

Política científica y desarrollo

por A. Stenmans

Existen actualmente relaciones estrechas entre el desarrollo de un país y la política científica que él practica. La presente conferencia tiene como objeto esclarecer esas relaciones, tales como ellas nos aparecen en Bélgica y mostrar, a título de ilustración, ciertos resultados, positivos o negativos, de la política que nos esforzamos a llevar a cabo en este campo.

Quisiera insistir, desde el principio, que se trata de una materia concreta, en la cual la experiencia implica elementos prácticos y teóricos que se aclaran unos a otros, no a partir de un sistema preconcebido, sino a partir de realidades, de necesidades objetivamente comprobadas.

La conferencia consta de cuatro partes:

I. La concepción general de la política científica y sus justificaciones concretas;

II. Los imperativos esenciales de una política científica eficaz;

III. Las técnicas mayores de la política científica;

IV. Ejemplos concretos del impacto de la política científica en el mantenimiento de las ciencias y de las técnicas.

Se tratará sobre todo identificar las líneas dominantes al respecto. Si nuestros colegas argentinos lo desean, podremos profundizar aparte algunos puntos.

I. CONCEPCIÓN GENERAL Y JUSTIFICACIONES CONCRETAS

1. La distinción estática, que existía hace veinte o veintico años, entre « países desarrollados » y « países sub-desarrollados » ya no es exacta, ni en sus términos, ni en su realidad. Actualmente, todos los países están en desarrollo, aunque a niveles diferentes. Por la primera vez, tenemos una misma noción, un mismo objetivo — el desarrollo a hacer, el desarrollo que está haciéndose — en relación al cuál se definen todos los países.

Solo recordaré, al pasar, puesto que no es el tema de la presente conferencia, que el desarrollo no es sinónimo de expansión económica. El desarrollo es un fenómeno global de crecimiento, de progreso, de expansión que concierne a una sociedad en todos sus grupos, y en cada uno de sus individuos; que abarca, por lo tanto, sea el campo cultural y social como el campo propiamente económico. Sin embargo, es cierto que la expansión económica constituye uno de los principales medios, si está bien conducida y bien utilizada, para proporcionar este desarrollo.

2. Ahora bien, desde el fin de la segunda guerra mundial, el factor « ciencia » se ha vuelto en los países más avanzados, un factor esencial del desarrollo. En estos países, ya no se utiliza únicamente la ciencia para hacer retroceder las fronteras del conocimiento. También se la utiliza, con sus aplicaciones prácticas, para lograr, deliberadamente, objetivos, extra-científicos: responder a las exigencias del medio natural (alimento, energía, vivienda, salud); responder a los problemas nuevos del ser humano en relación con la evolución de la sociedad en la cual vive (prevención y tratamiento de las enfermedades cardio-vasculares, urbanización y ambiente, trastornos y anomalías biológicas, organización del trabajo, etc.); responder también a las exigencias de la situación económica internacional (escogiendo los

campos de producción en los cuales se quiere dominar el mercado o, por lo menos, ser competitivo); responder, en fin, a las exigencias de la seguridad nacional (exigencias que, cronológicamente, estuvieron siempre en el origen de este nuevo tipo de recurso de la ciencia).

En estos países, tal recurso de la ciencia y de sus aplicaciones, contribuye a proporcionar, a la vez, un crecimiento económico, actividades nuevas y hábitos de vida y de pensamiento, que no solamente transforman completamente el standing de vida de la sociedad, sino también, en bien o en mal, su sistema de civilización.

Por supuesto que los demás países que están también desarrollándose, aunque a un nivel menos avanzado, corren el riesgo de sufrir gravemente a causa de esta evolución, al ver deteriorarse la calidad de sus intercambios con los países más avanzados, aumentar su deuda frente a esos países, igual que su dependencia frente a ellos en cuanto a todos los problemas cuya solución requiere técnicas complejas y medios costosos.

Por consiguiente, es abvio, que también los países menos avanzados deben recurrir, para su desarrollo, a esta arma moderna que constituyen la ciencia y sus aplicaciones; que, para conseguir la mayor eficacia, no pueden recurrir a la ciencia de manera puramente empírica; que su política científica, pues se trata de ello, debe adaptarse a sus recursos y a sus necesidades. Volveremos a hablar de este punto más adelante.

3. La concepción y la práctica conciente de « políticas científicas » se remontan a poco más de 10 años (1959 en Bélgica). Es decir que, estas políticas son jóvenes y carecen relativamente de experiencia. Sin embargo, su mérito es haber acompañado la explosión científica. En realidad, se comprueba que dichas políticas aparecen de manera conciente en un país cuando éste logra dedicar $\pm 1\%$ de su P.N.B. a la ciencia. Lo que no significa que por debajo de este límite sea inútil e inoperante practicar una política científica. Lo esencial es, sin duda, que exista una motivación.

4. Lo que hay de nuevo en esta política es que se trata de una política concertada, a la vez, por y para la ciencia.

- Es una política, o sea, un conjunto integrado de acciones voluntaristas.
- Es una política concertada, o sea, que no es únicamente el hecho del Estado, sino también, que está elaborada y aplicada por todos los medios responsables (Estados, medios científicos, económicos y sociales). La concertación, por supuesto, se adapta en sus mecanismos y modalidades, a cada tipo de sociedad y a cada tipo de gobierno.
- Es en favor de la ciencia, es decir, que tiende a desarrollar, gracias a un conjunto de medios proporcionados por la comunidad y racionalmente utilizados, los conocimientos, su transmisión y su aplicación.
- Es también una política por medio de la ciencia, es decir, que confiere a la ciencia una finalidad social (en un sentido amplio) y que requiere de los hombres de ciencia de contribuir, explícitamente, por su trabajo científico, al progreso de la comunidad.

De este conjunto de características resulta que la política científica no es solamente la prolongación, la amplificación del antiguo mecenazgo. Ya no se favorece la ciencia porque es una de las más bellas flores de la civilización. Se la favorece porque es fuente de de civilización, porque se la requiere para contribuir, de manera decisiva e irremplazable, al progreso de las sociedades.

5. Hay que reconocer que una política así concebida, es obviamente difícil por definición. Lo comprobamos en Bélgica, así como en todos los países que la practican:

- En primer lugar, están los que rechazan la doble finalidad de tal política

y que quisieran que fuera únicamente « en favor de la ciencia » o, al contrario, únicamente « por medio de la ciencia ».

- Después, están los que son muy reticentes frente a la concertación, sea porque se efectúa bajo la égida del Estado, sea porque obliga a los representantes de los círculos científicos o industriales, a explicarse y a colaborar con los representantes de otros medios; sea porque dicho método perturba las costumbres más discretas de negociación.
- En fin, están los que piden a la ciencia lo que no puede dar, que quisieran para los gastos de política científica un índice de rentabilidad a corto plazo, y que, inevitablemente decepcionados, consideran esta política como la última invención de los tecnócratas para despilfarrar dinero.

En una palabra, los espíritus, en todos los medios, deben acostumbrarse a tal política, familiarizarse con sus objetivos y sus métodos, y experimentar lo que puede traer de realmente positivo. Así sucedió por otra parte cuando, después de la primera guerra mundial, los gobiernos empezaron a practicar una política económica, una política social, una política de la educación, una política de salud, etc. Se trata de un fenómeno normal de adaptación a la innovación, que suele ser lenta y difícil.

En Bélgica, cerca de 10 años fueron necesarios para que la noción de política científica penetre en los espíritus y comience a ser aceptada. Hoy, el contenido de esta política puede ser criticado — lo cual es sano puesto que no hay progreso sin control — pero su principio y su necesidad ya no lo son.

II. IMPERATIVOS ESENCIALES DE UNA POLÍTICA CIENTÍFICA EFICAZ

Haremos una distinción aquí entre los imperativos generales, válidos en todas partes, y los imperativos particulares que conciernen a los países, como Bélgica, cuyo desarrollo debe hacerse con medios más limitados.

Sección 1 - Imperativos generales

A. *Situar al país en la escala del desarrollo y relacionar su política científica con su política económica y social*

Principio

Si todos los países están en desarrollo, no es menos esencial para ellos, en vista de practicar una política científica eficaz:

- por una parte, situarse en la escala del desarrollo
- por otra parte, relacionar su política científica con su política económica y social, que proporciona las opciones y los objetivos a corto y mediano plazo.

Ilustración

El análisis de la situación belga entre 1958 y 1968, permite ilustrar concretamente este principio ¹.

1. Bélgica está ciertamente en desarrollo.

- Entre 1958 y 1968, su P.N.B. se ha prácticamente duplicado;

¹ Cfr. Anexo I, pág. 224, Anexo II pág. 225 y Anexo VI pág. 230.

- su comercio exterior, en valor, se ha más que triplicado;
- la renta media por habitante ha pasado al índice 180, mientras el índice obtenido al fin del mismo período era 210 para la C.E.E., 141 para el Reino Unido, 167 para los Estados Unidos.

2. Sin embargo, Bélgica realizó este desarrollo a través de una evolución demográfica y estructural bien determinada.

Entre 1958 y 1968:

- la evolución demográfica ha sido lenta (6 % de crecimiento de la población total durante estos 10 años y 1,5 % solamente de crecimiento de su población activa durante el mismo período): en realidad, una población activa prácticamente estacionaria tuvo que asumir la carga de un número creciente de jóvenes y de viejos, los que indica inmediatamente que el desarrollo realizado sólo pudo hacerse gracias a un incremento significativo de la productividad);

- por otra parte, durante el mismo período, se ha acentuado el desplazamiento de actividades previamente empezado: disminución de la parte relativa de la agricultura y, sobre todo, de la industria minera en los aportes al P.N.B.; crecimiento de la contribución, en partes relativas, de la industria manufacturera y del sector terciario;

- Finalmente dichos desplazamientos se han traducido en la repartición de la población activa: en cinco años (desde 1963 hasta 1968), el sector primario perdió casi un cuarto de su mano de obra y la industria minera un tercio de la suya; la industria manufacturera, aún mientras se desarrollaba, redujó su mano de obra, gracias al incremento de su productividad, de casi el 3 %; en cambio, la industria de la construcción y las empresas de electricidad, agua y gas han aumentado su mano de obra de más del 6 %, el sector terciario de más del 10 % y, dentro de este sector, los servicios, de más del 12 %.

3. En la repartición del fruto de su desarrollo, Bélgica ha confirmado algunas opciones anteriores: el consumo privado se ha desarrollado, pero a un ritmo menos rápido que el P.N.B.; en cambio, los gastos relativos a la educación, la salud, la seguridad social, así como los gastos dedicados a las comunicaciones, a la industria y al comercio han aumentado su parte relativa en el conjunto del gasto nacional y del gasto público.

Conclusiones

Este ejemplo permite sacar dos conclusiones:

1. En primer lugar, es obvio, que un país como Bélgica, que conoce una evolución demográfica lenta, que vive en gran parte de su comercio exterior y que encuentra sus fuentes de riqueza principales en la industria y en el sector terciario, debe mantenerse competitivo en el plan industrial y modernizar sus servicios, si quiere mantener sus objetivos de progreso social. Son prioridades absolutas para su política económica y social y, por lo tanto, también para su política científica.

Veremos más adelante cómo, por un análisis profundo de esas prioridades, la política científica se esfuerza efectivamente en Bélgica para contribuir al desarrollo.

2. Luego, resulta de este ejemplo que realmente un país no es el otro. Si nuestros amigos argentinos ponen, frente a las cifras mencionadas, las que conciernen a su país, verán inmediatamente aperecer una imagen totalmente distinta que debe fatalmente llevarlos a dar a su política científica no sólo necesariamente otros objetivos, sino otras prioridades.

En la fidelidad de la respuesta de una política científica a las realidades y a las necesidades concretas de la sociedad que sirve, reside uno de los factores principales del éxito de una política científica.

B. Contribuir a la definición de objetivos a largo plazo

Cada país conoce en términos generales, los objetivos de su desarrollo a largo plazo, pero al nivel de los medios, trabaja principalmente en el corto y medio plazo, a riesgo de caer en la utopía. Si embargo, se comprueba cada vez más la necesidad de articular el largo plazo sobre el corto y mediano plazo, para orientar, desde el principio, los esfuerzos según ciertas líneas de fuerza: el porvenir no comienza mañana sino hoy. Si es que el porvenir se proyecta en términos de realidades.

A este respecto, en numerosos campos, un estudio atento de la situación presente, con su evolución pasada y su evolución futura concretamente previsible, permite determinar cuales son los hechos mayores que, muy probablemente, caracterizarán la sociedad de mañana, en dos hipótesis: una sociedad en la cual simplemente se prolongaría la tendencia actual, o una sociedad en la cual, bajo una acción voluntarista o acontecimientos muy probables se modificaría esta tendencia. Por otra parte, un análisis atento de la evolución de la ciencia, en el conjunto de sus disciplinas, permite prever con suficiente verosimilitud los campos en los cuales se podría conseguir y aplicar a los problemas mayores de mañana, así identificados, progresos científicos significativos.

No voy a detenerme más en este aspecto de la función de una política científica eficaz, sino para subrayar los puntos siguientes:

1. Por una parte, debe tratarse de estudios muy concretos, dirigidos sobre las realidades actuales y previsibles del país en el cual se vive.

Tal país descubrirá, por ejemplo, problemas a largo plazo de circulación que no se encontrarán en otros países; tal otro país verá aparecer en el horizonte concentraciones urbanas que llevarán problemas de urbanización, de vivienda, de salud dentro de un medio urbano que otros países no conocerán todavía, o no del mismo modo; tal país verá perfilarse un problema cada vez más agudo de educación y de animación de las poblaciones rurales, mientras que en otro país, el problema será más bien reconvertir a tiempo una población rural que disminuye cada año, etc. La perspectiva debe ser específica para cada país, o para cada grupo de países unidos por características regionales suficientemente comunes.

2. Por otra parte, los hombre de ciencia del país deben ser invitados a aplicarse a la solución de los problemas específicos así descubiertos, intentando abrirse un *paso científico* y, eventualmente, *tecnológico*, en las disciplinas que pueden contribuir a esta solución.

Esta especificidad de los objetivos a largo plazo, y de los esfuerzos a hacer para alcanzarlos, constituye uno de los secretos de una política científica eficaz.

A este respecto, hay que abstenerse de creer que tal especificidad tiene por objeto encerrar los esfuerzos científicos dentro del cuadro rígido del solo país al cual están directamente destinados. Es inexacto, a lo menos por dos razones. Primero, porque problemas similares siempre existen en otras regiones del globo y los progresos decisivos realizados en alguna parte del mundo para resolverlos llaman ineluctablemente la atención de los que deben resolver los mismos problemas en otra parte; el país que obtiene primero estos progresos decisivos se asegura, entonces, a lo menos durante cierto tiempo, una posición de « leadership » en la materia. Además, porque toda innovación realizada en un campo concretamente importante produce efectos secundarios, en el mismo país donde se realizó, y lleva a transposiciones en campos conexos o a veces totalmente distintos. Es el progreso en ~~ciada~~ que constituye una de las características esenciales, en nuestra época,

C. Dotar a la política científica de un cuadro institucional apropiado

Para cumplir eficazmente sus funciones, en favor y por medio de la ciencia, la política científica debe evidentemente organizarse: debe tener un cuadro institucional.

A este respecto, un gran principio consiste en que cada país debe darse las instituciones que corresponden mejor a su psicología profunda, a la etapa de su desarrollo y a sus necesidades: « No he intentado, decía el viejo Catón, dar al pueblo romano las mejores leyes, sino las mejores que puede soportar ».

Es decir, que en materia de política científica como en cualquier otra, no hay instituciones estrechamente uniformes. Cada país trata de darse las que le conviene mejor, o sea, en este caso, las que responden mejor a sus posibilidades y a sus necesidades, siempre que puedan ser soportadas a la vez por los poderes públicos, la comunidad científica, los círculos económicos y los medios sociales.

Sin embargo, a través de esta inevitable diversidad, se deben respetar algunos principios enseñados por la experiencia.

1. En primer lugar, es preciso procurar que diferentes instituciones asuman la *concepción* de la política científica, la *financiación* de las investigaciones y la *ejecución* de las actividades científicas.

Si el órgano encargado de concebir una política científica está, al mismo tiempo encargado de financiar las investigaciones, se expone a presiones que le impedirán asumir correctamente su función de programación y de « policy making ». Si el órgano encargado de financiar las investigaciones está también encargado de su ejecución, corre el riesgo, o bien de refrenar la investigación para salvaguardar imperativos financieros rígidos, o, al contrario, de deteriorar su función de financiación, dejándose llevar por todas las incertidumbres de la investigación.

2. En segundo lugar, la elaboración y la definición de una política científica incumben, sin duda, al poder público al nivel nacional; sin embargo, no pueden incumbirle sólo a él, ni tampoco pueden ser dictadas al poder público por la comunidad científica o por los medios económicos o sociales. Si no se desea un fracaso, debe resultar, como dijimos al comienzo, de una *concertación* permanente y organizada entre el poder público y el conjunto de estos medios responsables. Esto se debe a que es una política global — en su campo — y que, si no echa mano, a la vez, de la experiencia y de las motivaciones de todos los que representan las fuerzas activas del país, está condenada a permanecer como una construcción teórica que no interesa a nadie.

Aquí tenemos, a título de ilustración, el esquema general de la organización de la política científica en Bélgica:

CONCEPCIÓN DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA

Elaboración

Ministro de la política científica

- { administración (en diálogo con los otros departamentos)
- { coordinación con otros departamentos: comisión interministerial de la política científica
- { concertación: consejo nacional de la política científica

FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA

Fuente de la financiación

presupuesto de los ministros para los sectores que dependen de su competencia respectiva

Repartición de la financiación

- { directa, por los ministros (universidades, instituciones científicas del Estado, programas de iniciativa ministerial, prototipos)
- { indirecta, vía los fondos de repartición (F.N.R.S., IRSIA).

EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN FINANCIADA
DENTRO DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA

- universidades y centros interuniversitarios
- establecimientos científicos del Estado y centros nacionales
- empresas y centros privados de investigación
- organismos internacionales de investigación en común.

D. Procurar mantener los grandes equilibrios

1. La contribución de la ciencia al desarrollo de un país debe actuarse como dijimos, alrededor de objetivos específicos de orden económico y social, tanto a medio como a largo plazo.

Sin embargo, sería vano esperar conseguir dichos objetivos por medio de contribuciones científicas originales si no se reúnen ciertas condiciones de conjunto, si no se mantienen o, a lo menos, si no se buscan ciertos grandes equilibrios.

Es así, que un científico no podría realizar una innovación técnica importante si no puede apoyarse, de manera permanente, en el país donde trabaja, sobre actividades suficientes de investigación fundamental en su campo. En el mismo orden de ideas, no se podrán realizar descubrimientos fundamentales significativos en campos donde se los busca de manera precisa, si esta investigación fundamental orientada no puede apoyarse, de manera permanente, sobre los logros de una investigación fundamental pura, es decir, perseguida sin otra finalidad que la de hacer retroceder las fronteras del conocimiento. Asimismo, un hombre científico sólo puede esperar participar con fruto en actividades científicas organizadas en común a nivel internacional, si encuentra, en su propio laboratorio, los medios humanos y materiales de un trabajo científico intenso y original. En el plan humano, solo encontrará esos medios si hay número suficiente de estudiantes que estén formados en su disciplina. Y una parte de esos estudiantes no encuentran salidas profesionales suficientes en su país, se expatriarán, dando como resultado que las universidades de su país tendrán una superproducción intelectual y trabajarán, sobre todo, para alimentar el « brain drain ».

Todos conocemos, en diversos grados, los circuitos nefastos que pueden arruinar las mejores políticas del mundo e impedir que la ciencia contribuya, como podría, al desarrollo de la sociedad de un país.

Una política científica eficaz debe entonces, necesariamente, tender al mantenimiento o a la realización de grandes equilibrios:

- entre la investigación fundamental y la investigación aplicada;
- dentro de la una como de la otra, entre la investigación libre y la investigación orientada;
- entre la investigación que se hace dentro del país y la participación del país a actividades científicas internacionales.

puede establecer, y si es necesario, corregir progresivamente la parte relativa de cada una de las grandes categorías de gastos destinados a la ciencia.

3. Está de más recordar que el mantenimiento o el mejoramiento de esos equilibrios no implica de ningún modo que haya que dedicar los mismos medios a los diferentes tipos de investigación. Corresponde a la situación del país, a sus recursos existentes o potenciales, a los objetivos perseguidos, el inspirar, de manera concreta, la combinación óptima a establecer o buscar.

E. Desarrollar los puntos fuertes, existentes o potenciales

Principio

Para practicar una política científica eficaz, no basta con relacionar las grandes orientaciones de esta política con las grandes orientaciones, a mediano o largo plazo, de la política económica y de la política social.

Hay que dar un paso más para identificar, dentro de esas grandes orientaciones, los campos precisos en los cuales se deben promover, de inmediato, las actividades científicas.

Cuando se trata de obtener de aquellas actividades científicas una contribución directa al desarrollo, debe darse la prioridad a aquellos que pueden valorizar los puntos fuertes, existentes o potenciales, del aparato científico o del aparato económico del país.

Esta política de los puntos fuertes — en el cuadro de los grandes equilibrios de que hemos hablado — vale tanto en el campo de la investigación fundamental (donde lleva a desarrollar centros de excelencia) como en el campo de la investigación aplicada, y, especialmente, de la investigación tecnológica.

Ilustración

Quisiera, a título de ilustración, mostrar el proceso seguido en Bélgica para precisar el esfuerzo a hacer en materia de investigación tecnológica ¹.

1. En Bélgica, estudios globales de tipo macro-económico, habían demostrado que dentro del presupuesto público de la ciencia, la parte relativa a los créditos dedicados a la investigación tecnológica tendía a decrecer y que, en comparación con la evolución de los países de similar desarrollo, había que invertir esta tendencia aumentando progresivamente la parte de los fondos públicos afectados a dicha investigación.

Esto constituye una de las grandes orientaciones de que he hablado.

Sin embargo, considerando esta orientación, dónde habrá que acentuar el esfuerzo? Pues no basta dedicar más dinero a un tipo de investigación para que ésta se intensifique automáticamente en un sentido favorable al desarrollo del país. Todavía falta escoger los campos en los cuales esta financiación suplementaria tendrá más probabilidades de ser valorizada de manera significativa.

2. Aquí intervino el segundo paso del análisis. De este análisis, relativamente complejo, tomaré algunos aspectos a título de ilustración, que en Bélgica, y para la realidad belga, nos parecieron particularmente significativos.

a) Se efectuó un primer estudio sobre la evolución comparativa de las estructuras de producción, entre 1955 y 1956, respectivamente en Bélgica, dentro de la C.E.E. y en los E.E.U.U. Se consideró el sector primario y

1. Cfr. Anexos III, IV y V, p. 227, 228 y 229.

el sector secundario, dividiendo este último en industrias tradicionales e industrias de base científica.

El resultado de este estudio dio lugar a las siguientes observaciones principales:

— Si se considera el conjunto de los sectores primario y secundario, la parte del *sector primario* tiende a disminuir, tanto en Bélgica como en la C.E.E. y en los E.E.U.U. Esta parte es, prácticamente, la misma en Bélgica y en la C.E.E., y sensiblemente más grande que en la economía americana.

— La parte de las *industrias tradicionales* crece ligeramente en Bélgica y en la C.E.E., mientras se estabiliza en los E.E.U.U. Se vuelve progresivamente mayor en la C.E.E. que en los E.E.U.U., y se mantiene sensiblemente más importante en Bélgica que en el conjunto de la C.E.E.

— La parte de las *industrias de base científica* crece tanto en Bélgica como en la C.E.E. y en los E.E.U.U., pero continúa siendo sensiblemente inferior dentro de la C.E.E. en comparación con los E.E.U.U. y en Bélgica en comparación con la C.E.E.. Sin embargo, crece más rápidamente en Bélgica que dentro de la C.E.E.

En resumen, este estudio sugería que la estructura de la producción de la C.E.E. es más tradicional que la de la producción americana, mientras la estructura de la producción belga es ligeramente más tradicional que la de la producción del conjunto del Mercado Común.

b) Se efectuó otro estudio acerca de la estructura de la participación en el comercio mundial, de Bélgica, de la C.E.E. y de los E.E.U.U.. Este aspecto del problema es primordial para Bélgica: efectivamente, al disponer el país de pocas materias primas, se dedica principalmente, desde hace mucho tiempo, a la fabricación de los productos acabados y semi-acabados; por otra parte, en razón de la estrechez de su mercado interior, Bélgica debe, para subsistir, exportar una gran parte de su producción.

La comparación de estos rasgos nostró:

— que en los Estados Unidos, las industrias de base científica, consumidoras importantes de investigación, conforman el 60 % del total de las producciones industriales exportadas por este país;

— que al contrario, la C.E.E. exporta sobre todo, productos de industrias tradicionales, tanto con destino a los Estados Unidos como a otros países y, sobre todo, a los países del Tercer Mundo (máquinas, vehículos, productos químicos tradicionales, etc);

— que las exportaciones belgas, en fin, se orientan todavía más que las de la Comunidad hacia producciones tradicionales.

c) De esta forma, los estudios confirmaron y precisaron la conclusión principal del análisis macro-económico, a saber la necesidad para Bélgica de aumentar la importancia de sus producciones elaboradas y por ende, de consentir un esfuerzo mayor de investigación tecnológica, especialmente en el campo industrial.

Significaba tal conclusión que había que orientarse exclusivamente hacia las industrias que, en otros países (Estados Unidos, ciertos países de la C.E.E. Japón) se fundan en la ciencia y perciben efectivamente un índice de crecimiento rápido? Significaba esto que había que desatender las otras industrias, consideradas hasta ahora como más tradicionales?

Opción capital que exigía grandes precauciones.

Para aclarar el asunto, se efectuó otro estudio acerca de algunas características de la producción industrial belga, considerada bajo el ángulo del rendimiento financiero y de la relación entre inversión, empleo y valor añadido.

Este estudio permitió comprobar lo siguiente:

— Como en otras partes, las industrias de base científica perciben en Bélgica, un índice de crecimiento y un rendimiento financiero más altos

que la mayoría de las industrias tradicionales. Se verifica este fenómeno sobre todo en el sector de las construcciones mecánicas y eléctricas, que comporta además la ventaja de ser un sector creador de empleos; también se verifica, aunque menos, en el sector de la química.

— sin embargo, algunas industrias llamadas tradicionales, toman también una parte significativa en el crecimiento (construcción); otras muestran también un rendimiento financiero alto y participan también de manera apreciable en la creación de empleos (construcción, agua, gas-electricidad).

— En fin, las industrias básicas y la industrias tradicionales de consumo muestran indiscutiblemente el aspecto menos favorable. Su aporte, aunque insuficiente, es positivo. Además, representan el 46 % del conjunto de la producción del sector secundario.

Tal estudio no permitía todavía fijar las prioridades, pero mostraba en todo caso que Bélgica no podría, sin perjuicio grave, centrar su esfuerzo de renovación industrial y sus esfuerzos de investigación tecnológica sobre las únicas industrias que se revelan hoy día como industrias de avanzada: se debe ciertamente favorecerlas aunque no de manera exclusiva.

d) Se analizó entonces, dentro de los sectores más representativos de la producción industrial, el comportamiento de las empresas.

Este trabajo realizado con la colaboración de la mayoría de las empresas concernidas, produjo en Bélgica resultados capitales.

Apareció, efectivamente, de manera irrefutable:

— que industrias tradicionales constituyen a menudo un medio favorable a la innovación y a la eclosión de tecnologías nuevas que aprovechan, en cierto modo, del capital de conocimientos y de experiencias técnicas, acumulado por una larga tradición de concepción y de producción;

— que esta eclosión tecnológica se produce dentro de las industrias antiguas sólo si, como en las industrias modernas, la empresa sabe asociar, en una visión de progreso, un estudio suficientemente prospectivo de las necesidades del mercado, una investigación de cualidad orientada sobre estas necesidades, un aparato de producción preparado a adaptarse a esas fabricaciones nuevas y un sistema comercial eficaz;

— que aunque estas condiciones se cumplen más frecuentemente en los sectores modernos, esto no se produce necesariamente, y así como en las industrias nacionales hay ciertas empresas que podemos llamar « puntos fuertes » y empresas « puntos débiles », así también en las industrias adelantadas hay empresas motrices y empresas « seguidoras ».

3. Por consiguiente, los poderes públicos eligieron contribuir a modificar progresivamente la estructura de la producción — lo que era, como Ustedes recuerdan, una de las grandes opciones del principio — favoreciendo con prioridad los programas de investigación tecnológica de las *empresas* que constituyen, en *sectores* significativos, *puntos fuertes* existentes o potenciales.

4. Sin embargo, todavía no hemos alcanzado la meta de nuestro esfuerzo. Para que la investigación tecnológica contribuya plenamente al desarrollo del país, debemos introducir además, en nuestros estudios y en nuestros esquemas de decisión otros datos (el dato regional, por ejemplo), otros campos (el sector terciario en el cual habría que distinguir entre actividades tradicionales y actividades de base científica).

Se trata de un continuo proceso de adaptación.

Conclusion

Todo esto es sólo el ejemplo de un método. Cada país tiene necesidades y sus puntos fuertes específicos. La política científica le ofrece un camino para descubrir los primeros y valorizar los segundos.

F. *Proteger la libertad del investigador en su proceso científico*

Entre los imperativos generales de una política científica eficaz, hay que mencionar, en fin, la protección de la libertad del investigador en su proceso científico.

Se podría consagrar todo un estudio al tema de la libertad del hombre de ciencia.

Digamos primero que en ciertos aspectos, en sociedades como las nuestras, esta libertad no es y ya no podría ser absoluta. Es así que, en ciertos casos, el hombre de ciencia tendrá que compartir con otros la responsabilidad de determinar sus temas de investigación. En ciertos casos, tendrá que estudiar con otros si es preciso proseguir, reorientar o renunciar a tal investigación. Pues él no trabaja solamente para la ciencia sino también, de manera más explícita que en épocas previas para la sociedad por medio de la ciencia. Además, el hombre de ciencia no es, ni podría ser el único juez de las necesidades de la sociedad a la cual pertenece.

Fuera de estas limitaciones, que provienen de los imperativos de nuestra época, es cierto, sin embargo, que la libertad del hombre de ciencia debe seguir ejerciéndose, de manera esencial, en un campo de acción muy amplio.

Por un lado, como ya insistimos, el hombre de ciencia debe ser libre de dirigir su curiosidad, en su disciplina, sobre temas que nadie le impone. Aún cuando dedica gran parte de su tiempo a investigaciones orientadas, él no puede alienar esta parte de libertad sin perjuicio grave para su misión.

Por otro lado, en sus actos científicos, el hombre de ciencia es y debe ser el único dueño de lo que hace y de lo que piensa.

El progreso de la ciencia, así como el progreso de la sociedad por medio de la ciencia, exigen imperiosamente que se respete escrupulosamente esas libertades fundamentales. Corresponde a todos los « managers » — sea dentro del Estado, de la Universidad o de la empresa — procurar que así sea.

Sección 2 - Imperativos particulares

Todos los países que quieren practicar una política científica deben, cualquiera sea su dimensión, tratar de conformarse a los imperativos generales, dictados por la experiencia, que he tratado de sintetizar más arriba. Y para todos, ello representa por lo menos en ciertos ámbitos, una disciplina continuá de pensamiento, de estudio y de acción.

Pero los países que no pueden practicar una política de desarrollo a gran escala se enfrentan con otras dificultades todavía. Al disponer de medios humanos y materiales más limitados, al tener a menudo una economía menos diversificada y una sociedad más rígida, con estratificaciones sociales más marcadas y comportamientos paralizados, pueden contar mucho menos que los países potentes con el juego natural de los mecanismos de corrección, de compensación, de regulación. De manera que los errores que cometen son, para ellos un lujo mucho más grande y mucho más peligroso!

Veamos entonces rápidamente las necesidades que requieren de la política científica de esos países una atención especial.

A. La infraestructura científica y técnica

Una política « en favor y por medio de la ciencia » no podría producir efectos favorables para el desarrollo de un país si no se apoyara sobre algunas bases realmente esenciales.

A este respecto, mencionaré tres ejemplos que me parecen especialmente importantes.

1. Primero, el *sistema general de educación*. Es obvio que una buena investigación supone buenos científicos y que buenos científicos suponen buenas universidades. Pero las universidades de un país serán realmente buenas sólo si constituyen un medio de trabajo fecundo y si, por otra parte, los estudiantes que ellas acogen han recibido una buena formación secundaria. Ahora bien, esta buena formación secundaria presupone una buena enseñanza primaria. De manera que para hacer buena investigación, no basta enviar buenos estudiantes a hacer un doctorado al extranjero. Es preciso llevar una política de la educación, en el seno de la cual, los estudiantes en el extranjero, puedan tener cabida, pero en su justo sitio.

Por otra parte, hay que relacionar el sistema educativo con las salidas profesionales, no en una perspectiva estática, sino por un proceso racional. Se debe, por lo tanto, efectuar estudios previsionales de oferta y de demanda de diplomados y el desarrollo del aparato educativo, sobre todo a nivel universitario, debe tener en cuenta el resultado de tales estudios.

2. Segundo ejemplo: la *investigación fundamental*. Es cierto que no se puede pensar en hacer buena investigación fundamental orientada si no es en los campos en los que el país dispone de un potencial suficiente de investigaciones originales libres, no orientadas. Este es el terreno de base. Además, en nuestra época, hay, entre esos dos tipos de investigación, interacciones constantes, la una inspirando a la otra, la una necesitando a la otra para progresar, etc. Es entonces obviamente indispensable, sobre todo en los campos donde queremos apelar a la investigación fundamental para ayudarnos a resolver ciertos problemas que interesan a la sociedad, procurar establecer primero, o en todo caso al mismo tiempo, la investigación fundamental libre en dichos campos.

3. Tercer ejemplo: la *investigación tecnológica*. Las industrias de base científica tienen, como hemos visto, un índice de crecimiento y un rendimiento altos. Las técnicas muy elaboradas que ponen en obra son el resultado de investigaciones tecnológicas de avanzada. Sin embargo, las empresas de un sector determinado no pueden llevar a cabo esas investigaciones adelantadas, si no disponen de una tecnología general de alto nivel. Por otra parte, aún en los sectores donde las empresas no apuntan a la innovación, éstas no pueden mantenerse competitivas si no mejoran constantemente sus técnicas de producción. Por lo tanto sólo deben promover las investigaciones adelantadas en un sector si, paralelamente, se realizan esfuerzos suficientes de investigación para mejorar la tecnología general del sector. Las varias empresas del sector pueden efectuar este último tipo de investigación en cooperación, pues se efectúa en el interés del sector entero. En una palabra, la promoción de la investigación de avanzada o de competición, no puede preceder a la promoción de la investigación más tradicionalista de mejoramiento de la técnica y de los productos existentes. Es preferible comenzar por la investigación de mejoramiento, efectuada en cooperación, y de incorporar enseguida investigaciones de innovación.

B. *Los circuitos de la política científica*

Ya se trate de los circuitos de decisión, de financiación o de ejecución de la política científica, un país disponiendo de medios limitados debe especialmente procurar que se racionalicen esos circuitos, a fin de evitar lo más posible, la « dilución » de la política y el despilfarro, sobre todo bajo la forma de dobles empleos no justificados.

Ejemplos:

— No se puede concebir que el ministro de asuntos económicos, el ministro de la agricultura y el ministro de la educación nacional, lleven cada uno en su sector, una política científica distinta;

— es inadmisibles que se efectúe una investigación de interés público, financiada por el Estado, con grandes costos en una universidad, mientras exista una institución científica del Estado, equipada para efectuar, de manera permanente, este tipo de investigaciones, y vice versa;

— hay que evitar que, bajo el pretexto de interés público, los poderes públicos financien investigaciones que dependen de la iniciativa normal de los investigadores dentro de sus universidades;

— hay que procurar que los créditos de investigación no se otorguen siempre a los mismos equipos, etc.

En cuanto a las duplicaciones en los esfuerzos de investigación, éstas son legítimas en la medida que se trate de investigaciones libres. Pueden ser útiles en ciertos casos de investigación orientada. Hay que evitarlas firmemente cuando no ha sido demostrada su utilidad.

C. *La eficacia en la asignación de los recursos*

La evaluación de las probabilidades de rendimiento de un programa de investigación es un problema difícil, que debe ser analizado de manera realista.

A nivel de quienes financian tales programas, ciertos criterios pueden útilmente servir de garantías:

- investigación libre: índices de fecundidad (publicaciones, citaciones en la literatura científica internacional, estudiantes extranjeros formados, misiones de « visting professors », etc.)
- investigación orientada: respeto de los compromisos tomados (costo, plazos, resultados científicos esperados).

III. TECNICAS MAYORES DE LA POLITICA CIENTIFICA

Seccion 1 - El objetivo

Considerado en términos técnicos u operacionales el objetivo es elaborar y ejecutar un plan para la promoción de las actividades científicas en su doble finalidad: aumentar los conocimientos, contribuir al desarrollo del país.

1. El plan con mayores perspectivas de ser coherente y eficaz, es evidentemente, el que cubre el conjunto de las actividades científicas, es decir, a la vez, la enseñanza superior de nivel universitario y la investigación científica en todas sus categorías (investigación fundamental, investigación aplicada e investigación de desarrollo; investigación libre y orientada).

El método que se practica en Bélgica es global. Se practica más raramente en los grandes países que tienden, en razón de la complejidad de la materia y de la rigidez de las estructuras antiguas, a tratar distintamente la planificación de la enseñanza superior y la de la investigación científica y, a veces, a tratar distintamente la planificación de la investigación fundamental y la de la investigación tecnológica; a veces sucede que ciertas planificaciones se hacen verticalmente por gran sector (energía nuclear, espacio, informática, medicina, agricultura, etc.). En todas partes, sin embargo, la experiencia enseña que es o que sería ventajoso integrar, como tratamos de hacerlo en Bélgica, el conjunto de las actividades científicas dentro de un plan básico general, en el cual cada gran sector debe, por supuesto, ser objeto de planes y programas más detallados.

2. La eficacia de un plan de política científica reposa, especialmente, después de lo dicho, sobre el respeto de los planificadores por los imperativos generales y particulares que he mencionado al comienzo de mi conferencia.

Pero si bajamos del nivel de la concepción al nivel de las técnicas de ejecución, hay que considerar también los datos de experiencia siguientes:

a) en primer lugar, el plan más flexible, y, también el más seguro, es el plan a medio plazo del tipo de cinco años. Claro que tal plan debe tener en cuenta en cada momento el corto plazo, es decir las realidades actuales no modificadas todavía por el plan. También debe insertarse dentro de una perspectiva a largo plazo, con lo cual se conforma a los grandes objetivos que sólo esta perspectiva permite descubrir. Sin embargo, como se trata de un plan cuya primera cualidad es la de ser operacional, debe a la vez actuar sobre las realidades inmediatas que pretende corregir y avanzar paso a paso hacia los grandes objetivos todavía lejanos que ambiciona alcanzar. Cinco años es una buena medida aunque no debe ser uniforme: el plan podrá cubrir tres años en sectores en evolución rápida, y seis o siete años, por ejemplo, en sectores en evolución más lenta.

b) Por lo demás — y aquí tenemos otro dato de experiencia — hay que concebir el plan de política científica de tal modo que pueda ser readaptado periódicamente según métodos suficientemente flexibles. Es el complemento necesario de las obligaciones que impone durante su ejecución.

A este respecto, se pueden concebir, como para los planes económico, dos métodos: el plan «deslizante», que se corrige anualmente en función de los resultados registrados durante el año transcurrido o del año precedente y que se posterga en un año, teniendo en cuenta dichas correcciones; y el plan «no deslizante» o de duración determinada, que se ejecuta mediante los ajustes necesarios durante el número de años fijado al comienzo; a su expiración, se elabora un nuevo plan concebido para un nuevo plazo.

El primer método se indica sobre todo cuando se trata de materias cuya problemática a largo plazo es suficientemente conocida (por ejemplo en Bélgica, la expansión universitaria). El segundo método es preferible para las materias acerca de las cuales hay interés en reevaluar completamente, a intervalos regulares (cada cinco años, por ejemplo), los objetivos a perseguir a medio plazo (tal es el caso, por ejemplo, de ciertos programas de desarrollo de la investigación).

Lo esencial es actuar como el buen automobilista que se dirige hacia la etapa que se ha fijado, por los caminos que ha escogido, pero sin fijar su volante!

c) En fin, quien habla de plan, habla necesariamente de obligaciones. Aunque el plan debe poder readaptarse periódicamente, tiene que ser aplicado, entre estas readaptaciones, tal y como ha sido determinado. Por ende es muy importante que cada uno sepa, desde el principio, el grado de obligación de las diferentes partes del plan.

En este campo, después de bastantes tanteos, hemos destacado en Bélgica, un principio general que vale, tanto para los planes económicos como para los planes de política científica.

Según este principio, el plan es imperativo para los poderes públicos; es contractualmente obligatorio para los organismos que reciben apoyos financieros del Estado y que se comprometen a utilizar dichos apoyos conforme al plan; es indicativo para el resto, es decir que ofrece un cuadro de reflexión y de acción a los organismos que no piden nada al Estado pero que son concientes, sin embargo, de los grandes objetivos nacionales a alcanzar y que, por otra parte, han contribuido frecuentemente, gracias a la concertación, a destacar y a formular esos objetivos.

Sea cual fuere el principio adoptado, conviene procurar que el plan no sea un simple documento académico, sino un documento vivo, capaz de movilizar los recursos necesarios para su ejecución.

de los medios científicos que son naturalmente individualistas. De esto deriva la importancia, absolutamente fundamental, de la concertación en la elaboración del plan y de sus ajustes periódicos.

Sección 2 - Los instrumentos

Cuáles son los instrumentos mayores para la elaboración de los planes de política científica?

Estos instrumentos son, por supuesto, numerosos. Algunos, sin embargo, tienen una importancia muy especial, razón por la cual son utilizados tanto en el plan nacional como en las organizaciones internacionales que se encargan de política científica.

Sin entrar en detalles, mencionaré y comentaré brevemente los instrumentos siguientes:

1. Ante todo, hay que mencionar el *inventario del potencial científico del país*.

Regularmente — cada dos años, en Bélgica — se invita a todas las unidades científicas del país a proporcionar informaciones acerca de su composición (con las calificaciones de sus miembros), sus temas de investigación actuales y en proyecto, sus medios financieros, su equipamiento, etc. Para asegurar la comparabilidad de esos datos, los encuestadores ayudan a esas unidades a llenar, según una metodología uniforme, los formularios que se les entregan. Los resultados son tratados por mecanografía y, si es necesario, por computadora. Sólo se pueden comunicar o publicar los datos estadísticos con exclusión de cualquier dato que permita identificar una unidad de investigación. Esta garantía del secreto es indispensable para el buen funcionamiento de tal técnica. En Bélgica, la colaboración de las unidades de investigación es excelente. Es así que el porcentaje de respuestas de las empresas interrogadas alcanzó el 68 % para el primer inventario en 1961, el 78 % en 1963, el 86 % en 1965.

El inventario permite determinar en cada momento las características principales del aparato científico del país y de su potencial. La comparación de los inventarios sucesivos permite establecer las tendencias y averiguar el impacto de la política científica perseguida.

2. Otro instrumento muy importante es el análisis y la elaboración del presupuesto público de la ciencia.

En Bélgica, todos los departamentos ministeriales que promueven actividades científicas inscriben los créditos que solicitan en una sección especial de su proyecto de presupuesto. Para proceder al análisis, se reagrupa y se desglosa el conjunto de esas secciones especiales en cinco grandes rubros presupuestarios: financiación de las universidades para su misión general de enseñanza y de investigación; financiación de los organismos cuya misión es promover programas de investigación fundamental no orientada; financiación de la investigación tecnológica, industrial y agrícola; financiación de la investigación de servicio o de interés público, que se realiza en los establecimientos científicos del Estado o en otras unidades de investigación, siempre que se trate de programas destinados a servir al público (meteorología, por ejemplo) o a aclarar la gestión gubernativa (problemas de vivienda, de transporte, de salud pública, etc.); finalmente, financiación de la cooperación del país en las actividades científicas internacionales (energía nuclear, espacio, poluciones, etc.).

El análisis crítico de los rubros presupuestarios permite determinar el esfuerzo global requerido del poder público en el campo científico, compararlo con la demanda global con los medios disponibles, precisar la parte

tendencia y de los objetivos de la política científica, en una palabra, poner el presupuesto de la ciencia al servicio efectivo de la realización del plan.

Cuando se acaba este trabajo funcional y el gobierno ha tomado sus decisiones, cada departamento ministerial inscribe en la sección especial de su presupuesto los créditos definitivamente fijados. Se entrega al parlamento, que vota cada uno de los presupuestos ministeriales, el reagrupamiento funcional que sirvió de base a las decisiones del gobierno.

3. Vienen enseguida, entre los instrumentos más importantes de la política científica, *ciertos estudios de base*, periódicamente revisados, y que sirven para aclarar las opciones.

a) Citaré primero un buen *modelo del sistema de la enseñanza superior*: fotografía del sistema existente con todas sus componentes (estructuras, población escolar, encuadramiento, etc.) y todas sus implicaciones (número de diplomados, porcentaje de fracasos, salidas profesionales); análisis de esta fotografía (detección de los puntos débiles y de los puntos fuertes); construcción de un modelo normativo, acompañado de la evaluación cualitativa y cuantitativa de las medidas a tomar y de las etapas a superar para realizarlo.

b) Mencionaré en segundo lugar, un estudio de la *situación y de los puntos de crecimiento de la ciencia fundamental*: este estudio permitirá a los hombres de ciencia de cada gran grupo de disciplinas establecer, para estas disciplinas, el nivel general de conocimientos alcanzado en el mundo y los campos en los cuales se realizan o se prevén progresos significativos. Les permitirá situar la ciencia fundamental de su país en relación con este nivel general y estos puntos de crecimiento. Si se confronta dicho estudio, esencialmente cualitativo, con los datos cuantitativos proporcionados por el inventario del potencial científico, se podrán determinar con más precisión los campos en los cuales hay que cubrir un retraso (puntos débiles) y por el contrario aquellos, en los cuales un esfuerzo especial puede llevar a la creación de centros de excelencia (puntos fuertes).

c) Por fin, limitándonos a lo esencial, mencionaré un estudio de base acerca de las *relaciones que existen entre la investigación científica y el crecimiento económico*, dentro del país, en el seno del grupo de países a que pertenece, y en los países que pertenecen a grupos más avanzados.

Tal estudio, del que ya hablé a propósito del sostenimiento de la investigación tecnológica en Bélgica, contribuye a determinar el sentido en que habría que modificar o mejorar progresivamente las estructuras de producción. También permite identificar, pues es su objetivo más directo, los sectores en que más ciencia, es decir, más investigación científica, pueda proporcionar a las empresas más dinámicas y mejor dirigidas, un índice de crecimiento más rápido de todo el país.

Es un estudio difícil desde el punto de vista técnico, y requiere estadísticas numerosas y seguras, cuyos resultados deben ser interpretados con mucho rigor y realismo. Pero merece hacerse porque es particularmente significativo.

IV. EJEMPLOS CONCRETOS DEL IMPACTO DE UNA POLÍTICA CIENTÍFICA SOBRE EL SOSTENIMIENTO DE LAS CIENCIAS Y DE LAS TÉCNICAS

Se tratará de ejemplos tomados de la experiencia belga ¹.

1. En el plano *cuantitativo*, los medios financieros dedicados por los poderes públicos a la enseñanza superior y a la investigación científica han

1. Cfr. Anexos VII, VIII y IX, pág. 231 y 232.

subido en diez años (de 1961 a 1970) de 68, 84 millones de dólares a 267, 42 millones, es decir que casi se han cuadruplicado (índice 388,4).

En el mismo tiempo el P.N.B. se ha casi duplicado (ha pasado, entre 1958 y 1968, al índice 198).

Los medios públicos otorgados a la ciencia han tenido entonces un crecimiento netamente más rápido que el del P.N.B. En 1961, representaban el 0,6 % del P.N.B.; representan el 1 % desde 1967 y, en 1970, sobrepasarán probablemente en algo el 1 %.

Asimismo, los medios financieros han crecido más rápidamente que el conjunto de los gastos ordinarios del Estado: en 1961 representaban el 2,8 % de estos gastos; en 1970 representan el 4,6 %.

Esta evolución es significativa, puesto que en tal crecimiento la política científica entraba en competición con sectores en los cuales, en Bélgica, los gastos públicos crecen tradicionalmente más rápido que el P.N.B.: la educación, la salud, la seguridad social.

Esto quiere decir que se consiguió un « consensus » muy amplio, no solamente en los medios científicos, sino también en los medios económicos y sociales, acerca de la necesidad de dedicar una parte creciente de las riquezas nacionales al desarrollo de las actividades científicas. Cuando se conoce la dificultad de las negociaciones con los « partenaires » sociales en países como Bélgica, este « consensus » reviste evidentemente una significación cualitativa: significa que en Bélgica, tanto los medios patronales como los medios sindicales, están de acuerdo para considerar el sostenimiento de las ciencias y de las técnicas como una inversión de progreso, tanto en el plano económico como en el social.

2. Por otro lado, el análisis de la *distribución* de estos medios indica que se pudo ejercer una acción, dentro del presupuesto de la política científica, sobre el ritmo respectivo del crecimiento de las grandes categorías de gastos.

a) Los medios otorgados a la enseñanza universitaria y a la investigación no orientada representaban el 55,3 % del presupuesto de la política científica en 1961; en 1970 representan el 59,6 % lo que significa, teniendo en cuenta la expansión rápida del número de estudiantes, un crecimiento no despreciable aunque controlado;

b) Los medios otorgados a la investigación industrial y agrícola, representaban el 18,4 % del presupuesto de la política científica en 1961. Hasta 1967, la parte relativa a esta categoría de gastos estuvo decreciendo, sobre todo en favor de un crecimiento de nuestras contribuciones a las actividades científicas internacionales. Todos los medios interesados se han dado cuenta entonces de que si estas tendencias seguían manifestándose, los medios que se pueden dedicar a la investigación tecnológica serían cada vez más transferidos de nuestros laboratorios nacionales a laboratorios internacionales, con una doble consecuencia: nuestros investigadores serían cada vez menos aptos para participar fructuosamente en la competición internacional y los estudiantes que formamos, cada vez más numerosos, no servirían a la larga sino para alimentar el « brain drain ». Se efectuó entonces un reajuste de nuestras políticas: los medios otorgados a la investigación tecnológica, que no representaban más del 14,7 % del presupuesto público de la ciencia en 1967 han alcanzado el 17,7 % de este presupuesto en 1968, el 18,9 % en 1969 y el 19,3 % en 1970.

c) Correlativamente, los medios dedicados a la cooperación científica internacional, que representaban el 7,8 % del presupuesto de la política científica en 1961, se han progresivamente reducido al mismo porcentaje en 1970, después de haber experimentado un tope del 13,5 % en 1964. Se hizo esta normalización, sobre todo centrando nuestras contribuciones sobre objetivos más precisos de cooperación internacional, entre otros, en el campo nuclear y espacial, y luchando contra la dispersión de nuestras

contribuciones en campos donde considerábamos que había que sostener, por prioridad, nuestro potencial nacional de investigación. Por supuesto, que esta normalización no dio lugar a una disminución, en cifras absolutas, de nuestros aportes a la cooperación científica internacional, sino, simplemente, un crecimiento más controlado: si se recuerda que el presupuesto de la política científica se ha, prácticamente, cuadruplicado entre 1961 y 1970, resulta que los 7,3 % de este presupuesto dedicados a la cooperación internacional en 1970 representan, en cifras absolutas, casi cuatro veces los 7,8 % de 1961.

d) En cuanto a los medios dedicados a las instituciones científicas del Estado y a la investigación de servicio público en general, su parte relativa en el presupuesto de la ciencia ha disminuído progresivamente, pasando del 18,5 % de este presupuesto en 1961 al 13,5 % en 1970. Esto se debe al hecho de que las instituciones científicas del Estado no tienen misión de enseñanza y que no tuvieron que enfrentarse, como las universidades, con los problemas resultantes de un crecimiento considerable del número de estudiantes. Por otra parte, dichas instituciones, creadas en su mayoría en el siglo pasado, han entrado en una fase de readaptación, durante la cual se esfuerzan por definir nuevamente sus misiones, teniendo en cuenta las necesidades actuales de la sociedad en actividades científicas de servicio público. Después de esta fase de readaptación llegarán a formular nuevamente objetivos con una programación correspondiente, y los medios financieros que habrá que dedicarles en el futuro.

3. Esta política, en su conjunto, llegó a modificar, en una proporción moderada, *la parte respectiva a la financiación gubernamental y a la financiación privada* en los gastos totales de investigación y de desarrollo: en 1963, la financiación gubernamental representaba sólo el 24 % del gasto total; en 1967, representaba el 31 %. Se notará que esta estructura del gasto nacional de investigación es y se mantiene diferente de la de la mayoría de los países avanzados, en los cuales la financiación del Estado se acerca o sobrepasa la mitad del gasto total. Sin fijarse necesariamente tal objetivo — pues Bélgica no tiene la carga de gastos militares o de prestigio importantes — la política científica belga se esforzará, sin embargo, en llevar la financiación gubernamental a un nivel suficiente para desempeñar una función motriz.

Se ha comprobado, efectivamente, que existe un límite bajo el cual tal financiación se dispersa sin provecho para nadie.

4. El aumento de la ayuda otorgada por los poderes públicos a las actividades científicas se efectuó en gran parte tanto en lo que concierne a la investigación fundamental como a la investigación aplicada, según el principio de los grandes equilibrios y la técnica del desarrollo de los « puntos fuertes » expuestos previamente.

No hay duda que los gastos ineluctables del aparato de la enseñanza superior y de la investigación científica son tales que los créditos realmente « orientables » sólo constituyen cada año una pequeña parte del gasto total. La planificación en este campo sólo puede, por lo tanto, producir sus frutos muy progresivamente.

Sin embargo, se puede decir que tal política comporta tres resultados apreciables.

Por una parte, contribuye a hacer que todos los medios responsables de un país sean más concientes de la necesidad de readaptaciones profundas y continuas en una visión dinámica de innovación y de progreso.

Por otra parte, permite corregir a tiempo ciertas tendencias que, si siguieran su curso natural, causarían a la larga un grave perjuicio al desarrollo del país.

Finalmente, contribuye a mostrar los límites de un país, tan avanzado sea, y a indicar los caminos en los cuales conjuntos regionales más amplios pueden, al conyugar los puntos fuertes de sus países miembros, modificar progresivamente situaciones desfavorables en beneficio de sus habitantes.

Así concebida, la política científica no es ciertamente una cosa sencilla. Sin embargo, los resultados progresivos que permite registrar autorizan a decir que tal política constituye, dentro de cada país o de los conjuntos de los cuales forman parte, un fermento activo de desarrollo y, por ende, una fuente viva de esperanza.