", seguido del sector "Minería", y en las "Industrias manufactureras", ocupa el

último lugar el sector del "Papel y artes gráficas". Parece, también, interesante observar que la "Agricultura" contribuye al P.I.B. en una proporción del 50 por 100 con respecto a las "Industrias Manufactureras" y, sin embargo, su consumo de tecnología representa menos del 10 por 100 de que corresponde a éstas, si bien, también es interesante observar que, en esta contribución, la mayor parte es a cargo de la I+D nacional.

22. El mayor esfuerzo en I+D corresponde a las "Industrias Manufactureras" y, dentro de éstas, a los subsectores de "Productos metálicos, maquinaria y bienes de equipo", seguido por las "Industrias química y conexas", aunque éstas no ocupen el segundo lugar en la contribución al Producto Interior Bruto. Cabe señalar, también, la escasa intervención tecnológica en el sector "servicios" pese a su alta contribución al P.I.B.

23. Acaba de examinarse, mediante cifras, la situación de dependencia tecnológica del desarrollo económico español. El resto de este capítulo se dedicará a analizar las causas de que se haya seguido esa política, en lugar de haber hecho un uso más importante de la infraestructura científica nacional y, con algún detalle, a describir sus consecuencias.

24. Cabe considerar, en primer lugar, la escasa apreciación que del papel de la ciencia y la tecnología propias han hecho los altos niveles políticos del País al programar el desarrollo económico en su conjunto y al preparar el desarrollo industrial, por su parte, las empresas. En efecto, la falta de tradición científica en España, al menos comparativamente con el cultivo de las humanidades a lo largo de su historia, ha dejado un sedimento que difícilmente se ha podido superar, hasta ahora,

en la mayoría de la clase política y en la propia opinión, acostumbrada desde siempre a dar preferencia a lo que procedía del exterior.

25. Por su parte, las empresas han pecado de excesivo finalismo, sin formular políticas a largo plazo para la sustitución progresiva de la tecnología importada, hasta tal punto que esta práctica les ha llevado a contraer compromisos más allá de la compra de tecnología; pero que, como consecuencia de la misma, se han visto obligados a aceptar, bien sea en la contratación o en la aceptación de inversiones de capital extranjero, lo que en bastantes casos ha conducido al cierre o transformación de sus laboratorios de investigación. A estas causas debe sumarse las que proceden del hecho de que hasta hace poco tiempo los niveles gerenciales estaban ocupados por personas sin gran preparación científica y técnica.

26. La falta de un plan eficaz de divulgación de los resultados de la investigación española, ha dado lugar a una imagen negativa, al ser confundidos por la opinión pública las reiteradas llamadas de atención por la falta de medios con la falta de producción científica y tecnológica y la calidad de la misma. Todo ello ha inducido a crear un clima de desconfianza en el sistema investigador español. Es un hecho generalizado que los industriales de un determinado sector conocen y aprecian el sector investigador oficial correspondiente y lo consideran como una excepción en el conjunto; sin darse cuenta que si se sumaran estas "excepciones" la imagen total sería muy distinta de la que posee la opinión. Otra contribución a este clima negativo procede de la equivocación, por parte de algunas empresas, de la ayuda que les debe prestar los Centros oficiales, que consiste en investigación y no en asistencia técnica o ensayos de rutina; así como

confundir la casi gratuidad de algunas ayudas de los Centros oficiales con la calidad y volúmen de las mismas, estimando estas últimas con proporción a su precio.

27. En el conjunto de deficiencias del sistema investigador español descansa la inadecuación de la infraestructura científica y tecnológica, que es preciso matizar. En el más alto nivel de la planificación y gestión, no existe más órgano permanente, con actividad real, que la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, insuficientemente dotada para una labor amplia y eficaz. Tampoco ha existido una política clara "para la Ciencia" ni una política decidida "por la Ciencia", ya que el interés de los sucesivos Gobiernos no ha pasado de la intencionalidad. Se ha frenado siempre el incremento de fondos para I+D, aludiendo a la modestia económica del País, sin pensar que uno de los motivos de esta modestia procede de la falta de aprecio de la Ciencia y Tecnología propias.

28. Frente a este panorama gris del nivel político, el de los órganos ejecutores merece toda clase de respetos. Un examen minucioso de los mismos conduciría a admitir que todo lo que existe es estrictamente necesario y que suele estar en buenas manos, si bien el tamaño de las unidades se encuentra alejado del óptimo, en relación con los correspondientes sectores científico y económico. Puede afirmarse, también, que con muy pocas excepciones, está cubierto el ámbito de especialidades, a falta del adecuado crecimiento de sus unidades.

29. Uno de los más importantes motivos para la falta de coherencia entre necesidades tecnológicas y producción científica es sin duda la escasa definición de las políticas sectoriales de la producción, sobre todo a medio y largo plazos, ya que a corto plazo las políticas sectoriales no pueden influir poderosamente en la Investigación que, por su propia naturaleza, se mueve más

despacio y que incluso, en ocasiones, acaba por incitar políticas sectoriales mediante la aparición de nuevos productos o procesos.

30. Como secuela de la política de autarquía de los años cincuenta y posterior plan de austeridad, durante muchos años las empresas españolas no han sentido necesidad de investigar, ya que los productos españoles gozaban de gran protección en el mercado interior y el nivel de los salarios era comparativamente bajo, lo que permitía, por el margen de beneficios, obtener tecnología extranjera rápidamente a cualquier precio. Al desaparecer estas circunstancias, las empresas hubieron de importar nuevas tecnologías para aumentar la productividad a fin de competir, aumentar su producción fusionándose o admitiendo inversiones extranjeras y diversificar sus productos para compensar las fluctuaciones del mercado.

31. Paralelamente a lo anterior, la investigación, pobremente dotada, no pudo volcarse en su ayuda a algún sector preferencial, ya que en la programación económica existió una excesiva generalización de prioridades, de tal forma, que lo verdaderamente difícil era encontrar un sector que, por algún motivo, no fuera prioritario. Sólo eran relevantes las grandes prioridades de tipo horizontal, como la formación de personal y la promoción de la investigación en las empresas.

32. Ante este panorama, ha sido el propio investigador el que ha realizado la selección de temas, basándose en su experiencia y conocimiento de "aquello que o bien estaba de actualidad en los países avanzados o correspondía a soluciones científicas de problemas que el sentido común le señalaba. Un aspecto poco favorable, en estas etapas, ha sido la coincidencia en numerosos casos del papel de juez y parte en la oportunidad de seleccionar

temas a ser subvencionados, ya que se carecía de personas que, teniendo conocimientos, no estuvieran implicadas en la ejecución de la investigación.

33. La estructura económica española se caracteriza por el pequeño tamaño, en general, de sus empresas y por la gran disseminación de sus productos. Las empresas con menos de 250 trabajadores ocupan el 99 por 100 del censo total industrial, absorbiendo el 70 por 100 de la población laboral y el 53 por 100 de la producción.

34. En estas circunstancias, la actividad investigadora de las pequeñas empresas supone un esfuerzo económico difícilmente soportable, por lo que o bien han de contratarla con los centros oficiales de su sector o realizarla en régimen cooperativo o acudir a los planes concertados de investigación con el Estado.

35. Otras consecuencias de la estructura empresarial son, aparte de la escasa producción, la dificultad de mantener el mismo nivel de calidad y de ajuste a las normas vigentes en el mercado y, por todo ello, una deficiente competitividad.

36. Superpuesto a estas dificultades, la pequeña empresa española padece defectos de financiación derivados del excesivo predominio de los fondos ajenos frente a los propios y de fondos a corto plazo dentro de los recursos ajenos, lo que da lugar a unas elevadas cargas financieras sobre los costes de producción. Mientras que las empresas españolas se estima que se autofinancian entre un 20 y un 50 por 100 de sus inversiones brutas, las norteamericanas lo hacen en un 70 por 100 y las de la Comunidad Económica Europea entre un 50 y un 70 por 100.

37. Esta insuficiencia de autofinanciación determina el escaso interés por la investigación y la penetración excesiva de capital extranjero que a su vez da lugar a limitaciones a la exportación, el pago de regalías y la falta de independencia tecnológica y económica.

38. Con todo ello, no cabe duda que España se ha industrializado en las últimas décadas, que ha transferido mano de obra de la Agricultura a la Industria y los Servicios, elevando su nivel, que ha ensanchado considerablemente su "clase media" y que ha adquirido capacidad de absorción y de creación tecnológica que demanda una mejor infraestructura investigadora.

b) Eliminación de los obstáculos que impiden el mejor empleo de los conocimientos y las capacidades en materia de ciencia y tecnología para el desarrolló de todos los países, especialmente para su uso en los países en desarrollo.

39. Resulta evidente que el consumidor, beneficiario final de los adelantos de la ciencia y la tecnología, sólo puede actuar, para conseguir mejores productos y servicios, mediante una selección de lo que le ofrece el mercado, contrastando ventajas e inconvenientes, entre los de análoga naturaleza que aparecen bajo diferentes marcas, nombres, procedencia y precios, sin dejarse sorprender por una propaganda hábilmente preparada. El comprador o usuario estimula así la competencia cualitativa del fabricante y del vendedor.

40. Sin embargo, es un hecho innegable que transcurre un período excesivamente largo entre la aparición de nuevos conocimientos y su aplicación al desarrollo y que este período viene

a ser mucho más dilatado cuanto más atrasado económicamente es el país de que se trate.

41. Parece razonable admitir que uno de los motivos por los cuales se sufre un desfase excesivo entre la aparición de conocimientos y su aplicación, reside en la amortización de los procesos, instalaciones, canales y marcas que corresponden a los productos y servicios que han de ser sustituidos; así como a la demora que imprime la formación de personal y la educación del usuario.

42. Resulta paradójico admitir que, en el terreno de la innovación, los países en desarrollo estarían en ventaja frente a los muy industrializados, al no tener que desmontar las barreras antes señaladas, si fueran sus propios abastecedores; pero sufrirán más los inconvenientes si, no siéndolo, se convierten en herederos de los procesos abandonados por los países desarrollados.

43. La experiencia española, en este capítulo, es interesante para los países en desarrollo, ya que aún no han podido vencerse, en España, gran parte de los inconvenientes antes señalados.

44. Refiriéndonos, en esta ocasión, a algunos ejemplos relacionados con las "esferas de estudio" seleccionadas, podría indicarse que, en Alimentación, las nuevas técnicas de comercialización y conservación de alimentos han hecho posible una más eficaz distribución de productos, tanto en el aspecto de mercado como de ampliación de las épocas de oferta de productos perecederos si bien a costa de una inferior calidad, una menor riqueza nutritiva y una pérdida de cualidades naturales, con introducción de aditivos, conservativos y colorantes y disminución de la competencia al haberse creado monopolios de marcas.

45. En relación con la Energía, se ha polarizado excesivamente el uso hacia los productos del petróleo, abandonándose, en gran parte, otros recursos naturales, en este caso autóctonos, como el carbón y la madera, diseñándose el consumo de energía sin posibilidad de reconversión hacia las fuentes antes tradicionales. Puede afirmarse, también, que se ha prescindido prácticamente, al diseñar plantas industriales e incluso maquinaria de uso doméstico, vivienda y vehículos del más elemental sentido de ahorro de energía.

46. Ante este panorama, y muy especialmente a partir de los efectos de las medidas estabilizadoras de los años 58 y siguientes, resultó evidente la necesidad de un cierto ordenamiento de los intercambios de tecnología, por un lado, y de la promoción en la generación de tecnologías propias o adaptadas.

47. Desde entonces, las acciones emprendidas han tenido lugar, impulsadas por los gobiernos, en las dos siguientes vertientes:

a) promoción de la adaptación y generación de tecnologías, mediante el uso de la investigación, y

b) control de las adquisiciones de tecnologías procedentes de transferencia.

48. Dentro del primer apartado merecen citarse las Asociaciones de Investigación, que con base legal en el Decreto de 22 de septiembre de 1961, están constituidas por grupos de empresas, del mismo sector económico, interesadas en resolver problemas comunes mediante la práctica de la investigación. Reciben del Estado una ayuda que, como máximo, pueda alcanzar el 50 por 100 de su presupuesto, en un límite de 10 años, a partir del cual se considera que deben autofinanciarse. Gozan, también, de exenciones tributarias

y se les puede aplicar el calificativo de industrias de interés nacional. En la actualidad existen 21, de las que gran parte corresponden a sectores comprendidos en las "esferas de estudio", como puede observarse en la siguiente Tabla II:

Tabla II

Asociaciones de Investigación	Esferas de estudio	
	Denominación genérica	Aspectos específicos
Industrias de Curtidos y anexas	5. Industrialización	—
Industrias de Conservas Vegetales	1. Alimentación y Agricultura	a) Almacenamiento y proceso de alimentos
Para la mejora de la Alfalfa	1. Alimentación y Agricultura	a) tecnología y técnicas agrícolas y su perfeccionamiento
Industrias de la madera y corcho	2. Recursos naturales	a) renovables y no renovables
Construcción naval	5. Industrialización	—
Textil algodónera	1. Alimentación y Agricultura	a) tecnología y técnicas agrícolas y su perfeccionamiento
	5. Industrialización	—
Industria papelera española	5. Industrialización	—
Estudio de la productividad de la mano de obra en la Agricultura	1. Alimentación y Agricultura	a) tecnología y técnicas agrícolas y su perfeccionamiento
Industrial eléctrica	2. Recursos naturales Incluida la energía	b) fuentes de energía convencionales y no convencionales
Mejora del cultivo de la remolacha azucarera	1. Alimentación y Agricultura	a) tecnología y técnicas agrícolas y su perfeccionamiento
Máquina herramienta	5. Industrialización, incluida la producción de bienes de capital	—
Transportes	4. Transportes y comunicaciones	—
Construcción	3. Salud, asentamientos urbanos y medioambiente	c) Vivienda
Industria vinagrera	1. Alimentación y Agricultura	d) Almacenamiento y proceso de alimentos

49. Asimismo, dentro del apartado a, cabe citar por su importancia, eficacia y éxito, los Planes Concertados de Investigación que, regulados por Decreto de 6 de junio de 1968, son programas concretos de investigación que, propuestos por empresas industriales, reciben del Estado hasta un 50 por 100 del presupuesto del proyecto, cantidad que deberá devolverse al Estado en caso de éxito y que se considerará a fondo perdido si no adquiere esta calificación. Entre 1968 y 1975 el número total de solicitudes fué de -- 1135 y el de aceptadas fué de 208, por un presupuesto total de -- 5.110,9 millones de pesetas, de los que 1528,8 correspondieron a 1975.

50. En la segunda vertiente, antes señalada, es esencial el Decreto de 21 de septiembre de 1973 y la Orden Ministerial de 5 de diciembre del mismo año que regulan la selección de tecnología, tanto en precio como en condiciones de adquisición. El concepto de tecnología es, en esta legislación, muy amplio e incluye: cesión de derechos de patentes y demás modalidades de la propiedad industrial; transmisión de conocimientos no patentados; servicios de ingeniería, proyectos, montajes, construcción, operación y mantenimiento; servicios de estudios, análisis, consulta y asesoramiento, servicios de formación y capacitación, y servicios de documentación técnica o económica.

51. Las disposiciones legales aludidas señalan las circunstancias desfavorables para la aceptación de los contratos por la Administración, tales como: cláusulas que impidan, dificulten o

justifiquen el desarrollo tecnológico del sector; cláusulas por las que se transmita una tecnología inadecuada (por obsoleta, innecesaria etc.); cláusulas que limitan la libertad empresarial del receptor (limitaciones territoriales, cuantitativas, de gestión, etc); cláusulas por las que se imponga un precio excesivo, sin relación con el valor de la tecnología adquirida.

52. Otras medidas importantes se refieren al régimen de Fabricaciones Mixtas, que tuvo su origen en el Decreto-Ley de 30 de junio de 1967 por el que se establecieron bonificaciones arancelarias a la importación de mercancías, destinadas a la construcción de bienes de equipo, cuando se incorporaran a las construídas en España. Pueden citarse como ejemplos llevados a cabo: generadores eléctricos, turbinas de vapor, reactores para la industria química, elementos para torres de destilación, calderas de vapor, cisternas, plantas asfálticas, palas mecánicas, equipos propulsores marinos, equipos y sistemas para la industria nuclear, etc.

53. Recientemente, hasta 1975, en materia de Información científica y tecnológica los esfuerzos españoles adolecieron de una falta completa de coordinación, incluso en el seno del Ministerio de Educación y Ciencia en que radicaban las actividades más importantes de esta materia. Para mejorar la situación se solicitó la asistencia a la OCDE que llevó a cabo un estudio y posteriormente una reunión de confrontación. Como consecuencia de ello se reconoció la necesidad de elaborar un Plan Nacional de Información. Formando parte del mismo, el Ministerio de Educación y Ciencia creó el Centro Nacional de Información y Documentación Científica (CENIDOC) adscrito al Consejo Superior de Investigaciones Científicas y que recoge los Institutos ya existentes: Centro de Información y Documentación para la Ciencia y

la Tecnología; Centro de Documentación e Información Médica; Centro de Humanidades y Ciencias Sociales y Departamento de Información Científica del Instituto Bibliográfico Hispánico. Así el CENIDOC se convierte en el "punto de convergencia" nacional, si bien aún existen servicios de esta clase diseminados en otros Ministerios.

54. Son funciones del CENIDOC la formación de especialistas en Información y Documentación, formación de usuarios, búsquedas retrospectivas, difusión selectiva de información, edición de repertorios y revistas de resúmenes, servicios de reprografía y fotodocumentación. Para estas funciones, el CENIDOC se encuentra enlazado, mediante terminales, a los más importantes bancos de datos mundiales. Los "Resúmenes de Artículos Científicos y Técnicos" recogen al año unos 50.000 resúmenes procedentes de unas 2.700 revistas de todo el mundo.

55. La divulgación de los resultados y de las líneas de trabajo de los Centros de Investigación se realizan sin seguir un modelo unificado, no siendo satisfactoria esta actividad en la actualidad; pues es eficaz en algunos sectores y prácticamente inexistente en otros. La difusión de información tiene lugar de muy diversas formas: mediante el personal que, formado en los Centros, ha pasado a integrarse en las Empresas del mismo sector; mediante revistas especializadas que publican los Centros y que reciben las Empresas; mediante artículos de divulgación publicados en revistas técnicas de los sectores o en revistas generales; escasamente por medio de la televisión, la radio y la prensa diarias. Se ha estimulado esta labor, poco atendida, por la creación de premios para el periodismo científico y la creación de una Asociación de Periodismo Científico. En la actualidad existe una revista de divulgación científica general como filial de una conoci-

da revista americana. En ocasiones tienen lugar multitud de mesas redondas, en que se tratan temas científicos y tecnológicos, una Fundación que se ocupa de transferir a las Empresas la información científica procedente de las Universidades y, a éstas, los temas y problemas de las Empresas.

56. Existe un buen número de empresas de ingeniería y consultoras, que han ido naciendo durante el desarrollo económico y varias de las cuales se desenvuelven con marcado éxito y eficacia. Sin embargo, la actividad de estas empresas es poco conocida fuera del ámbito de su gestión. Recientemente se ha creado una Asociación de empresas de ingeniería y consultoras.

57. En el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, se está organizando en España un Simposio sobre "el papel de las oficinas de ingeniería en la transferencia de tecnología" que tendrá lugar en Madrid, bien en el mes de mayo de 1978 o, si no fuera posible, en septiembre del mismo año. La filosofía de este Simposio reside en que, en los países de comercio libre, la tecnología la posee esencialmente el sector privado, por lo que no cabe esperar grandes avances de seminarios y conferencias en las que esté ausente este sector. Por ello el Simposio español trata de reunir representantes cualificados de las empresas de ingeniería española, junto con representantes de la industria, la banca, la Administración e invitados de países con problemas análogos a los de España.

58. Por la fecha de presentación de esta Monografía, habrá tenido lugar, asimismo, en La Rábida (Huelva, España) un Coloquio para el lanzamiento del Programa sobre implicaciones sociales de la transferencia de tecnología España-Iberoamérica, organizado por el Instituto de Estudios Sociales de la O.I.T. y el

Instituto de Seguridad Social Español.

59. De los anteriores párrafos podrían derivarse una serie de posibles recomendaciones para facilitar la transferencia de tecnología necesaria para el desarrollo de los países:

- 1) Revisar la legislación sobre patentes, a fin de reconsiderar los plazos de garantía y las cláusulas de contratación.
- 2) Establecer un procedimiento de divulgación de tecnologías que van quedando liberadas por extinción del plazo de sus patentes.
- 3) Medidas para ofrecer tecnologías propiedad de las Administraciones públicas y medidas desgravatorias para los ofertantes de tecnología en condiciones generosas o gratuitas.
- 4) Contrapartidas de prioridad comercial para los cedentes de tecnologías.
- 5) Establecimiento de "contratos de solidaridad" a favor de los países menos desarrollados.
- 6) En el terreno nacional, creación de centros de evaluación.
- 7) En los ámbitos regionales, inventarios de recursos, problemas, líneas de investigación y creación de Centros de Excelencia.
- 8) Establecimiento de programas de cooperación sobre objetivos y planes conocidos.

c) Métodos de integración de la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico y social.

60. El progreso científico y tecnológico ha ampliado considerablemente los objetivos y fines a que puede tenderse, partiendo de unos ciertos recursos, y señala las vías por las que estos recursos pueden combinarse para incrementar las posibilidades de alcanzarlos.

61. Partiendo de ello, el éxito competitivo en el mercado internacional depende, en gran medida, de la capacidad de innovación de cada país y de la rapidez en asimilar, imitar y modificar las innovaciones que proceden de los demás. Esta capacidad de innovación guarda relación con los recursos que cada país dedica al desarrollo de su potencial científico y con el grado de desarrollo económico y tecnológico alcanzado en fases anteriores.

62. En las dos últimas décadas, España ha tenido un crecimiento económico considerable, denotado por el 7 por 100 de incremento anual de su Producto Nacional Bruto, debido especialmente al sector industria, en el que las exportaciones, en 1973, supusieron el 76 por 100 del total.

63. Este crecimiento, de origen tecnológico, ha sido posible mediante la incorporación de tecnología exterior, que ha representado el 90 por 100 de la aplicada en el período considerado.

64. Los canales por los que ha transcurrido el flujo de tecnología han sido los siguientes: a) La iniciativa privada de las empresas medianas y pequeñas ha conducido a la negociación directa de licencias de procedimiento y uso de marcas acreditadas en el exterior; b) tecnología incorporada en los bienes de equi

po importados del extranjero; c) tecnologías introducidas por intermedio de inversiones extranjeras en empresas originariamente españolas; d) por la asociación de empresas españolas a firmas extranjeras, y e) a través de las multinacionales establecidas en España, en que una parte de la tecnología se ha producido en suelo español y por científicos y técnicos españoles.

65. Conviene señalar que, bajo el aspecto de adquisición de tecnologías foráneas de moderna concepción, en realidad la negociación ha tenido, en muchos casos, como fondo principal el derecho al uso de una marca introducida en el mercado mundial, aún en el caso de tratarse de productos tradicionalmente preparados en España que, merced a la nueva marca, han sido desplazados del mercado por otros, en ocasiones, de muy inferior calidad.

66. Si bien el nivel de los científicos y técnicos españoles ha permitido asimilar las tecnologías introducidas por los diversos canales, también es cierto que esta asimilación se ha hecho con el objetivo exclusivo de alcanzar el nivel de calidad y la diversidad de productos existentes en los países industrializados y no con fines de ulterior desarrollo, para los que hubiera sido necesaria una diferente capacidad empresarial y una política científica y tecnológica más concreta y finalista.

67. No obstante lo anterior, no cabe duda de que el sector industrial español, en gran medida, y el sector servicios, en otro nivel, están en condiciones, merced a la pasada experiencia, de emprender nuevas etapas de desarrollo, especialmente por el amplio espectro de personal formado en todos los niveles. Recuérdese, por ejemplo, la "explosión" del sector del automóvil en España y de su construcción naval.

68. Sin embargo, parece importante examinar, con algún detalle, las circunstancias y etapas que han tenido lugar en la aplicación de la tecnología al desarrollo.

69. La relación entre gastos de importación de tecnología y PNB es de 0,40 por 100 en España, frente a la media de 0,20 en los demás países europeos y de sólo 0,05 por 100 en USA.

70. La etapa española anterior a 1965 se caracteriza por la ausencia de necesidad de innovar por parte de las Empresas, como consecuencia de una política de autarquía y de protección a los productos fabricados en el país.

71. Durante este período, fué de gran importancia la labor de formación de personal que realizaron las Universidades y los Centros y que, en su mayor parte, se incorporó a las Empresas industriales. Simultáneamente, fué trascendente también la labor de asistencia técnica que los Centros prestaron a las Empresas, la publicación de revistas especializadas (Metalurgia, Construcción, Plásticos, Grasa y Aceite, Alimentación, etc.) con puestas a punto de temas, avances técnicos, normalización etc. Se impartían cursos a postgraduados (Tecnología, Alimentación, Ingeniería del Frío, Soldadura, Tecnología Pesquera etc.)

72. A partir de 1965, con la progresiva liberalización del comercio exterior, las Empresas comenzaron a conocer la importancia de la tecnología propia, que se manifiesta en investigación contratada con los Centros hasta la etapa de planta piloto, o la colaboración de los Centros en proyectos de investigación que realizan en su seno las Empresas, actividad in-

crementada con la existencia de los Planes Concertados y las Asociaciones de Investigación, y transferencia a la Industria de conocimientos que los Centros poseen como resultado de sus propias líneas de investigación.

73. Las nuevas tecnologías han repercutido de diferente forma y medida en los distintos sectores económicos. La incidencia en el sector agrario es importante en España; ya que una gran parte del presupuesto familiar se gasta en productos alimenticios. El valor estratégico de la Agricultura pasa desapercibido por su decreciente contribución al PNB; pero ha de tenerse en cuenta que el sector representa una enorme reserva de mano de obra que el país puede necesitar. La población activa en el sector agrario español supera el 27 por 100 del total nacional, mientras que el Producto Interior Bruto sólo llega al 11,2 por 100, lo que representa una gran posibilidad de demanda de tecnología.

74. El sector industrial español se caracteriza, en general, por el pequeño tamaño de sus empresas. Estas empresas han de encontrar en el futuro fuertes desventajas en la concurrencia internacional, especialmente ante la eventual integración de España en la Comunidad Económica Europea. La pequeña y mediana empresa española representa el 99 por 100 del censo industrial y el 53 por 100 de la producción del sector. Ello obliga a este tipo de empresas a realizar una permanente innovación para garantizar su supervivencia.

75. Sin embargo, además del pequeño tamaño, la empresa industrial española posee, en general, una deficiente financiación. Todo ello la sitúa en posición difícil para competir por la vía de la novedad o la calidad de sus productos, ya que no

pueda hacerlo desde el punto de vista de los precios. En efecto, para ello sería necesario que tuviera capacidad de aceptar riesgos de carácter económico financiando investigación durante varios años antes de obtener resultados, poseer planes a largo plazo y poseer una producción diversificada a la que aplicara los resultados de la investigación.

76. En España, el 88 por 100 de los gastos en I+D de las Empresas corresponde a las Industrias manufactureras, entre las que ocupa el primer lugar la Industria química, con un 25 por 100, seguida por las de material de transporte y material eléctrico, con aproximadamente el 21 y 20 por 100 respectivamente. Merece señalarse la práctica ausencia de investigación en el sector de maquinaria.

77. Por otro lado, según el tipo de industrias, aún de tamaño pequeño, está más o menos indicada la práctica de la investigación; así, por ejemplo, esta actividad juega un papel importante en la industria farmacéutica y en la de material eléctrico.

78. Si se estima que el límite mínimo de una unidad de investigación, en una Empresa, es de tres investigadores, con un gasto mínimo de 70 a 80.000 dólares/año, puede representar alrededor del 10 por 100 de la cifra bruta de negocio de una empresa que emplee menos de 100 personas. Este esfuerzo no suele ser asequible a estas empresas. La solución de investigación cooperativa es posible, en unos casos, y no lo es, en otros, por motivos de competitividad en los mismos mercados.

79. Si, por otro lado, se estima que, para España, un criterio prudente sería un gasto máximo del 0,5 por 100 de la cifra de negocios de una empresa, sólo podrían desarrollar acciones

investigadoras, con éxito, las empresas de más de 4.000 millones de pesetas de ventas por año. Ante esta estimación, sólo se llegaría en España al medio centenar de empresas.

80. Por consiguiente, la pequeña y mediana empresa española podría disponer de laboratorios de ensayo y control, de tipo cooperativo y utilizar, bajo contrato, los Centros oficiales del sector, para la información tecnológica y la investigación necesaria.

81. Merece especial consideración el examen, siquiera sea a grandes rasgos, de la política científica y tecnológica como una parte del proceso de planificación en España. Para ello, es preciso partir, en primer lugar, del hecho de que España es un país desarrollado desde el punto de vista de su P.N.B., pero sería un país en desarrollo desde el ángulo de su esfuerzo en I+D (0,4 por 100 del P.N.B.). En segundo lugar, como se ha visto, España ha alcanzado su desarrollo industrial a espaldas de su investigación, si bien ésta, indirectamente, haya contribuido al mismo. Y en tercer lugar, debe hacerse constar que, en cierto modo, la administración pública y la comunidad científica han seguido distintas trayectorias en el proceso de desarrollo.

82. En el capítulo siguiente de este Documento se hará una descripción de la infraestructura científica española. Ahora se tratará de examinar las distintas etapas de su presencia en la programación del desarrollo económico.

83. Hasta 1939, fecha de la terminación de la guerra civil española, España se había caracterizado por el cultivo de las humanidades y por la falta de una tradición científica, limitada a casos individuales de alto nivel y prestigio, alcanzados en el ámbito personal. Los primeros intentos serios de fomentar coope

investigadoras, con éxito, las empresas de más de 4.000 millones de pesetas de ventas por año. Ante esta estimación, sólo se llegaría en España al medio centenar de empresas.

80. Por consiguiente, la pequeña y mediana empresa española podría disponer de laboratorios de ensayo y control, de tipo cooperativo y utilizar, bajo contrato, los Centros oficiales del sector, para la información tecnológica y la investigación necesaria.

81. Merece especial consideración el examen, siquiera sea a grandes rasgos, de la política científica y tecnológica como una parte del proceso de planificación en España. Para ello, es preciso partir, en primer lugar, del hecho de que España es un país desarrollado desde el punto de vista de su P.N.B., pero sería un país en desarrollo desde el ángulo de su esfuerzo en I+D (0,4 por 100 del P.N.B.). En segundo lugar, como se ha visto, España ha alcanzado su desarrollo industrial a espaldas de su investigación, si bien ésta, indirectamente, haya contribuido al mismo. Y en tercer lugar, debe hacerse constar que, en cierto modo, la administración pública y la comunidad científica han seguido distintas trayectorias en el proceso de desarrollo.

82. En el capítulo siguiente de este Documento se hará una descripción de la infraestructura científica española. Ahora se tratará de examinar las distintas etapas de su presencia en la programación del desarrollo económico.

83. Hasta 1939, fecha de la terminación de la guerra civil española, España se había caracterizado por el cultivo de las humanidades y por la falta de una tradición científica, limitada a casos individuales de alto nivel y prestigio, alcanzados en el ámbito personal. Los primeros intentos serios de fomentar coope

rativamente la Ciencia se deben a la Junta de Ampliación de Estudios, que reunió unas pocas docenas de profesores de Universidad y de estudiosos, casi en su totalidad en Madrid. En aquellas épocas no existían planes económicos globales y era muy escasa la industrialización del país, en general limitada a numerosas empresas de tipo familiar y tecnología artesana. Se exportaban recursos naturales brutos y se importaban productos manufacturados. Las empresas no disponían, salvo excepciones, de técnicos superiores. El énfasis de la producción radicaba en la Agricultura.

84. Al finalizar la guerra civil, un numeroso grupo de intelectuales que se habían exiliado, completaron su formación y se integraron en Universidades extranjeras. Algunos fueron regresando a España en siguientes épocas, mientras que otros continuaron ejerciendo sus profesiones en diferentes países. En la actualidad están retornando al país e incorporándose a su comunidad científica.

85. En 1939 se crea por Ley el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.) con la misión de promover y coordinar estas actividades. A partir de este momento, se envían sucesivas oleadas de graduados a los Centros del Extranjero para completar su formación y adquirir técnicas para introducirlos en España y crear, así, los núcleos investigadores en las distintas especialidades. Con independencia del C.S.I.C., adscrito al Ministerio de Educación, los demás Ministerios crean importantes Centros de Investigación con la principal misión de ayuda técnica a sus sectores y servicios.

86. Durante los años cuarenta, se produjo el aislamiento de España de los demás países, lo que implicó una política de autarquía en la producción y un importante desarrollo de las

carreras experimentales y técnicas.

87. Durante esta etapa, los industriales españoles tuvieron que sustituir los productos que se solían importar por productos fabricados en España, en un forzado plan de autarquía. Estas iniciativas fueron complementadas con la creación del Instituto Nacional de Industria (I.N.I.), que tomó a su cargo el desarrollo de los sectores que implicaban un riesgo fuera del alcance del sector privado. El I.N.I. creó, a su vez, Centros de investigación anejos a sus empresas.

88. Las décadas 50 y 60 se caracterizan por el regreso del personal formado en el Extranjero y por la configuración de la profesión de investigador. Se crean multitud de centros de investigación básica y aplicada, en el seno del C.S.I.C., para cubrir el espectro de los sectores económicos y de las disciplinas científicas.

89. En 1963 comienza la preparación del Primer Plan de Desarrollo Económico, en una Comisaría dependiente de la Presidencia del Gobierno. Los trabajos preparatorios se encargan a Comisiones formadas por representantes de Ministerios y Organismos instigadores y economistas: En este Plan (1964-1967) se dedicó a la Investigación Científica 1.685 millones de pesetas. El esfuerzo total, en I+D, incluido el sector privado, representaba sólo el 0,2 por 100 del P.N.B. Como resultados de este primer Plan puede consignarse que, por primera vez, se conoció el potencial investigador español y se reconoció la situación altamente deficitaria de su potencial humano. La OCDE contribuyó con su experiencia y ayuda a elaborar un primer inventario de la infraestructura investigadora española.

90. El II Plan de Desarrollo (1968-1971) se preparó, en el terreno de la I+D, por una Comisión muy numerosa, en que, como reacción a las bajas asignaciones del I Plan, actuó más como representación de la comunidad científica que como órgano de la Administración. Las Directrices, señaladas por el Gobierno, contenían un alto número de prioridades: investigación aplicada y de desarrollo, investigación agraria, investigación sociológica, recursos naturales, oceanografía, energía nuclear y temas horizontales, como formación de personal e información y documentación. La cantidad total, destinada a I+D en el cuatrienio, fué de 6.358 millones de pesetas, con lo que se continuó dedicando el 0,2 por 100 del P.N.B.

91. Como resultados de este II Plan, puede citarse el incremento sustancial de personal formado para Investigación, sólo absorbido parcialmente por los Centros oficiales; mayor dotación de instrumental de tipo medio, mayor ayuda a la investigación universitaria y la promoción de la investigación en el sector privado, mediante la convocatoria de los Planes Concertados en que el Estado subvenciona hasta el 50 por 100, recuperable en caso de éxito.

92. En la preparación del III Plan de Desarrollo, se dió un nuevo enfoque a las actividades de I+D, al considerarlas no como un sector más, sino como una actividad horizontal que afectaba a todos los sectores económicos. Con esta finalidad, se intentó ajustar la planificación de las actividades investigadoras a las políticas industriales de los sectores económicos. Sin embargo, el corto plazo que caracterizaba a éstos, cuando era posible reconocerlos, impidió adoptar una política decidida. Por ello, se acudió a un modelo idealizado de necesidades y a fortalecer la infraestructura científica.

la Investigación, sino que se limitó a aplicar el criterio económico general de los porcentajes de inversiones previstas y realizadas. Por el contrario, los proyectos y otras asignaciones administradas por la Comisión Asesora sí fueron sometidos a un seguimiento eficaz.

97. Al finalizar el III Plan quedaron sin resolver los problemas relativos a una legislación que no contempla las peculiaridades de la Investigación y las trabas administrativas, de ello derivadas, que dificultan la buena y oportuna aplicación de los fondos. Tampoco se resolvieron los problemas de coordinación y de una más detallada relación entre temas de investigación y objetivos económicos y sociales concretos.

98. Con las asignaciones del III Plan, el esfuerzo en I+D en España está en el entorno del 0,3 a 0,4 del P.N.B., según sean los criterios utilizados en las estimaciones.

99. Se consideran a continuación las medidas adoptadas y previstas, en España para la integración de la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico y social.

100. La tecnología utilizada por España, en su desarrollo, ha procedido masivamente del exterior y ha sido seleccionada, asimilada y adaptada a las necesidades, por contar el país con científicos y técnicos con base y capacitación suficientes. Sin embargo, el objetivo casi exclusivo de los empresarios ha sido producir, por lo que no han existido estímulos para la innovación y mejora de la tecnología adquirida y, por otro lado, el interés por la aplicación de la ciencia y tecnología de origen interno ha ido apareciendo con grandes dificultades y retrasos. La falta de esta demanda ha dado pie para que los gobiernos no hayan nutrido suficientemente al sis

tema investigador.

101. Partiendo de esta situación, las medidas adoptadas pueden agruparse en tres conceptos: instituciones nacionales, recursos humanos y medios materiales. Se hará a continuación una breve descripción de las principales instituciones científicas y tecnológicas del nivel de ejecución, atendiendo a la fecha de su creación.

102. Construcciones Aeronáuticas S.A. (CASA) fue creada en 1923 para la fabricación de aviones. En el curso de su existencia, la participación del Estado ha sido cada vez mayor. En la actualidad pertenece al Instituto Nacional de Industria (I.N.I.) Posee cuatro grandes factorías, con una organización industrial potente y eficaz, moderno equipo, laboratorios de investigación, métodos de control y cuadros de personal muy bien preparados. De sus 8.000 empleados, más de 300 son titulados técnicos superiores. Su producción cualitativa y cuantitativamente puede considerarse excelente. Realizan versiones diferentes de aviones de transporte civil y militar y aviones de entrenamiento.

103. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Fue creado en 1939 con la misión de orientar, coordinar y realizar investigaciones científicas y técnicas. Su temática abarca prácticamente todas las disciplinas de la Ciencia y las especialidades de la Técnica. Cuenta con casi un centenar de Centros diseminados por el territorio nacional, si bien en mayor concentración en Madrid, seguida de Barcelona. Posee Centros coordinados con las Universidades y, en menor proporción, con entidades regionales y locales. Cuenta con unos 5.000 empleados de los que más de 1.000 son titulados superiores.

104. Instituto Nacional de Industria (I.N.I.) Fué creado en 1941, con la misión de emprender aquellas actividades industriales que, por su elevado riesgo o por la alta intensidad de capital, no pudieran serlo por parte de la iniciativa privada; si bien con el compromiso de transferir paulatinamente al sector privado sus empresas, cuando éste estuviera en condiciones de asumir su desenvolvimiento. En la actualidad participa directamente en 60 empresas importantes e indirectamente en más de 200, representando el 10 por 100 del Producto Industrial Bruto y el 4 por 100 de ocupación de la población activa. El I.N.I. ha sido un soporte importante del desarrollo español, tanto por la asimilación de tecnología como por la creación, gracias a sus centros de investigación.

105. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (I.N.I.A) Fué creado en 1971 por fusión de tres centros oficiales del sector. Depende del Ministerio de Agricultura y, en coordinación con el C.S.I.C., fomenta el desarrollo tecnológico de los agricultores y de las empresas agrarias, a través de sus servicios de capacitación y de extensión. Cuenta con 732 empleados, de los que 263 son titulados superiores.

106. En este punto conviene señalar que el Estado ha promovido el establecimiento de cooperativas y hermandades de labradores y ganaderos, para que se alcance el tamaño necesario para la utilización de técnicas modernas de cultivo y una mejor comercialización de los productos del campo. Por ejemplo, la normalización, tratamiento y comercialización de la leche y derivados es un hecho experimental. Lo mismo podría indicarse respecto al sector avícola y de mataderos.

107. Junta de Energía Nuclear. Fué creada en 1951, para la formación de personal, prospección de combustibles nucleares

en España, explotación minera de las mismas, producción y distribución isótopos radiactivos, fomento de la industria nuclear, asistencia a las empresas privadas y control de las condiciones de uso y seguridad. Cuenta con unas 2.000 personas de las que 300 son titulados superiores. Dispone de un reactor de preparaciones y de otro de enseñanza.

108. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. Depende del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo; cuenta con el Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción el Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo, el Laboratorio de Puertos, el Centro de Estudios Hidrográficos y varios gabinetes. Ocupa a 159 titulados superiores.

109. Por su parte, la Defensa Nacional dispone de varios Centros entre los que, por su importancia, merece citarse el Laboratorio Electrotécnico y Taller de Precisión de Artillería, el Centro de Investigación y Desarrollo de la Armada y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (I.N.T.A.) que es un gran Centro que abarca también actividades de tipo civil. Finalmente, del Alto Estado Mayor y del I.N.I. depende el Centro de Estudios de Materiales Especiales (C.E.T.M.E.)

110. La Empresa Nacional "Bazan" de Construcciones Navales Militares, S.A. y la Empresa Nacional "Santa Bárbara" son dos importantes entidades dedicadas a material militar.

111. Otro tipo de medidas se ha dedicado al fomento de la investigación en el sector privado, mereciendo destacarse la figura de las Asociaciones de Investigación, establecidas legalmente en 1961, de las que en la actualidad existen 21.

112. De singular relevancia ha sido el establecimiento de los Planes Concertados de Investigación entre el Estado y las Empresas, en el que el Estado aporta hasta el 50 por 100 de cada proyecto aprobado; cantidad que ha de ser devuelta al Estado en caso de haberse alcanzado éxito en la investigación y que se considera a fondo perdido en caso contrario. Las cantidades estimadas a estas actividades han ido creciendo llegando aproximadamente a los 1000 millones de pesetas en 1977.

113. El Fondo Nacional para el fomento de la Investigación Científica y Técnica, que corre con las dos últimas atenciones pasó de ser de 100 millones en 1965 hasta casi los 1500 en 1976. Este Fondo Nacional es administrado por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, dependiente de la Presidencia del Gobierno.

114. Las medidas adoptadas, en cuanto a recursos humanos, han sido escalonadas en el tiempo y en dos grandes vertientes. La primera comprende los planes de capacitación de personal laboral, mediante programas de formación acelerada, cursos de maestría industrial y otra serie de mecanismos, tanto por parte del Estado como de las propias empresas. La vertiente de la enseñanza superior, reglada por la Ley de Educación, se caracterizó por la creación de nuevas Universidades y por la absorción de las enseñanzas técnicas en las Universidades Politécnicas, creación de Universidades Autónomas y otra serie de medidas.

115. En cuanto al personal científico, se estableció un Plan de Formación de Personal Investigador que comprendía la convocatoria de Becas, cuya cuantía se ha ido actualizando, y con la novedad de que por cada becario asignado a un Centro, éste percibía una cantidad adicional para atender a los gastos de formación. Esta figura se denominó "ayudas paralelas". Además, se preparó

un programa de nuevos puestos de trabajo, para incorporar a una parte del personal formado, aunque, por falta de asignaciones presupuestarias, este Programa no pudo llevarse a cabo sino en una pequeña medida, siendo sustituido por la contratación de gran parte del personal formado al amparo de los proyectos aprobados por el Plan de Desarrollo, primero, y por la Comisión Asesora, después.

116. La tercera vertiente de medidas se refiere al equiparamiento de los Centros en instrumental mediano e importante. Este equipamiento ha sido realizado, en su mayor parte, gracias a las inversiones de los tres primeros Planes de Desarrollo y, después, merced a los proyectos aprobados en las convocatorias de la Comisión Asesora. En la actualidad, puede asegurarse que los Centros tienen un equipamiento adecuado en instrumentos de tipo medio y, modesto, en grandes instalaciones. Se echan en falta Centros de servicios que permitieran una utilización conjunta de grandes instrumentos. La inmensa mayoría del instrumental es de procedencia extranjera.

117. Para promover la acción recíproca entre los sistemas científico y tecnológico y los sectores de la producción, el Estado ha puesto en práctica medidas que establecen, en algunos de ellos, el pago de cánones a la investigación oficial dedicada al sector respectivo, si esta actividad no era atendida por las empresas del mismo. En esta línea, se intentó también establecer un sistema de visitantes que no llegó a perdurar, por lo que en la actualidad los contactos se reducen a los de tipo personal, en ocasiones debidos a que personal de la empresa se formó en los Centros oficiales y mantienen relaciones estrechas con ellos.

118. En el campo de la nueva ciencia y tecnología, puede consignarse como ejemplo la incidencia de los circuitos inte-

grados en el desarrollo. El mercado mundial superará este año los 1.500 millones de dólares. Las calculadoras electrónicas de bolsillo y los relojes digitales son una muestra de la importancia de esta innovación. Las posibles aplicaciones se escapan a la imaginación más despierta.

119. Otro ejemplo que cabe citar es la utilización de la energía solar, especialmente para su uso doméstico, lo que permitirá destinar a otros usos la que ahora se emplea con tal fin.

120. Formulación de recomendaciones para facilitar la solución inmediata y a largo plazo de problemas concretos. Sin pretender que sea exhaustiva ni que el orden de la enumeración entrañe una prioridad relativa, se incluyen a continuación una serie de posibles recomendaciones: i) Por revestir tanto la tecnología como la investigación un carácter horizontal, su coordinación debe situarse en dependencia directa del Presidente del Gobierno. ii) Elaborar el inventario del potencial investigador, señalando tanto los sectores carenciales como los aspectos generales deficitarios. iii) Definir el grado de correlación existente entre el tamaño de los sectores económicos y los servicios, y el de los centros de investigación de la misma especialidad. iv) Realizar un estudio cuidadoso del comercio interior y exterior, producción y consumo, y los recursos naturales. v) Estudiar minuciosamente el estado de las necesidades humanas y sociales, en cuanto a vivienda, urbanización, salud, seguridad, cultura, etc, a fin de detectar los problemas actuales y los que surgirán en el futuro.

vi) Efectuar una prospección de los sectores económicos y de los servicios, a fin de conocer sus problemas, su magnitud real y su urgencia. vii) Clasificar las deficiencias y los problemas, con arreglo al área a que pertenecen y establecer los correspondientes sistemas de prioridades para plazos definidos. viii) Examinar la coherencia entre el sistema investigador y las necesidades detectadas, señalando las zonas de desviación acusada. ix) Definir una política tecnológica a medio y largo plazo contando con la necesaria absorción de tecnología y la creación de la propia. x) Promulgar la legislación adecuada para proteger la tecnología propia y evitar los condicionamientos comerciales.

121. Para lograr una sustitución más rápida de tecnologías foráneas por otras que puedan ser generadas por la capacidad científica y tecnológica local, podría hacerse uso de algunas de las siguientes medidas: i) Elaborar un registro de la tecnología que se importa y clasificarla por sectores económicos. ii) Dentro de cada sector, clasificar la tecnología procedente del exterior en varios grupos: 1º, sustituible en forma inmediata; 2º sustituírle a medio plazo, mediante la práctica de investigación y 3º muy avanzada y no sustituible a corto y medio plazos. iii) Analizar las circunstancias por las que se adquiere la tecnología del primer grupo: convenios internacionales, paquetes tecnológicos, imposiciones legales o comerciales, uso de marcas, etc. iv) Promulgar le-

gislación protectora de la tecnología nacional del grupo primero, aunque no se materialice en un bien específico. v) Calificar de sectores prioritarios de investigación los que corresponden a la tecnología del segundo grupo. vi) Gravar la importación de bienes de equipo y de consumo que contengan incorporada tecnología del primer grupo, al menos durante un plazo razonable. vii) Establecer un órgano de oferta-demanda de tecnología, con información directa de la formalización de contratos y su seguimiento. viii) Fomentar la elaboración y publicación de estadísticas. ix) Promover la formación de personal investigador. x) Atender a los servicios de normalización y de información y documentación. xi) Establecer planes de cooperación internacional, especialmente con países próximos en desarrollo.

122. En España varias de estas medidas están en vigor y otras pendientes de formulación. Constituyó un paso importante la creación del Registro de tecnología, en el seno del Ministerio de Industria, mediante la promulgación de la legislación adecuada.

TEMA 2. Arreglos institucionales y nuevas formas de cooperación internacional para la aplicación de la ciencia y la tecnología

a) Establecimiento y expansión, en los países en desarrollo, de sistemas institucionales para la ciencia y la tecnología.

123. La utilización eficaz de las posibilidades que ofrecen la ciencia y la tecnología resulta infructuosa si los países no disponen de un sistema y de una infraestructura adecuados a los objetivos generales de sus políticas de desarrollo. Su importancia justifica la intervención decidida de los gobiernos que, si declinan esta responsabilidad, colocan a sus países en una situación de creciente "colonialismo tecnológico" que puede llegar a ser irremediable.

124. Si bien los conocimientos científicos y tecnológicos que necesita un país no pueden en su totalidad crearse en su interior, sí debe alcanzarse un equilibrio razonable entre los que se generan dentro y los que han de ser importados y obtener de ambos el mayor provecho. Para que ello sea posible, es imprescindible disponer de un sistema institucional erigido sobre una infraestructura de I+D.

125. La situación española en este terreno responde a la peculiar posición, a que se alude con frecuencia en este documento. El progreso científico y tecnológico español de origen autóctono es muy inferior, en general, al que corresponde a su desarrollo industrial y económico.

126 Dejando para el capítulo siguiente, la descripción del potencial español en I+D, ahora se va a exponer un esquema de los

cuatro niveles habituales referidos al caso de España, cuyo espectro resulta bastante completo, si bien presenta las deficiencias propias de su gestación paulatina sin sujeción de origen a un modelo coherente.

127. i) En el nivel de planificación, decisión, presupuestación, coordinación interministerial y evaluación de resultados, el órgano de mayor importancia es la Comisión Delegada del Gobierno para la Política Científica. Está asistida por un órgano gestor, llamado Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica que depende de la Presidencia del Gobierno. Estas funciones no pudieron ser asumidas por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas por su adscripción a un solo Ministerio, el de Educación y Ciencia y por disponer de centros propios de ejecución de la investigación.

128. Durante el período de vigencia de los Planes de Desarrollo, hasta 1975, se realizaron esfuerzos serios para establecer una fuerte conexión entre investigación y desarrollo, otorgándose sucesivamente mayor importancia a la primera en su función, promoviendo su crecimiento y las relaciones con los sectores económicos.

129. Quedan pendientes de resolver diversos problemas, en el terreno de la presupuestación a nivel nacional de las actividades de I+D, formulación de objetivos y prioridades, coordinación interministerial y evaluación de resultados.

130. ii) En el nivel de la promoción y financiación de I+D y de los servicios científico-técnicos, existen, con ámbito pluridisciplinario el C.S.I.C. y con cometidos sectoriales otros

órganos dependientes de varios Ministerios, entre los que por su importancia relativa cabe mencionar: la Junta de Energía Nuclear, (J.E.N.) el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, (I.N.T.A) el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (C.E.E.O.P.) y otros que, como el INTA, dependen de la Defensa Nacional.

131. Existe también el Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica, administrado por la citada Comisión Asesora y del cual una parte importante se dedica al fomento de la investigación en el sector privado.

132. El C.S.I.C. ha desempeñado un papel importante en la creación de la infraestructura y de algunos de los servicios, tales como normalización e información y documentación. Paulati namente, a partir de 1945 y con mayor énfasis, desde 1950, ha creado la profesión de investigador y ha ido incrementando el número de sus puestos de trabajo. En la actualidad cuenta con unos 1000 investigadores con dedicación exclusiva y con unos 200 titulados superiores especializados, para los servicios conexos a la investigación.

133. La mayor parte de los recursos, que recibe el C.S.I.C. de la Administración, son dedicados al mantenimiento de sus propios centros, si bien sufraga también parcialmente las actividades de centros coordinados con universidades y promueve acciones de apoyo a la investigación y difusión de resultados, sin olvidar la importante faceta de la formación de personal investigador.

134, iii) Nivel de ejecución de la investigación y de los servicios científico-técnicos. En el sector público la ejecución de la investigación y el funcionamiento de los servicios científico-técnicos, corre a cargo de las Universidades, de los Centro

órganos dependientes de varios Ministerios, entre los que por su importancia relativa cabe mencionar: la Junta de Energía Nuclear, (J.E.N.) el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, (I.N.T.A.) el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (C.E.E.O.P.) y otros que, como el INTA, dependen de la Defensa Nacional.

131. Existe también el Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica, administrado por la citada Comisión Asesora y del cual una parte importante se dedica al fomento de la investigación en el sector privado.

132. El C.S.I.C. ha desempeñado un papel importante en la creación de la infraestructura y de algunos de los servicios, tales como normalización e información y documentación. Paulati namente, a partir de 1945 y con mayor énfasis, desde 1950, ha creado la profesión de investigador y ha ido incrementando el número de sus puestos de trabajo. En la actualidad cuenta con unos 1000 investigadores con dedicación exclusiva y con unos 200 titulados superiores especializados, para los servicios conexos a la investigación.

133. La mayor parte de los recursos, que recibe el C.S.I.C. de la Administración, son dedicados al mantenimiento de sus propios centros, si bien sufraga también parcialmente las actividades de centros coordinados con universidades y promueve acciones de apoyo a la investigación y difusión de resultados, sin olvidar la importante faceta de la formación de personal investigador.

134, iii) Nivel de ejecución de la investigación y de los servicios científico-técnicos. En el sector público la ejecución de la investigación y el funcionamiento de los servicios científico-técnicos, corre a cargo de las Universidades, de los Centros

dependientes del C.S.I.C. y de otros Centros que dependen de diversos Ministerios. Se detallarán en el capítulo siguiente.

135. El sector privado ejecuta investigación según diversas modalidades: a) Las grandes empresas poseen centros o unidades de investigación propias, b) las empresas mediana y pequeñas, se agrupan en Asociaciones de Investigación sectoriales, contratan trabajos concretos con los centros oficiales o acuden al Fondo Nacional para obtener los beneficios de un Plan Concertado con el Estado.

136. La dependencia económica y tecnológica del exterior de muchas empresas españolas ha inhibido sus actividades investigadoras recientemente, si bien las que han mantenido sus laboratorios han incrementado su actividad.

137.iv) Organos responsables de la transferencia de tecnología, innovación tecnológica y difusión de nuevos conocimientos. Durante los últimos años se ha manifestado la necesidad de crear uno o varios órganos encargados de poner en contacto oferta y demanda de tecnología nacionales. El Instituto Nacional de Industria (I.N.I.) está haciendo una labor positiva en este sentido.

138. Asimismo, las empresas de ingeniería realizan una labor importante en la aplicación de tecnología adecuada al país y en la construcción de plantas y obras para los sectores público y privado.

139. Tratando de aportar opiniones objetivas sobre el sistema investigador español, cabe referirse al examen de la política científica española que realizó la OCDE en 1969-70 en

que, pese al tiempo transcurrido, son válidas las observaciones expuestas.

140. Sobre la calidad de la investigación realizada en los centros del sector público, el informe de la OCDE dice: "La elección de los proyectos de investigación se viene efectuando en forma seria y escrupulosa, sobre la base de criterios que se esfuerzan en tener en consideración las necesidades de empresas y del desarrollo económico del país";

141. Sobre la calidad del personal científico y técnico, dice el informe de la OCDE: "la calidad del personal científico y técnico español es de primer orden. Lo ha demostrado reiteradamente en el seno de equipos extranjeros, e incluso en España, cada vez que ha dispuesto de los medios necesarios para trabajar".

142. En cuanto al tamaño de los centros, opinan: "La gran mayoría, si no la totalidad de los centros de investigación españoles no alcanzan la dimensión crítica necesaria", "el problema es particularmente grave en los centros de investigación industrial, que sólo en pocos casos poseen un equipamiento que permite hacer ensayos de producción a escala reducida".

143. Sobre la situación del personal indican: "Es lamentable que hayan dejado rápidamente de aplicarse las medidas de reorganización del nivel de remuneraciones y de creación de puestos para investigadores con una tasa del 10 por 100 anual acumulativo".

144. En cuanto al sector privado se refiere, hasta hace pocos años su esfuerzo en investigación era muy poco significativo. La situación ha mejorado, aunque se encuentre aún aleja-

da de la óptima, sobre todo si se tiene en cuenta el nivel que ha alcanzado en el país la producción industrial y la importancia tradicional de la producción agrícola.

145. Entre las medidas adoptadas en España para resolver los problemas descritos y las circunstancias que obran en el mismo sentido, cabe citar: 1. La implantación de los "planes concertados de investigación entre el Estado y las Empresas; 2. La mayor apertura exterior de la economía que somete a las empresas a un régimen de mayor concurrencia competitiva; 3. La fusión de empresas del mismo sector, que permite la práctica de la investigación; 4. Las Asociaciones de Investigación entre empresas del mismo sector; 5. La promoción de los contratos de investigación entre empresas y centros oficiales y cátedras universitarias; 6. El programa de formación de personal investigador con sus becas, para España y el Extranjero, y las "ayudas paralelas"; 7. La generalización promovida por los Planes de Desarrollo para el uso del sistema de planes, programas y proyectos; 8. Los intentos de establecimiento de sistemas de prioridades.

146. Para garantizar la óptima utilización de los recursos humanos, serían útiles en España y en otras naciones de análogas características, las siguientes medidas: 1. Dar mayor importancia a la labor investigadora en la valoración de méritos para el acceso al profesorado universitario; 2. Dotar a los centros del sector público del número de plazas suficientes para que el tamaño de las mismas responda a la importancia del sector económico o científico; 3. Programar el crecimiento de los puestos de trabajo en forma conocida para que sirvieran de estímulo a las jóvenes promociones; 4. Potenciar la demanda social de la investigación mediante la sensibilización de la opinión pública; 5. Promover en las empresas las actividades de I+D como medio para alcanzar el

deseado nivel de competitividad, mediante el uso de incentivos legales y fiscales.

147. La transferencia inversa de tecnología o -- "éxodo de cerebros" tiene en España escasa importancia cuantitativa, si bien la tiene cualitativa en cuanto a los grandes valores que perdió en pasadas épocas y que ha procurado recuperar. Sin embargo, es importante en España la infrautilización de personal formado a alto nivel científico y técnico que, por dificultades de rápida incorporación a los Centros y Universidades, aceptan tentadoras ofertas para desempeñar puestos para los que no son necesaria ni la capacidad de la persona ni su elevada formación.

148. Como medida para controlar este tipo de transferencia podrían indicarse: 1. Fomentar la formación de investigadores en aquellas materias en que su necesidad sea más clara; 2. Exigir el compromiso de aceptar un puesto de trabajo en el propio país a los becarios posgraduados; 3. Adoptar un estatuto de personal investigador análogo al que existe en otros países; 4. Hacer un inventario de las personas que existen infrautilizadas en el país o que emigraron a otros países; 5. Considerar las posibilidades de acceso de unos niveles a otros en casos excepcionales de probada calidad.

149. A continuación se van a consignar algunas observaciones sobre las consecuencias y los resultados científicos y tecnológicos en los campos correspondientes a las "esferas de estudio" que ha adoptado el Comité Preparatorio en su segundo período de sesiones.

i) Alimentación y Agricultura

150. Como puede observarse en la Tabla I, correspon-

diente al párrafo 20 de este documento, el sector agrario en España está especialmente favorecido en la aplicación de las actividades de I+D, ya que los conocimientos no son, en general, transferibles y tampoco existe una estructura empresarial concreta capaz de adquirir tecnología abiertamente del exterior. Es, por tanto, el sector oficial el que viene estimulando el desarrollo tecnológico de la Agricultura. Por otro lado, la Tabla II correspondiente al párrafo 48 muestra la investigación cooperativa correspondiente a la Agricultura. Gran parte de los trabajos realizados corresponden al terreno de la Edafología: suelos, fertilizantes, genética vegetal, regadíos, etc. También se han realizado abundantes estudios encaminados a reducir los efectos de las enfermedades de los vegetales y de los daños ocasionados por plagas de insectos etc. y sobre modernos sistemas de recolección, por ejemplo en el olivar.

151. En el campo de la nutrición, la Comisaría de Abastecimientos creó un Centro dedicado al estudio y normalización de alimentos, incluida la detección de fraudes y aditivos no permitida por los Códigos alimentarios. Se han industrializado una serie de alimentos básicos, tales como la leche, aves y carnes. Se ha mejorado notablemente el sector de cítricos. Respecto a pesca, España tiene una gran tradición en la de altura y ha construido una moderna flota congeladora que permite el abastecimiento de su mercado interior y su regulación. Se cuenta con un Instituto de Investigaciones Pesqueras, situado en Barcelona y Vigo.

152. En cuanto a almacenamiento y proceso de alimentos, se cuenta con un Instituto Nacional del Frío y una Red Nacional del Frío y con un Instituto de Agroquímica y Tecnología de alimentos situado en Valencia.

ii) Recursos naturales, incluida la energía

153. El Instituto Geológico y Minero de España realizó en los últimos cinco años un Plan Nacional de Minería que comprendía la elaboración de mapas de distribución de recursos minerales y de aguas subterráneas. Por su parte, la Junta de Energía Nuclear realiza la prospección de reservas uraníferas y la Empresa Nacional "Adaro" contribuye ampliamente a las labores de prospección y aprovechamiento de minerales.

154. El Instituto Español de Oceanografía realiza el Plan Nacional de Oceanografía en colaboración con el Instituto de Investigaciones Pesqueras y el Instituto Hidrográfico de la Armada, utilizando varios buques oceanográficos.

155. España ha desarrollado especialmente durante las últimas cuatro décadas sus recursos hidráulicos, merced a sus Planes nacionales, en los que han intervenido el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas y el Instituto de la Construcción y del Cemento. Puede afirmarse que con estas acciones ha llegado a prácticamente el total del aprovechamiento energético de los recursos hidráulicos. Si bien los yacimientos nacionales de carbón son, en general, de bajo contenido calorífico, por lo que hasta hace poco no era rentable su explotación, desde la crisis del petróleo se está reconsiderando y se hacen estudios en el Instituto del Carbón, de Oviedo y Zaragoza, para su mejor aprovechamiento.

156. Para España constituye una esperanzadora perspectiva la utilización de la energía solar, cuyo empleo puede liberar parte de los combustibles cuyo uso es complementario de aquélla. Es también importante mejorar el diseño de las instalaciones, maquinaria y vivienda para ahorrar energía, lo que antes no era com -

pensado por su bajo precio comparativo. Se empiezan a normalizar los materiales para el aislamiento de viviendas y la nueva utilización de energía en instalaciones.

iii) Salud, asentamientos humanos y medio ambiente

157. En productos farmacéuticos, España está en dependencia, casi exclusiva, del exterior. La investigación que se realiza no guarda proporción con la amplitud y diversificación del mercado. Existen muchas industrias farmacéuticas que utilizan las marcas y tecnología de empresas extranjeras. Como deficiencia general cabe señalar el excesivo número de específicos para una misma preparación. Varios centros vienen investigando para el aprovechamiento de plantas medicinales del país.

158. España cuenta, desde hace un par de décadas, de un amplísimo servicio de Seguridad Social que dispone de grandes complejos asistenciales, dotados de las más modernas instalaciones. Este hecho lleva aparejada una cierta deshumanización del trato del enfermo.

159. La vivienda ha mejorado sustancialmente en los últimos treinta años, si bien la propiedad horizontal ha acabado con la flexibilidad de su uso, lo que origina grandes inconvenientes en lo que a transporte se refiere.

160. En España, los servicios sociales van mejorando paulatinamente, existen seguros de vejez, invalidez, accidentes, paro, orfandad, viudedad, etc. que, si bien no cubren todas las necesidades sí son un paliativo. Existe un régimen cooperativo muy difundido para la adquisición de viviendas y servicios.

161. La rápida industrialización del país no ha permitido, en general, evitar la degradación del medio ambiente que se manifiesta en sus efectos en los grandes núcleos de población rodeados de instalaciones industriales, en las aguas fluviales y en zonas costeras, anteriormente dedicadas sólo a recreo de la población. Existen normas de difícil cumplimiento porque suponen elevados desembolsos económicos a los empresarios. En la actualidad se están aplicando los conocimientos tecnológicos para conocer la magnitud y localización de los problemas.

iv) Transporte y comunicación

162. España ha dado un paso gigantesco en su industria de automoción, prácticamente inexistente en los años 40. Entre los años 1968 a 1973 el número de unidades de turismos construidos pasó de 310.000 a 707.000; el de camiones pasó, en el mismo intervalo, de 23.000 a 36.000; autobuses de 3.000 a 4.100 y tractores de 21.000 a 30.000. La tecnología utilizada en los turismos fué inicialmente importada; sin embargo fué bien asimilada e incluso mejorada, con adiciones de tecnología autóctona especialmente por parte de la industria auxiliar. En autocamiones una parte importante de tecnología está desarrollada en España. Ambos tipos de vehículos de origen nacional constituyen la casi totalidad del parque nacional, si bien bajo marcas extranjeras en su mayor parte los turismos y bajo marcas nacionales, preferentemente, los autocamiones. Ambos son objeto de exportación, especialmente los segundos. La investigación en automoción es muy escasa en el sector oficial y relativamente modesta en las empresas, excepto en el material auxiliar electromecánico, metalúrgico, etc.

163. La construcción naval ha sido una especialidad a que España ha dedicado grandes esfuerzos, pasando por ejemplo de los 508.000 T.R.B. en 1968 a 1.600.000 en 1977, con tecnologías propias

en los cascos y gran parte de tecnologías importadas, en propulsión.

164. En comunicaciones, la Compañía Telefónica Nacional de España es monopolio del Estado, si bien bajo la forma de Sociedad Anónima con millares de accionistas privados. El material de comunicaciones posee en gran parte tecnología extranjera introducida o generada en España por empresas transnacionales, si bien comienzan a aparecer los fabricantes españoles que hacen uso de innovaciones propias, especialmente en el terreno de la electrónica.

v) Industrialización, incluida la producción de bienes de capital

165. Describir, siquiera fuera en grandes líneas, la implicación de la tecnología en la industrialización de España, ocuparía un espacio muchas veces mayor del que en este Documento se dispone. Cabe decir únicamente que, como se señaló en la Tabla I, el 65 por 100 de los gastos tecnológicos correspondió a la tecnología extranjera y el 35 por 100 restante al esfuerzo nacional en I+D. Es necesario advertir que aquella cifra (65 por 100) debería incrementarse en los pagos tecnológicos no contabilizados directamente por venir incorporados a bienes de equipo o a través de filiales de empresas extranjeras.

b) Investigación y desarrollo en España en relación con problemas de importancia para los países en desarrollo.

b₁ Potencial científico y tecnológico español

166. La información que se incluye en este Capítulo ha de considerarse con carácter provisional ya que no se han abordado todavía los trabajos necesarios para la formación de un inventario nacional del potencial científico y tecnológico, que abar -

que el sector público y el privado.

167. Los datos básicos que aquí se utilizan proceden de diversas publicaciones del Instituto Nacional de Estadística y, en especial, el Censo de la Población de España, 1970; la Estadística de la Enseñanza en España, 1975; la Encuesta de Población Activa, 1976; la Estadística de las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico y la Contabilidad Nacional de España.

i) Instituciones, Organismos y Mecanismos.

168. La descripción de los cuatro niveles de política científica, que se hace en el apartado anterior, cumple ya una parte del contenido de este capítulo, en sus aspectos generales. El Organigrama adjunto da una idea general del sistema investigador y de la dependencia de los centros y organismos, así como de las actividades que corresponden a la zona del Parlamento, a la del Gobierno y a la del Ciudadano y la Comunidad Científica. En lo que sigue, nos limitaremos a desglosar aquello que en el organigrama se encuentra excesivamente globalizado.

ORGANIGRAMA

169. La zona del Parlamento, por su reciente cambio de estructura, aún no posee unos definidos mecanismos de interacción con las actividades de I+D, si bien su Senado ya ha creado una Comisión con tal finalidad.

170. Del Ministerio de Educación y Ciencia depende el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.) que dispone de un gran número de Centros ejecutores de investigación en un amplio espectro de especialidades básicas y aplicadas. La Tabla III muestra un resumen clasificado por centros propios y coordinados con otros organismos, tales como Universidades.

Tabla III. Clasificación de los Centros del C.S.I.C. por especialidades y naturaleza

Agrupaciones de especialidades	Número de Centros		
	Propios	Coordinados	Total
Humanidades y Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales..	37	-	37
Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas	5	25	30
Ciencias Naturales y Agrarias	26	8	34
Ciencias Biológicas y Médicas	10	29	39
Ciencias aplicadas y Tecnología	15	-	15
Centros generales de apoyo...	3	-	3
T o t a l e s	96	62	158

171. Los Centros de Ciencia aplicada y tecnología cubren las áreas de: Física Aplicada, Construcción y Cemento, Metalurgia, Carbón, Plásticos y Caucho, Fermentaciones Industriales, Productos Lácteos, Grasas, Pesca, Agroquímica y Alimentos, Automática Industrial, Cerámica y Vidrio y Tecnología Química y Textil. Los centros de apoyo comprenden: Centro de Información y Documentación, Centro de Cálculo Electrónico e Instituto de Normalización y Racionalización.

172. El C.S.I.C. contaba en 1º de Enero de 1976 con 3.516 personas, de las que 1.177 incluyen las categorías de Profesor de Investigación, Investigador, Colaborador y Titulado Superior.

173. El Sector Enseñanza Superior abarca las Cátedras y Departamentos de las Universidades, que dependen también del Minis-

terio de Educación y Ciencia. Realizan investigación básica orientada en general, a la formación de personal. La investigación la realiza el profesorado que comparte esta actividad con la docente y, en el tercer ciclo, interviene el personal en formación para la realización de sus Tesis doctorales. En ocasiones, las Cátedras y Departamentos realizan trabajos en colaboración con las Empresas.

174. España cuenta con 24 Universidades estatales, que incluyen 5 politécnicas, y tres no estatales. En el curso 1973-74 el total de alumnos matriculados ascendía a 300.000 y unos 21.000 profesores.

175. Del Ministerio de Industria y Energía depende el Instituto Nacional de Industria (I.N.I.). El I.N.I. participa directamente en más de 60 empresas y a través de éstas, en más de 200. Por su importancia investigadora y tecnológica merecen citarse: Astilleros Españoles S.A.; Astilleros y Talleres del Noroeste S.A.; AUXINI, Empresa Auxiliar de la Industria; Bazán, E.N. de Construcciones Navales Militares; Butano S.A.; CASA Construcciones Aeronáuticas S.A.; CETME, Centro de Estudios de Materiales Especiales; ELCANO, E.N. de la Marina Mercante; E.N. Adaro de Investigaciones Mineras S.A.; E.N. de Autocamiones, S.A.; E.N. de Celulosas S.A.; E.N. del Aluminio S.A.; Empresa Nacional de Optica, S.A.; ENPETROL, E.N. del Petróleo; ENSIDESA, E.N. Siderúrgica, S.A.; ENUSA, E.N. del Uranio, S.A.; Hispanoil de Petróleos, S.A.; IBERIA, Líneas Aéreas de España; INITEC, E.N. de Ingeniería y Tecnología S.A.; La Maquinista Terrestre y Marítima S.A.; Santa Bárbara, E.N. de Industrias Militares; SEAT, Sociedad Española de Automóviles de Turismo S.A.; SKF Española S.A. Varias de estas Empresas disponen de Centros y unidades de investigación. Su seguimiento está centralizado en un Gabinete de Estudios.

176. Dependiendo, también, del Ministerio de Industria y

Energía, la Junta de Energía Nuclear (J.E.N.) tiene la misión de fomentar, orientar y dirigir las investigaciones, estudios y trabajos para la aplicación de la energía nuclear y la promoción de la industria de materiales y equipos nucleares; así como todo lo relacionado con la seguridad y el uso de isótopos radiactivos. Dispone de dos reactores, uno de producción y otro de enseñanza. Ocupa a 366 titulados superiores en tareas de investigación. Dispone de las siguientes Divisiones: Protección y Seguridad nuclear, Investigación Geológica, Investigación y explotación minera, Física de radiaciones, Física de neutrones, Química nuclear, Química Analítica, Ingeniería, Electrónica, Matemática aplicada, Materiales, Metalurgia, Combustible irradiado y residuos radiactivos, Fábrica de Uranio y Tecnología de Reactores. Del mismo Ministerio depende el Instituto Geológico y Minero de España, cuya misión principal es la prospección de recursos naturales e investigación en nuevos procedimientos. Los trabajos se contemplan en mapas geológicos nacionales. Ocupa a 53 titulados superiores en Investigación.

177. Del Ministerio de Agricultura depende el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (I.N.I.A.), que dispone de unidades distribuidas por la geografía del país y mantiene un convenio con el C.S.I.C. para coordinación de actividades, siendo su misión preferentemente las aplicaciones directas a problemas concretos. El I.N.I.A. cuenta con 198 Titulados Superiores dedicados a investigación.

178. Del Ministerio de Defensa depende el Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN) que dispone de un Instituto Español de Estudios Estratégicos, que cuenta con varios Seminarios dedicados a investigación. Del Ministerio

de Defensa depende también el Laboratorio y Taller de Precisión de Artillería, con importantes funciones de Metrología y Metrotecnia militar y capacitación de personal. Dispone de 13 Titulados Superiores en funciones investigadores y numeroso personal técnico medio y auxiliar. Al mismo Ministerio está adscrito el Centro de Investigación y Desarrollo de la Armada (C.I.D.A.) que cuenta con 16 investigadores; el Instituto Hidrográfico de la Marina, Centro de Buceo de la Armada, Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (I.N.T.A.), centro de gran importancia y tamaño, con actividades tanto en el sector militar como en el civil, ocupando a 155 investigadores y un número importante de personal auxiliar.

179. Del Ministerio de Obras Públicas depende el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (C.E.E.O.P.) que cuenta con el Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, el Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo, el Laboratorio de Puertos, el Centro de Estudios Hidrográficos y otros. Dispone de 106 Titulados Superiores dedicados a investigación.

180. Existen otros varios Centros de los que no se hace mención siquiera, bien sea por ser de menor tamaño o por compartir sus actividades investigadoras con otras de mayor volumen.

181. La siguiente Tabla IV muestra el tamaño de los Centros y unidades de investigación, tanto en el sector privado como público.

Tabla IV. Tamaño de los centros y unidades de investigación por sectores en 1974

Sector de ejecución Rama de actividad Disciplina científica	TOTAL	Centros o unidades de investigación según el nº de científicos e ingenieros (E. J. C.) en plantilla.			
		Menos de 10	10-24	25-99	100-499
A. - SECTOR EMPRESAS					
1. Agricultura, silvicultura, caza y pesca ..	14	14	-	-	-
2. Industrias extractivas	6	5	-	-	1
3. Industrias manufactureras	398	337	47	12	2
4. Construcción	9	7	1	1	-
5. Transportes y comunicaciones	4	2	-	2	-
6. Actividades diversas.	5	4	-	1	-
TOTAL	436	369	48	16	3
B. - SECTOR ADMINISTRACION PUBLICA					
1. Ciencias exactas y naturales	31	26	1	4	-
2. Ingeniería y tecnología	30	6	16	8	-
3. Ciencias médicas	45	33	10	2	-
4. Agricultura	45	27	11	6	1
5. Ciencias sociales y humanidades	37	35	2	-	-
TOTAL	188	127	40	20	1
TOTAL de A + B	624	496	88	36	4

182. Como puede observarse en la Tabla IV, sólo 70 Centros o unidades de los 469 censados poseen un tamaño considerado como rentable desde el punto de vista investigador y siete de ellos se encuentran por encima del tamaño conveniente a efectos funcionales.

ii) Medios humanos y materiales

183. A efectos estadísticos se consideran "científicos e ingenieros" a los licenciados o doctores en Facultades Universitarias y arquitectos e ingenieros superiores. Se consideran "técnicos" a los titulados en las actuales Escuelas Universitarias (antes Escuelas Técnicas de Grado Medio o de Peritos y Ayudantes) o titulados equivalentes, y "otro personal" al resto de personas con o sin título.

Tabla V. Densidad de la mano de obra de "científicos e ingenieros" (Relación A/B en tantos por mil)

A \ B	B ₁ = Población total	B ₂ = Población activa ocupada
A ₁ = Nº total de científicos e ingenieros	10,5	29,2
A ₂ = Nº total de científicos en ejercicio	8,22	22,8
A ₃ = Nº de científicos e ingenieros empleados en I+D..	0,22	0,62

La Tabla V muestra la relación, en tantos por millar, del número total de científicos e ingenieros existentes en el país, de los que de ellos están en ejercicio y de los que de éstos están empleados en I+D, con respecto a la población total y a la población activa. Como puede verse sólo se dispone de 22 investigadores por cada 100.000 habitantes, cifra muy baja comparada con la de otros países (Véase Tabla VII). A pesar de ello, las tasas de crecimiento en los sectores Administración Pública y Enseñanza Superior no presentan mejores perspectivas -- (Véase Tabla VI).

Tabla VI. Tasas de crecimiento del nº de "científicos e ingenieros" empleados en I+D. por sectores.

Sectores	Tasas de crecimiento entre los años					
	1969 y 1967	1970 y 1969	1971 y 1970	1972 y 1971	1973 y 1972	1974 y 1973
Administración Pública	1,07	1,06	1,29	1,03	0,62	1,12
Empresas	1,14	1,19	1,35	1,14	1,15	1,19
Enseñanza Superior	1,55	1,22	1,49	1,23	0,84	1,10
Todos los Sec- tores	1,12	1,11	1,33	1,09	0,80	1,20

184. La Tabla VII muestra, también, comparativamente el esfuerzo en I+D de los países de la OCDE. Puede verse que ESPAÑA y Portugal ocupan los últimos lugares, lo que sin duda les va a afectar gravemente en su posible entrada en la Comunidad Económica Europea, a la que pertenecen otros países incluidos en la comparación.

Tabla VII. Recursos destinados a I+D en los países de la OCDE (1973)

Países	Gasto total en I+D / P.I.B. (porcentajes)	Personal empleado en I+D / Población activa. (porcentajes)
Estados Unidos	2,4	0,6
Reino Unido	2,1	0,7
Alemania	2,0	1,0
Países Bajos	1,9	1,0
Francia	1,7	0,9
Japón	1,7	0,9
Suecia	1,6	0,8
Bélgica	1,3	0,7
Noruega	1,1	0,6
Canadá	1,0	0,4
Italia	1,0	..
Dinamarca	0,9	0,5
Finlandia	0,8	0,4
Irlanda	0,7	0,4
Islandia	0,5	0,3
Austria	0,5	..
ESPAÑA	0,3	0,2
Portugal	0,3	0,2

185. A efectos de la Formación de Personal Investigador, la Tabla VIII incluye el personal titulado superior de tres promociones

consecutivas y el "stock" de este personal disponible en 1976, clasificado por áreas de especialidad.

Tabla VIII. Salidas del sistema educativo y "stock" de científicos e ingenieros.

Especialidad	Salidas (Cursos)			"Stock" (en 1976)
	1973-74	1974-75	1975-76	
Ciencias Exactas y Naturales	2.897	3.260	3.868	39.735
Ingeniería y tecnología	3.052	3.067	6.425	47.166
Ciencias Médicas	4.420	5.036	3.049	91.493
Agricultura y ganadería	438	419	459	13.495
Ciencias sociales y humanidades	9.120	9.268	12.718	182.281
Totales	19.927	21.050	26.519	374.170

186. Las Tablas IX y X dan cuenta de la evolución de los dos indicadores más importantes, gasto y potencial humano, entre 1967 y 1975. Puede observarse que si bien el gasto ha incrementado fuertemente en ese plazo, no ha sido lo suficiente como para compensar el fuerte abandono que sufría el sector I+D en España y que, en relación con el P.I.B. aún está muy debajo del 1 por 100 que como media es el mínimo recomendado. Si bien, por otro lado, el número de "científicos e ingenieros" en I+D se ha duplicado en esos 8 años, como se ha visto en la tabla VII es aún muy insuficiente.

Tabla IX. Evolución de los gastos totales en I+D en España, en relación con el P.I.B. (Millones de Ptas. constantes de 1975)

Años	Producto interior bruto al coste de los factores	Costos totales en I+D en porcentaje del P.I.B.
1967	1.514.033	0,23
1969	1.860.553	0,25
1970	2.424.414	0,23
1971	2.759.820	0,29
1972	3.231.322	0,30
1973	3.894.762	0,32
1974	4.695.864	0,34
1975	5.527.000	0,37

Tabla X. Evolución de los gastos totales en I+D y del número de "científicos e ingenieros".

Años	Millones de pesetas corrientes	Nº de "científicos e ingenieros"
1967	3.838	4.181
1969	4.951	5.135
1970	5.946	5.842
1971	8.068	7.979
1972	9.816	8.945
1973	12.382	7.170
1974	15.779	8.455
1975	22.000	8.500

187. Grado de orientación con los objetivos del desarrollo económico y social. En los dos primeros Planes de Desarrollo españoles la función Investigación Científica y Técnica fué considerada un sector más, con un tratamiento vertical. Las asignaciones financieras se dedicaron casi exclusivamente al sostenimiento y desarrollo de la infraestructura. Fué en el III Plan donde se intentó un enfoque diferencial. Se articuló la Investigación científica y el Desarrollo tecnológico (I+D) como una actividad horizontal actuante en todos los sectores de la economía y los servicios. Sin embargo, la competencia entre los fondos que se necesitaban para esta política y los que el país podía dedicar hizo que sólo se llevase a cabo en una medida modesta, por lo que las asignaciones en I+D se dedicaron a continuar promoviendo la infraestructura y a iniciar una serie de estudios sectoriales ajustados a prioridades y evaluación de efectos/costes. La excesiva amplitud con que se definieron por el Gobierno las prioridades impidió llevar a cabo una pequeña serie de acciones selectivas, por lo que, en el mejor de los casos, el efecto fué reforzar el desarrollo de líneas de inves-

tigación interesantes para el país, introducción de las técnicas de planes, programas y proyectos y mejora sustancial de equipos e instalaciones.

188. La carencia, por otro lado, de políticas sectoriales industriales a medio y largo plazo, impidió también un ajuste demasiado estrecho de las actividades investigadoras, siempre de lenta evolución, con lo que el papel de éstas pudiera haber sido el de catalizar tales políticas sectoriales a medio plazo, y alumbrar deficiencias no reconocidas hasta entonces. Sin embargo, el sector investigador desempeñó un buen papel en la capacidad de absorción de tecnologías importadas y en su mejora y aplicación en España.

- b₂ - Acciones beneficiosas para los países en desarrollo y situación de la cooperación internacional en relación con los países en desarrollo.

189. Acciones beneficiosas para los países en desarrollo.

El hecho del reciente desarrollo económico español, hace que existan multitud de acciones realizadas para el mismo, que son perfectamente transferibles a países que se encuentran en alguna de las etapas por las que España ha pasado en los últimas décadas. En estas etapas están bastantes de los países en desarrollo. Es muy difícil y sería muy lento y trabajoso, aunque de deseable elaboración llegar a un inventario de este tipo de realizaciones. Lo que ahora puede decirse es que se dispone de la experiencia que ha sido necesaria para el "gran salto" acusado en la etapa citada, en campos tales como el aprovechamiento de recursos humanos, recursos geológicos, recursos hidroeléctricos, autopistas, comunicaciones, turismo, edificación y viviendas, siderurgia, industria extractiva y manufacturera, alimentación, etc. La aplicación de esta experiencia a otros países sería sin duda un gran beneficio a costes mucho menores de los que para España representó, ya que no serían computables los de adaptación ni las experiencias negativas.

190. Esto en cuanto se trata de acciones beneficiosas indirectas, realizadas en parte y por realizar en el futuro. Con respecto a las acciones directas, los siguientes resúmenes darán una idea de la convergadura de las actividades comprendidas hasta la fecha, si bien no se pueda hacer fácilmente una evaluación global del esfuerzo económico que ha significado.

191. En el capítulo de Convenios Básicos de Cooperación Técnica, se firmó con Colombia en 1964 y entre 1969 y 1974 con Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Chile, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Nicaragua, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. De cooperación Social, entre 1964 y 1972, con Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, El Salvador, y Uruguay. Entre 1966 y 1977 se firmaron Acuerdos Complementarios de Cooperación en materia de Salud, con Argentina; Higiene y Sanidad Veterinaria, con Argentina y Brasil; Carreteras, con Argentina; Energía atómica, con Argentina, Brasil, Chile, Ecuador y Perú; Regadíos, con Brasil, Ecuador; Formación Profesional, con Costa Rica, Chile, República Dominicana, Ecuador, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, El Salvador y Venezuela; Asistencia Técnica CIPEF e INA con Brasil; Turismo, con Chile, R. Dominicana, Ecuador, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú, El Salvador, Uruguay y Venezuela; Recursos Hidroeléctricos, con Ecuador y Venezuela; Recursos Mineros, con Ecuador e Informática, con Perú.

192. Cooperación multilateral. Cooperación técnica con la Organización de los Estados Americanos (O.E.A.) en: a) apoyos integrados a Bolivia, Nicaragua y Venezuela; b) concesión de becas a postgraduados iberoamericanos para entrenamiento y perfeccionamiento en Centros e Instituciones españolas; c) Realización de "Cursos P.E.C. (Programa Especial de Capacitación), en la actualidad 20, sobre Edafología y Biología Vegetal, Especialización Forestal, Hidrología y Cooperativas Agropecuarias, etc.; d) Seminarios (Política Científica y Transferencia de Tecnología); e) Contribución al Fondo de Asistencia Técnica de la O.E.A.

193. Cooperación bilateral. Se puede resumir en: a) envío a los diversos países iberoamericanos de expertos cualificados para asesoramiento en proyectos; b) Recepción en España de técnicos y becarios para su formación en el C.S.I.C., en la J.E.N. en el IRYDA (Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario), en el INIA, en ICONA (Instituto de Conservación de la Naturaleza), en Sanidad, Correos y Telégrafos, Turismo, Escuela de P.P.O., Aire, Institutos Armados, etc. y en Empresas; c) Seminarios y Cursos de perfeccionamiento; d) Estudios de Consultoría y Factibilidad; e) Envío de equipo técnico y material pedagógico para Hospitales y Centros de Formación Profesional; envío de ejemplares animales (reproductores) y vegetales; f) envío de documentación científica y técnica.

194. Cooperación Socio-Laboral y en Formación Profesional. Por el Ministerio de Trabajo en colaboración con el de Asuntos Exteriores. Desde 1969 se han desplazado a los distintos países de Iberoamérica 282 expertos para misiones de larga duración (1 año o más) y 97 expertos para los de corta duración (1 a 6 meses). En el mismo período, se han recibido en España, para seguir cursos de perfeccionamiento y especialización, 654 becarios y se han atendido 73 directivos para el estudio de Instituciones españolas. Las acciones del Ministerio de Trabajo han tenido implicación económica superior a los mil millones de pesetas, en programas de formación profesional y capacitación para Paraguay, Bolivia, Guatemala, Nicaragua, Ecuador y Costa Rica. En la actualidad se desarrollan programas con quince instituciones iberoamericanas sobre Formación profesional.

195. Otros países beneficiarios de la cooperación española: Argelia, Egipto, Libia, Marruecos, Túnez, Gabón, Guinea Ecuatorial, Guinea (Conakry), Malí, Mauritania, Zaire, Etiopía, Sudán, Arabia Saudita, Irán, Irak, Jordania, Siria, Corea, Filipinas, Malta y Turquía.

196. Estudios de factibilidad. Se contrataron con empresas españolas sobre plantas siderúrgicas, aprovechamiento de residuos sólidos, centrales eléctricas nucleares, colectores residuales, tráfico aéreo, aeropuertos, ferrocarriles, desarrollos integrales, red de silos, fábricas de ladrillo, desarrollos turísticos, grupos electrógenos, puertos, señalización de tráfico urbano, construcción de pequeños barcos, grupos motobombas, viviendas sociales, planta de coque, transporte terrestre.

197. Formación universitaria. La contribución española puede estimarse a partir de los datos de la siguiente tabla sobre alumnos de países en desarrollo matriculados en España, entre 1971 y 1975.

Cursos	Alumnos procedentes de	
	Asia	Africa
1971-72	3.216	663
1972-73	2.880	220
1973-74	2.587	658
1974-75	2.079	497

Cursos	Alumnos procedentes de IBEROAMERICA					Total
	Ciencias	Farmacia	Medicina	Veterinaria	Ingeniería	
1971-72	366	108	3.456	111	170	4.211
1972-73	180	95	3.169	95	209	3.748
1973-74	236	132	3.077	119	163	3.727
1974-75	303	122	2.952	91	142	3.610

198. Situación de la cooperación internacional en relación con los países en desarrollo. A finales de 1977, el

Gobierno español, decidido a impulsar la política iberoamericana, estimó conveniente adecuar y modernizar el antiguo Instituto de Cultura Hispánica que, así, pasó a denominarse Centro Iberoamericano de Cooperación, al que se le encomendaron los siguientes fines específicos:

- a) Estudiar la realidad iberoamericana, en sus diversas manifestaciones, para contribuir a la formación de una conciencia comunitaria;
- b) Impulsar el estudio, defensa y difusión del idioma español y de la común cultura iberoamericana;
- c) Intensificar una acción cultural y científica coordinada entre todos los países de Iberoamérica;
- d) Articular una cooperación tecnológica e industrial y llevar a cabo una cooperación de estudio e investigación en las áreas económica, comercial y financiera entre todos los países iberoamericanos;
- e) Apoyar e impulsar las iniciativas públicas y privadas conducentes al logro de los anteriores fines, y
- f) Asesorar al Ministerio de Asuntos Exteriores, y a través del mismo, a los demás departamentos ministeriales cuando lo requieran, en las materias de su competencia.

199. A finales de 1976, la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica de la Presidencia del Gobierno, creó en su seno un Comité de Relaciones Internacionales, con objeto de recabar y recoger la información necesaria para su cometido y, por tratarse del único organismo de carácter interministerial, coordinar todas las actividades, a fin de unificar criterios y filosofías de todas las acciones españolas y, en especial, con respecto a los países Iberoamericanos. De este Comité forman parte personas de los Departamentos ministeriales interesados, y en particular del Ministerio de Asuntos Exteriores y del de Educación y Ciencia.

200. Los datos expresados en párrafos precedentes indican la serie de acciones y medidas tomadas para desarrollar la cooperación internacional española y para coordinar estas actividades, que se han venido canalizando por cauces diferentes sin interconexión clara entre ellos.

c) Mecanismos de intercambio de información científica y tecnológica y de experiencia significativa para el desarrollo y la cooperación internacional.

201. Los mecanismos de transferencia de información científica y técnica han evolucionado muy notablemente en los últimos años como consecuencia de la aplicación de modernas técnicas automáticas. El cuadro del mecanismo de intercambio puede resumirse en:

202. a) Sistemas tradicionales, a través de contactos personales, asistencia a congresos, intercambio de publicaciones y separatas, etc.; b) Revistas científicas primarias y revistas de resúmenes y otras; c) Bancos de datos bibliográficos en cinta magnética, que no son, fundamentalmente, sino las grandes revistas de resúmenes en soporte legible por máquina (tratamiento en "batch", off-line); d) Sistemas automatizados "on line", mediante los que se explotan dichos bancos a través de un sistema convencional, en el que se establece un auténtico diálogo entre el hombre y la máquina.

203. Estos cuatro sistemas funcionan, por supuesto, tanto a nivel nacional, como regional e internacional, si bien dada la naturaleza intrínseca supranacional de la información científica, es en el campo internacional donde se encuentra su verdadero contexto. La transferencia de información se ve, sin embargo, obstaculizada por el coste elevado y creciente de los sistemas y por su gran complejidad técnica. Por esta razón, sólo los grandes países y los organismos internacionales pueden montarlos (INTIS, AGRIS).

204. El otro gran elemento que canaliza la transferencia de información científica son las empresas que ofrecen servicios "on line", que, ordinariamente reúnen los más importantes bancos de datos y los hacen accesibles "on line". Dado su elevado coste,

existen muy pocos, ubicados especialmente en Estados Unidos (con alguna multiplicación) y algún organismo internacional (ESA, en Frascati).

205. Por último, son de considerar los sistemas de telecomunicación, a través de los cuales se accede a los sistemas "on line". El avance de las telecomunicaciones hace que el acceso sea hoy posible prácticamente desde cualquier lugar, a través de redes como TYMNET o TELENET. En España el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) fué pionero en el uso de este sistema con su terminal de Torrejón. Con posterioridad y merced a la subvención de FUNDESCO, los esfuerzos se han unificado en la Red de Información científica Automatizada Red INCA, con siete terminales: INTA, 2 Madrid (CSIC) 1 Barcelona (Comercio de Información y Documentación de Cataluña, 1 Valencia (Instituto de Biomedicina) y 1 Barcelona (Instituto Químico de Sarriá). Comprende los Servicios de Búsqueda Retrospectiva, Distribución Selectiva de la Información, Búsqueda Retrospectiva seguido de Distribución Selectiva, Servicio de acceso al documento original, y Servicio de formación de usuarios.

d) Fortalecimiento de la cooperación internacional entre todos los países y elaboración de nuevas formas concretas de cooperación internacional en las esferas de la ciencia y la tecnología para el desarrollo.

206. Se trata ahora de reconocer que la ciencia y la tecnología no son sujetos aislados en una cooperación internacional, sino que deben ser consideradas como una parte sustancial de la misma. En un enfoque realista, la cooperación no puede plantearse igual cuando afecta a países de parecido desarrollo científico, que cuando se establece entre niveles muy desiguales.

207. Como objetivo fundamental de la cooperación en ciencia y tecnología, puede reconocerse el facilitar la superación de los

etapas de desarrollo de los países en un plazo más corto que el que correspondería a sus esfuerzos aislados. Esta cooperación científica y tecnológica ha de ser coherente con la económica, social y cultural.

208. A pesar de que las formas de cooperación científica pueden ser muchas y muy variadas, cabe señalar las siguientes: a) Cooperación individual entre científicos; b) aportaciones a congresos y reuniones científicas; c) creación y participación en organizaciones científicas internacionales; d) cooperación entre centros de investigación o instituciones científicas no gubernamentales; e) cooperación entre empresas privadas y f) cooperación entre los gobiernos, ya sea a nivel mundial-principalmente en las agencias de las N.U., a nivel regional o subregional y por tratados bilaterales.

209. Los objetivos de la cooperación pueden ser muy variados, como: a) Intercambio de información; b) formación de personal; c) coordinación de acciones nacionales y d) proyectos conjuntos, incluidas acciones comunes institucionales.

210. Como se ha indicado antes, España participa en la mayor parte de estas modalidades. Así, en el nivel no gubernamental, en la cooperación entre científicos; en formación de personal, en las Uniones y Sociedades científicas internacionales; en el hermanamiento de Universidades; en las relaciones entre Centros, y en acuerdos de cooperación de las principales instituciones científicas y técnicas españolas: CSIC; JEN; INTA; INIA, etc.

211. En el nivel gubernamental; por la participación en las Agencias de las N.U. con competencias científicas (UNESCO, FAO, OMS, OMM, etc.) participación en organismos europeos (ESRO, ESA, etc.)

y por acuerdos bilaterales (Véase párrafo 193). No obstante, cabe señalar la serie de dificultades encontradas, principalmente por la limitación de recursos, la falta de soporte interno a las acciones con el exterior, la falta de una política científica nacional coherente y la insuficiente coordinación dentro del país.

e) Fomento de la cooperación entre los países en desarrollo y papel de los países desarrollados en esa cooperación.

212. Para abordar programas conjuntos es preciso conocer antes la problemática general. Sin embargo, existe un gran vacío de ese conocimiento, como es el caso de los recursos naturales, el urbanismo, la sanidad, la sociología, los transportes y vías de comunicación, la enseñanza, que son temas que se deberían abordar en cooperación. Otro condicionante procede de la heterogeneidad de los niveles económicos y de las posibilidades de los países. En el caso de los países iberoamericanos, en muchos de ellos la población está concentrada en una, dos o tres grandes ciudades, encontrándose el resto extraordinariamente diseminado por su geografía, lo que hace difícil las comunicaciones y, por consiguiente la exploración y el conocimiento de los recursos.

213. Para ilustrar este tema se hará uso de la "esfera de estudio" que se refiere a los recursos naturales, y a su aplicación a países de la región tropical americana. Los programas a desarrollar deben suponer una acción multidisciplinaria en la que quepan las ciencias biológicas, agronómicas, médicas, sociales, el equipamiento tecnológico y de industrias de base, partiendo de la formación de personal y especialización del personal autóctono.

214. Aunque el tema abarcaría el estudio de diferentes situaciones orográficas y climáticas, sería posible hacer algunas genera-

lizaciones: 19) Análisis de las unidades naturales de una determinada área geográfica; su funcionalidad y sus relaciones; como constituyentes geológicos, faunísticos y botánicos y elaboración de los mapas del territorio; estudio climático sobre las condiciones de temperatura, precipitaciones y cambios estacionales que modifican la biología del área de estudio; productividad de los ecosistemas naturales del área. 20) Estudio del mantenimiento y variabilidad de los ecosistemas de la pluvisilva americana; explotación de los recursos forestales y regeneración de los mismos a su estado natural; tecnología para la utilización, transformación e industrialización de los recursos forestales; posibilidad de utilización secundaria de los bosques para el fomento ganadero. 30) Estudio antropológico y sociológico de las poblaciones humanas existentes en el área; comunidades humanas y su régimen social; relaciones entre las distintas comunidades; sanidad, epidemiología parasitología, enfermedades endémicas.

215. Uso conjunto de las infraestructuras establecidas, con miras a emplearlas al máximo. Cualquier cooperación en investigación científica con los países en desarrollo, comprende o debe comprender dos aspectos: la propia investigación y la incorporación al equipo investigador de personal autóctono a fin de contribuir a su formación y perfeccionamiento; ya que el mayor rendimiento radica tanto en la realización como en los resultados, con énfasis especial en el efecto multiplicador de la formación de personal del país. Para establecer un programa, será preciso que en el convenio se expongan los proyectos específicos a abordar entre Institutos, Laboratorios, Universidades, industrias, etc. comprendiendo: a) las instituciones concretas que han de intervenir; b) el personal investigador que participará; c) los medios disponibles en las instituciones; d) los objetivos científicos propuestos, y e) la financiación.

216. Sin embargo, es preciso hacer distinciones, si se pretende que una cooperación científica repercuta en el desarrollo. Por ejemplo, si se trata de cooperar en proyectos tecnológicos con-

cretos, como puede ser la construcción de una fábrica, de una red de silos, de una vía de comunicación, etc. Los problemas que ello suscita suelen estar técnicamente resueltos y habrá de tenerse en cuenta, entonces, la productividad, la inversión, la rentabilidad y el beneficio social. Si se trata de los recursos naturales, se impondrá el carácter multidisciplinario, poca limitación de tiempo, los desplazamientos fáciles y razones de tipo climático, etc.

217. Para obtener el máximo aprovechamiento de las infraestructuras ya consolidadas, se pueden utilizar varias vías: a) Estancia de personal en formación de un país en instituciones de otro, a fin de completar su preparación científica, sea o no con la adquisición del grado de doctor; b) Establecimiento de cursos de especialización para un limitado número de asistentes y un temario acorde con la aplicación en los países de procedencia de los alumnos; c) visitas de personal altamente especializado para desarrollar cursos e iniciar la formación de expertos en materias importantes para la investigación y el desarrollo del país; d) asesorar sobre organización, formación y reglamentación de instituciones científicas en los países en desarrollo y e) participar en la creación de estas instituciones y formación de personal autóctono.

218. Organización del intercambio de información y experiencias, especialmente respecto de la capacidad científica y tecnológica de cada país. El campo de la información científica y técnica se presta esencialmente bien a la cooperación internacional y sólo así pueden justificarse los grandes esfuerzos realizados y los avances conseguidos. En sus aspectos fundamentales, formación de personal especializado y establecimiento de directrices para la formulación de políticas nacionales y creación de infraestructuras en esta materia, los organismos internacionales han desempeñado un importante papel organizando numerosos cursos de carácter generalmente regional para grupos de países de idioma y características comunes. No obstante, el avance ha sido pequeño en el campo de los servicios de información científica generalizada, pues sólo cabe referirse a los sis -

temas autorizados de los grandes países industrializados y a los medios por los que ellos pueden ser utilizados por los países en desarrollo. Para esto último los grandes obstáculos son el elevado costo y la complejidad técnica. Por tanto, los organismos internacionales deben atacar la solución de los mecanismos económicos, la formación de especialistas capaces de manejar los sistemas, así como la formación de usuarios. Otro aspecto importante es la necesidad de que se fomente la creación de bancos de datos, a nivel nacional o regional, en los países pequeños, a fin de que el flujo de información comprenda también la creatividad de éstos, teniendo en cuenta también las afinidades culturales, lingüísticas etc.

219. Organización de programas sistemáticos de perfeccionamiento para personal investigador. La cooperación internacional es un medio eficaz para revalorizar la base científica de los investigadores. Los contactos con la investigación de otros países es el medio de mantener un nivel de competitividad. Sin embargo, estas acciones suelen tener un carácter excesivamente esporádico e informal. Las diferentes vías, como programas comunes o creación de entidades científicas internacionales, dirigidas a tal fin, deberían reunir su información en un organismo, de carácter permanente, que se cuidara de distribuirla a toda la comunidad científica nacional o al menos a aquellas partes de cada especialidad.

220. En la actualidad, entidades de carácter científico internacional han adoptado distintos tipos de reuniones que, de modo sistemático, permiten el perfeccionamiento de los investigadores de cada área y el que se mantengan en líneas de vanguardia. Estas reuniones, simposios, mesas redondas y cursos de especialización, han alcanzado gran éxito y son un medio para que los grupos de científicos asistan a reuniones y cursos de muy alta categoría, así como para que los de otros países tomen parte en aquéllos que con alto nivel se promuevan en un país determinado.

221. En tal sentido, una actividad que puede constituir un núcleo de tales acciones, son los cursos monográficos del doctorado impartidos por las Universidades y por los Centros de investigación y, especialmente en este caso, sobre temas en permanente actualidad investigadora, ^{de} gran variedad y muy cambiantes en el tiempo.

222. Fortalecimiento de la capacidad de negociación de los países en desarrollo en lo tocante a la adquisición de tecnología, incluida la elaboración de un modelo conjunto de negociación. A principios de marzo de 1978 tuvo lugar en La Rábida (España) un Coloquio para el lanzamiento de un Programa sobre "Implicaciones sociales de la transferencia tecnológica. España-Iberoamérica" organizado conjuntamente por el Instituto Internacional de Estudios Sociales de la O.I.T. y por el Instituto de Estudios Sociales de la Seguridad Social española. En esta importante manifestación se puso de relieve la necesidad de establecer "contratos de solidaridad" para la transferencia de tecnología entre países, en que no sólo se mirara el aspecto económico de esta actividad sino que se diera énfasis principal a lo que de acervo común tienen las ciencias en el patrimonio de los pueblos, de forma que con una más generosa participación en sus beneficios se nivelen o acorten las diferencias entre ellos y dentro de los mismos entre los estratos so-ciales. Se aludió a la necesidad de eliminar de los contratos de asistencia técnica muchas de las cláusulas restrictivas de posterior uso y aquellas otras que atan a los países receptores en posteriores dependencias comerciales no justificadas ante la producción nacional. Se puso también de manifiesto cómo estas prácticas retrasan el desarrollo social que queda frenado con respecto al económico, al crearse necesidades artificiales que no incrementan la "calidad de vida" sino que la enmascaran con necesidades materiales injustificadas. Se preconizó la creación de "bancos de tecnología" y del uso del término intercambio en lugar del de transferencia.

223. Para abundar en estas líneas se previó la celebración en Madrid, durante el mes de mayo de 1978, de un Seminario sobre "el papel de las empresas de ingeniería en la transferencia de tecnología" que, aunque con carácter nacional, permitirá obtener consecuencias trasnacionales a otros países análogos. Entre la temática de este Seminario, son partes importantes la financiación de la tecnología y la participación de formación de personal autóctono, integrada en la asistencia técnica.

224. Junto con estas manifestaciones, se prevé para el mes de junio de 1978 una gran Reunión hispano-iberoamericana sobre "intercambio de tecnología" en que se recogieran las conclusiones de toda esta serie de actividades en España, que incluye, además, unas jornadas sobre "ingeniería naval" y las de "Tecnotransfer" coincidentes con la Feria de Muestras de Barcelona.

225. Criterio español sobre la función de los países desarrollados en el apoyo a proyectos y programas de colaboración entre países en desarrollo. Una vez más, al exponer el criterio español, conviene insistir en que deben tenerse en cuenta algunos hechos fundamentales: a) Entre los países más desarrollados y los que están en vías de desarrollo existe toda una gradación de niveles de desarrollo que impide señalar, de modo real, una frontera diferenciada; b) si el concepto de país desarrollado se apoya exclusivamente en el valor del indicador P.I.B. puede suceder que el desarrollo que afecta al país sea sólo aparente y derivado de la coyuntura de su riqueza en recursos naturales y no de sus desarrollos económico y sobre todo social; c) si el desarrollo debe preservar las idiosincrasias nacionales, no son transferibles modelos de desarrollo de diferentes áreas y características; d) desde el punto de vista español, las oportunidades de desarrollo deben ser aprovechadas no sólo para nivelar las desigualdades entre paí -

ses sino para hacerlas menos significativas en su interior, a fin de que los beneficios no se acumulen en la media sino en el conjunto; e) Si los mayores beneficios que es posible esperar de la cooperación internacional pueden surgir por las relaciones entre países no muy distantes en su nivel económico y cultural, cabría estimular el desarrollo en "cascada" entre agrupaciones de países que se distinguen por algún aspecto concreto; por ejemplo, poseer o no poseer infraestructuras científica y tecnológica e industriales de base; poseer un nivel cultural determinado; etc.

226. Sentadas estas bases, correspondería, en primer lugar, a los países más desarrollados la acción y fomento, en sus regiones, de un clima de comprensión y entendimiento y propiciar la cooperación científica y tecnológica entre todos los países, incluidos los menos desarrollados. Aunque no es factible dar una relación de todas las posibilidades que se ofrecen a los países más desarrollados para apoyar en forma concreta los proyectos de colaboración entre países en desarrollo, si se expondrán algunas posibles vías cuya oportunidad dependerá de las circunstancias concretas:

227. a) Formación de personal que haya de participar en el proyecto; b) Destacar científicos o técnicos del p.d. a alguno de los lugares de ejecución del proyecto, para colaborar en él; c) concesión de facilidades para la utilización de instalaciones necesarias a los fines del proyecto que no existen en los países e.d.; d) facilitar el acceso de los científicos de los países afectados a la información y documentación precisa para el éxito del proyecto; e) Realización en el p.d. de alguna parte del proyecto que no sea todavía posible llevar a cabo en los países en desarrollo; f) ayuda material, en préstamos o aportaciones, convenida en virtud de estipulaciones bi o multilaterales; g) arreglos político-económicos que favorezcan la realización del proyecto y la utilización efectiva de sus resultados; h) participación directa en el

proyecto, en condiciones que resulten ventajosas para los países en desarrollo implicados en él.

228. Sobre la promoción de las importaciones de tecnologías procedentes de países en desarrollo. Ya que en este caso los canales que vienen siendo utilizados no existen o son de una gran debilidad, deben jugar un papel importante los "bancos de datos" y los "sistemas de informática", de tal modo que se vaya centralizando la información que se acumule y se vaya diseminando a través de las mismas redes que habitualmente se utilizan en sentido contrario. Lo mismo que se indicó en párrafos anteriores sobre las diferencias de desarrollo de los países y su posible tratamiento en beneficio de ellos, puede aplicarse ahora en este caso concreto. Existirá mucha mayor factibilidad de transferencia de la tecnología creada en países en desarrollo cuanto menor sea la diferencia de su nivel del país que ofrece y del que recibe. Si bien no es fácil plasmar en un texto la idea, podría llegarse, en algunos casos, a intercambios de tecnologías articulables por su valor intrínseco, tal como si tales tecnologías fueran en realidad bienes de consumo o bienes de equipo; es decir con casi independencia de su valor económico, mediante estipulaciones análogas a los cupos de mercancías. Análogamente, podría llegarse a acuerdos bi o multilaterales para que la transferencia de estas tecnologías originarias de países en desarrollo llevaran aparejadas prioridades en la venta de recursos naturales anexos; o bien, como tercera posibilidad, la explotación mixta de las nuevas tecnologías, en que el capital podría ser también puesto en juego.

229. Sobre cooperación financiera para los programas de desarrollo tecnológico correspondientes a los programas de cooperación entre los países en desarrollo. En el ámbito específico de la cooperación financiera, pueden contemplarse las siguientes alternativas, cuyas ventajas e inconvenientes son discutibles, si

Bien resulta difícil hacer en este sentido enunciados de validez general, dada la gran variedad posible de casos, circunstancias y condiciones: a) concesión de préstamos en condiciones ventajosas para los países afectados; b) aportaciones económicas a determinadas fases del proyecto, en virtud de estipulaciones convenidas generalmente en el marco bilateral; c) participación financiera en el proyecto, con una contrapartida en la explotación de sus resultados; d) colaboración en la creación de fondos internacionales destinados a la financiación de proyectos de desarrollo y e) enfoque de parte de los actuales fondos que manejan algunas agencias para ayuda a estos fines concretos.

230. Alternativamente con las posibilidades apuntadas, podría estudiarse también la de acumular un cierto porcentaje de los beneficios económicos de las tecnologías desarrolladas en los proyectos para su reinversión en posteriores programas.

231. Sobre programas de capacitación para personal científico y técnico de los países en desarrollo. Los países desarrollados pueden colaborar de forma particularmente valiosa en la capacitación de personal científico y técnico de los países en desarrollo, de alguna o varias de las siguientes formas: a) otorgando facilidades -incluida la concesión de becas- para la formación de personal en el país desarrollado; b) enviando personal que colabore en las tareas de formación en los propios países en desarrollo; c) coadyuvando a la creación de buenos centros de formación en los países en desarrollo o a mejorar el equipamiento o los métodos utilizados para el que ya exista y d) facilitar información y documentación científica.

232. Sin embargo, debe señalarse que para el éxito de un auténtico programa de capacitación, a nivel nacional, es preciso que éste sea concebido en el país beneficiario y dirigido y llevado a cabo desde él, en función de una serie de aspectos que intervienen en el proceso general de desarrollo.

233. Entre estos aspectos, son importantes: a) el equilibrio entre los diversos grados de personas que hay que formar (desde investigadores y profesores universitarios hasta técnicos de nivel inferior) y el reconocimiento expreso de las diferencias esenciales de la formación de los distintos grados; b) la debida atención a la calidad de la formación; c) la continuidad del programa durante un número de años conocido; d) la adecuación del programa a las necesidades y posibilidades del país; e) la adopción de las medidas complementarias para que el personal formado pueda incorporarse a las tareas del país; y f) la utilización coordinada de todas las posibilidades que ofrece la ayuda exterior para la ejecución de un programa de formación.

234. En particular, conviene señalar la importancia que tiene para un país, por modestas que sean sus posibilidades, la adopción de un buen plan nacional de formación de investigadores y que, cuando se recurre a la formación de personal en el extranjero, suele ser más práctico acudir a naciones con un nivel no muy distanciado de la del propio país y enviar a los alumnos con un conocimiento adecuado del idioma correspondiente, sin lo cual o la formación es deficiente o se pierden muchos meses.

235. Sobre acceso a los sistemas de información científica y tecnológica. La política de información científica y técnica se ha convertido en una parte importante de la política científica de los países, como consecuencia del volumen total de información que ahora se produce, la complejidad de los sistemas de disseminación y el carácter comercial que ha adquirido. Por ello, es particularmente necesario en este ámbito el uso de la cooperación internacional, para lo que los países desarrollados deberían ofrecer las facilidades posibles de acceso a sus sistemas de información y documentación.

236. Para que ello fuera posible y eficaz, sería necesario analizar, con criterios realistas, algunos aspectos, tales como la

necesidad de capacitación previa de personal, la existencia de un mínimo de instalaciones y, en general, de infraestructura del país en desarrollo, los problemas derivados del coste del proceso y las dificultades de idioma.

237. Observaciones y recomendaciones para mejorar la cooperación científica internacional. Es un hecho conocido que, en bastantes ocasiones, la cooperación internacional en materia de Ciencia y Tecnología, viene como consecuencia de la firma de convenios de interés político. En este caso se subordina la eficacia de estas acciones a las cuestiones de amistad o de prestigio. Sería deseable que, por el contrario, los convenios de interés político surgieran como consecuencia de intereses comunes en materia de Ciencia y Tecnología, pues la cooperación internacional en este terreno ha de responder a necesidades concretas bien definidas, difundidas y sentidas y responder, también a que el cumplimiento de los objetivos sea función de los medios disponibles y de las necesidades a que es preciso atender, teniendo siempre en cuenta que ha de existir la necesaria preparación nacional, pues la colaboración internacional no puede sustituirla.

238. Al plantearse la conveniencia y oportunidad de iniciar o fortalecer la cooperación internacional, debe quedar muy claro si se trata de acciones entre países de análogo nivel, en que todas las partes aspiran a obtener la justa contrapartida a sus esfuerzos, o si se trata de cooperación orientada exclusivamente a ayudar al desarrollo de los países con menor capacidad relativa, o bien si se trata de cooperación interáreas.

239. En el primer caso, debe cumplirse el beneficio equitativo de los participantes y que la cooperación no se limite a programas independientes, sino que arrastre, por ejemplo, las políticas industriales en el panorama de un desarrollo conjunto.

240. En el segundo caso, será preciso tener en cuenta, por separado, las características de los países afectados y, en general, aspectos como el apoyo y estímulo de sus infraestructuras para obtener una buena integración de resultados y el fortalecimiento de las políticas científicas nacionales. Para ello, deberán cumplirse los siguientes requisitos básicos: a) coherencia de la cooperación internacional con la política de desarrollo y sus prioridades; b) contribución real a la elevación del nivel tecnológico del país, no sólo por la transferencia sino por la elevación de la capacidad propia; c) diversificación de la fuente de cooperación y d) conveniencia de la cooperación entre países no muy distanciados tecnológicamente.

241. En el caso de la cooperación a nivel regional entre países en desarrollo, es importante conocer aquellos aspectos de la ciencia y la tecnología que están destinados a convertirse en instrumentos de competencia a nivel internacional. Será más útil la cooperación en temas de interés común que en aquellos en que existan interés contrapuestos. Como ello no siempre es posible, habrá que compatibilizar entre sí las políticas de desarrollo de los países.

242. Los países desarrollados pueden coadyuvar al éxito de la cooperación entre países en desarrollo mediante: a) cooperación financiera; b) capacitación de personal; c) acceso a los sistemas de información y documentación y d) facilidades en el terreno industrial y comercial, orientadas a lograr el éxito en los resultados que se alcancen como consecuencia de la cooperación establecida.

Tem. 3. - Utilización del sistema existente de las Naciones Unidas y de otras organizaciones internacionales.

243. Objetivos y recomendaciones. En numerosas oportunidades de esta Monografía se ha puesto de manifiesto el ineludible papel de la Ciencia y la Tecnología en el desarrollo de los pueblos y la importancia creciente que las ha reconocido el sistema de las N.U., que está llamado a ser la pieza fundamental por medio de la

cual se alcancen los objetivos de un nuevo orden internacional, mediante una acción complementaria y coherente de todos sus órganos y agencias con los imprescindibles esfuerzos de todos los países y, en especial, de los que más necesitan del apoyo de los demás para alcanzar nuevas cotas en el desarrollo y llegar a ser los propios motores de su continuación.

244. Un examen de las etapas anteriores conduce al conocimiento de que el complejo sistema de las N.U. ha aportado y está aportando importantes beneficios a los pueblos, sea en sus aspiraciones y problemas individuales como en lo que respecta a los que son comunes a sus áreas y regiones; pero que de este mecanismo caben esperar aún mayores realizaciones si se llega a una eficaz coordinación entre objetivos y acciones y entre los órganos en que aquéllos y éstas se marcan y realizan, sin necesidad de la creación de nuevos órganos ni la supresión de ninguno de los existentes.

245. La CNUCTD de 1979 debe marcar un hito importante en este proceso, acentuando el énfasis en la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos al desarrollo de todos los países y, en especial, al de los que están más atrasados. Sería oportuno que, como consecuencia de la Conferencia, la Asamblea General instara a todas sus organizaciones, agencias y fondos para que en la década de los 80 dedicasen todos sus esfuerzos al logro de un mayor equilibrio en el nivel de todos los países y, en particular, una atención urgente y efectiva a la satisfacción de las necesidades humanas básicas de todas las regiones del Planeta.

246. Para que esta acción tenga éxito, es imprescindible contar con la voluntad política de los gobiernos, en un gran movimiento de solidaridad, contando con la compleja maquinaria de las N.U. que debería adaptarse a unos objetivos integrados, tal

sino como una actividad ligada a todo el Sistema de las N.U.

250. a) No parece oportuno el lanzamiento de un nuevo Programa que se superpusiera a los ya existentes para la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo. En su lugar, se pondría el examen pormenorizado de las acciones realizadas y de las que están en vigor, señalando quien las realiza o ha realizado, por indicación y con ayuda de qué órgano y agencia, su nivel de actividad y grado de éxito y los objetivos y países involucrados. Se llegaría así a saber si realmente viene fallando la coordinación, por multiplicidades de acciones, si el que se realicen o no se debe a motivaciones políticas o de otro carácter y los ámbitos e instrumentos y mecanismos utilizados.

251. b) Los posibles cambios estructurales, derivados del anterior análisis, en el sistema de las N.U., deberían orientarse hacia el logro de una formulación de objetivos y la puesta en práctica de las acciones, con una distribución equilibrada de éstas entre los diversos órganos, agencias y fondos del Sistema. Este proceso debería reunir varias de las siguientes características: i) armonizar los intereses de todos los países hasta conseguir unas líneas de convergencia de su política científica y tecnológicas nacionales; ii) evitar un centralismo excesivo que pudiera inhibir la acción de las partes del sistema; iii) establecer una gradación del detalle de las acciones entre los diferentes órganos; iv) promover la cooperación internacional en la aplicación al desarrollo; v) buscar una identificación clara de objetivos; vi) inspirarse en los principios de justicia distributiva; es decir atender prioritariamente las necesidades de los países en desarrollo, y, en general, de aquellos no provistos de suficientes mecanismos científicos y tecnológicos para la óptima utilización de sus recursos.

252. c) Los documentos y propuestas, que los países presen-

255. f) Para terminar estas consideraciones, merece destacarse el papel de la comunidad científica, agrupada, por ejemplo, en las Uniones Científicas Internacionales, a las que habría que interesar en los problemas del desarrollo, buscar su asesoramiento e implicarlos en la puesta en práctica de muchos programas y en especial del desarrollo de las infraestructuras y en el acceso a las fuentes de información y documentación.

256. g) Finalmente, conviene recordar, una vez más, la necesidad de negociar con otros organismos internacionales, fuera del Sistema de las N.U., las relaciones de coordinación y complementación, a fin de evitar duplicidades no justificadas, obtener apoyos, y señalar algunos objetivos comunes en el camino de una mejor convivencia y desarrollo de los pueblos.