

Documentación

EL RETRASO TECNOLÓGICO DE EUROPA (*)

Bajo este título, la revista "Esprit" ha publicado, en sus números de noviembre y diciembre de 1967, un artículo de M. Jean-Jacques Sorel.

Como ocurre muy a menudo, las ideas que hacen fortuna son las peor definidas. El problema de las "diferencias tecnológicas" entre Estados Unidos y Europa ha suscitado ya una oleada de artículos, estudios, coloquios, críticas, recriminaciones, deseos, acusaciones, etc.; sin embargo, no ha quedado más claro. Los hombres políticos se han apoderado de la fórmula, bien para invitar a Estados Unidos a actuar en favor de Europa, bien para obligar a los europeos a actuar por sí mismos; las organizaciones internacionales OCDE, OTAN, Consejo de Europa, Mercado Común, estudian el tema, y el Presidente de Estados Unidos ha creado una Comisión, presidida por el doctor Horning, su consejero especial para la ciencia y la tecnología, de contribuir al diagnóstico; en la próxima primavera, los ministros responsables de los asuntos científicos en los países miembros de la OCDE harán de ello el punto principal de su conferencia.

El estudio que sigue no tiene la pretensión de tratar el problema en su totalidad ni todavía menos de resolverlo; presenta solamente algunas reflexiones destinadas a situar bajo una perspectiva crítica objetiva los datos más importantes, es decir, librándolos, tanto como sea posible, en una cuestión que la actualidad y la pasión no dejan de oscurecer, de las ideas preconcebidas, de las segundas intenciones y de los mitos de que se alimenta el debate. Situar, esto es, unir un fenómeno a otros fenómenos, ponerlo en perspectiva, y, para empezar, esclarecerlo en una evolución histórica, antes que definirlo.

(*) Traducción de Bernardo Vaquero López, Licenciado en Ciencias Económicas; revisada por José González Paz, Doctor Ingeniero de Caminos y Doctor en Ciencias Económicas.

La política científica en Europa

La política científica ha nacido en el continente europeo de la necesidad de organizar en las postguerra el sostenimiento de la ciencia, y no, como en los Estados Unidos o en el Reino Unido, de la necesidad de movilizar la ciencia para la guerra. Llegada tarde en el conjunto de responsabilidades gubernamentales, ha tomado desde hace algún tiempo carta de naturaleza para imponerse a las instituciones o a los hombres e integrar sus métodos y su finalidad propios entre los objetivos generales de los Estados; de hecho, varios países europeos no tienen todavía política científica, si se entiende por ella un conjunto de órganos ejecutivos superiores y disposiciones coordinadas destinadas, a la vez, a desarrollar la investigación científica y técnica y a utilizar sus resultados en los diferentes aspectos de la política de un Estado.

En las dificultades y ensayos de su infancia, estas políticas han comenzado naturalmente a elaborarse en los límites de las fronteras nacionales, ignorando cada país los esfuerzos de los otros y a menudo el que ellos tuviesen que afrontar problemas semejantes a los suyos. Los aspectos internacionales de una política científica no aparecen más que bajo la forma de intercambios de investigadores y de informaciones; la cooperación internacional en materia científica no promovía problemas de orden político más que en el caso de la "gran ciencia". Excepto el ejemplo del CERN (1) y de las empresas nucleares, los acuerdos entre países eran limitados y referentes a acciones poco costosas. La necesidad de una política común a nivel europeo eran tanto menos percibida cuanto que cada país debía preocuparse primero en recuperar los retrasos debidos a la guerra (universidades, equipo, investigadores) y, por consiguiente, fundaba su política en este campo, sobre sus propios recursos y tradiciones. Es significativo que pensando en hacer Europa —tanto en Estrasburgo como en Bruselas— no se haya visto durante mucho tiempo en la investigación científica más que un aspecto, entre otros, de las "políticas culturales": un fin más que un medio, como si un esfuerzo común en este campo debiera darse por sobrentendido.

Al desarrollarse la política científica, que no se formulaba primero más que como política "para" la ciencia, se ha convertido prontamente en política "por" la ciencia, es decir, esfuerzo para explotar los resultados de la investigación científica y técnica en función de objetivos distintos de la ciencia misma. Esta evolución se manifiesta desde que se ha demostrado

(1) Organización Europea de Investigación Nuclear.

que existe una relación, por poco definida que ésta sea, entre actividades científicas y crecimiento económico. Habiendo llegado a ser a la vez el mayor "patrón" de la ciencia y su mayor cliente, el Estado ha visto en ella el medio de alcanzar ciertos objetivos más generales. Esta toma de conciencia ha tenido lugar, desde el momento en que los Estados Unidos invirtieron en las actividades de investigación a un ritmo creciente (desde 1940, los recursos de que la investigación y el desarrollo han dispuesto en los Estados Unidos, se han doblado prácticamente cada cuatro años; a partir de 1957, es decir, desde la puesta en órbita del primer "sputnik", las inversiones públicas en investigación y desarrollo han representado una parte considerable del presupuesto total —en 1965 supusieron el 15,4 por 100—). El retraso europeo ligado a la guerra, a las inadaptaciones de estructura en el plano nacional y a las divisiones políticas en el plano internacional, se ha confirmado, cualesquiera que hayan sido los esfuerzos de los países para organizar un mejor sostén y desarrollo de su potencial científico.

Definidas hace aún unos diez años como marginales, las actividades de investigación, aparecen hoy como factores esenciales en la definición del "potencial" militar y económico de los países industrializados. Si nos atenemos a lo que sabemos de la expansión americana en este campo y a la "imagen" que los países europeos se hacen de su propio desfase, la investigación científica (a todos los niveles de la investigación fundamental para el desarrollo) aparece como condicionando a un cierto tipo de desarrollo económico: el de los países ya industrializados que "se apoya" sobre ella, como en el siglo XIX se apoyaba en los ferrocarriles para ampliar el campo de la industrialización y del mercado. La competencia por la producción cede paso a la competencia por la innovación: la economía de un país industrializado tiende a definirse cada vez más por su capacidad de innovar, más que por su potencial de producción. Todavía esta tendencia debe ser interpretada con precaución, como se verá más adelante, puesto que las segundas intenciones políticas se basan en inferencias del pensamiento económico, que es aventurado de generalizar en el estado actual de los conocimientos.

El contexto político

Hasta sin tomar posición en cuanto al fondo de la cuestión, ¿cómo no tenerlo en cuenta? Esta toma de conciencia de que la ciencia y la técnica juegan un papel decisivo en la capacidad de competición econó-

mica de las naciones modernas, tiene lugar también en el marco de una Europa que, por estar siempre en busca de una unidad, siente más vivamente que nunca los límites de su autonomía. Por un lado, Europa occidental dice que ella podría, en teoría, no solamente independizarse respecto a la tutela americana, sino aún rivalizar con Estados Unidos en su propio terreno; de otro lado, afirma que el adelanto americano es considerable y que sus propias divisiones contribuyen a aumentar su retraso.

Cuando hablamos aquí de Europa, no es en el sentido de un conjunto ya constituido, en proyecto o en período de gestación, sino en el sentido de potencialidades, en la realización de las cuales participarían todos los países europeos. Como se ha recordado, "hay la Europa supranacional, la Europa occidental, la Europa de los Seis, la Europa de las Patrias, la Europa geográfica, la Europa comunitaria, la Europa en marcha, la Europa integrada, y otras veinte expresiones, a menudo más cargadas de segundas intenciones que de sentido preciso". Esto es tanto como recordar que Europa como unidad política no existe, y que la era de los Estados nacionales no está cerrada. En el campo de la ciencia, en todo caso, Europa no se pliega más a las fronteras institucionales de las diferentes tentativas de organización común, de lo que se limita a la adición de los esfuerzos nacionales. Resalta la manera en que este campo se presta, más fácilmente que otros, a acuerdos bilaterales entre países del Este y países del Oeste, por lo que está claro que no se detiene tampoco en las fronteras políticas.

Es evidente, sin embargo, que el problema de una política común de la ciencia en Europa no es más que un aspecto del problema más amplio que plantea la organización política de Europa. ¿La condición de éste es condición necesaria para la solución de aquél? Entre todos los objetivos que una aventura común podría proponer, ninguno parece hay mejor compartido ni más urgente. Pero esto que aparece como un desafío imposible de superar en el aislamiento, está lejos todavía de constituir el frente común.

La realidad muestra, que el sueño de una integración rápida de las diferentes unidades políticas en un conjunto solidario, ha sido diferido a la vez por el despertar de los nacionalismos, por la ausencia de una definición común de las cuestiones urgentes a resolver y también por los cambios ocurridos en el equilibrio de los diez últimos años a raíz de la apertura de los países del Este. Nunca, sin embargo, los países europeos han sentido más la amenaza de una dominación por el hecho mismo de

sus divisiones o de su alineación en uno de los dos bloques. Al disminuir la amenaza militar, tanto la Europa del Oeste como la del Este, descubre los límites de su aptitud para permanecer en la competición económica mundial. Los Estados de mediana importancia, “demasiado pequeños para lo que tienen de grande, demasiado grandes para lo que tienen de pequeño”, rehúsan la idea del Estado multinacional, al mismo tiempo que toman conciencia de que sus esfuerzos, para escapar a los efectos de la dominación, no pueden verse coronados por el éxito si permanecen aislados y rivales. La amenaza militar llevaba a una alianza con los dos Grandes, garantes y árbitros del “equilibrio del terror”; la amenaza económica lleva a una nueva definición de las relaciones de Europa, tanto del Este como del Oeste, con las “potencias periféricas”, y, por consiguiente, a lazos más estrechos entre potencias “medianas” y “pequeñas”. La carta jugada por M. Wilson en sus negociaciones con los seis países del Mercado Común, de una “comunidad tecnológica europea”, ilustra bien esta evolución; lo demuestra igualmente la multiplicación de acuerdos científicos bilaterales entre países al Oeste y al Este de Europa.

Si se sitúa en este campo el debate que se ha promovido desde hace dos años, a propósito de las “diferencias tecnológicas” entre Estados Unidos y Europa, un buen número de malentendidos se disipan y, sobre todo, los que resultan de comentarios superficiales. Nada sería más superficial, por ejemplo, que ligar este debate a una reacción de frustración o de resentimiento de los europeos o limitar la explicación a lo que pasa, con razón o sin ella, por el antiamericanismo de la política gaullista (como lo han hecho un buen número de comentaristas del otro lado del Atlántico, no hace tanto tiempo). Los asuntos científicos pueden aparecer muy bien, como un pretexto de Europa para desplazar a un nuevo terreno su nostalgia de representar el primer papel en los asuntos mundiales; una especie de evasión, dirían los psicoanalistas, que le haría sustituir, en la conciencia de su declive, la de las ocasiones perdidas, llegando a ser tanto mayor el resentimiento o la frustración respecto a los Estados Unidos, cuanto más manifiestos son los fracasos o los límites de la construcción común. No insistimos más; cualquiera que sea la forma en que este “complejo” se traduce, es más importante conocer los datos objetivos de los que se alimenta que agotarse en su interpretación. Y si es cierto que el problema de las “diferencias científicas y técnicas” ha sido, desde luego, colocado en la estela del debate sobre la “independencia” de Francia, basta ver las reacciones de representantes de otros países que formulan,

a título privado u oficial, los mismos temores, muchas veces con los mismos argumentos, para darse cuenta que esta toma de conciencia proviene de una fuente más profunda que la del nacionalismo o la del antiamericanismo. Este y aquél, hay que reconocerlo, no están ausentes del debate. Pero ni los signos ni los síntomas son la causa de un fenómeno; el hecho es que está planteado un problema cuya formulación es común a todos los países europeos.

Todavía puede preguntarse por qué ha sido preciso esperar a estos dos últimos años, para que los países europeos tuvieran tan viva conciencia de lo que este planteamiento tiene de común. Si el desarrollo tecnológico está a la orden del día, se dirá, es porque los buenos resultados americanos se presentan a la vez como una amenaza y un modelo. ¿Pero no significa esto tomar el efecto por la causa? La alarma está dada en el conjunto de una Europa, que ha conocido, apenas curadas sus heridas, de guerra, un período de expansión económica prácticamente ininterrumpida y que podía considerar su retraso, respecto a Estados Unidos, en términos de nivel de vida y de productividad, a punto de ser superado. Si tan súbitamente la inquietud toma el lugar de la euforia. "esto es debido bien a que la distancia era mayor de lo que se pensaba o a que ya se razona sobre los mismos datos". El desarrollo tecnológico de los Estados Unidos sería así el signo de un nuevo soporte en el crecimiento (y en la potencia), al cual los países europeos, a pesar de sus progresos, se sentirían amenazados de no poder acceder. Y aún más: en un caso al menos, el sector nuclear, la amenaza toma la forma de una prohibición. Así se puede interpretar, entre las reacciones que ha suscitado el proyecto del tratado sobre la no proliferación de armas nucleares, el argumento según el cual este tratado tendría como consecuencia el impedir a los países no miembros del "club atómico" acceder a conocimientos y a técnicas eventualmente utilizables en el sector civil.

De hecho, es a partir del momento en que las inversiones americanas en Europa han aumentado rápidamente, en que industrias europeas han sido objeto de compra o se han encontrado en una posición de concurrencia difícil, si no imposible, con sus homólogas americanas, cuando la controversia sobre las "diferencias tecnológicas" ha comenzado. La implantación de la industria americana en Europa ha jugado, sin duda alguna, el papel de un estimulante, incitando a ciertas industrias europeas a renovarse y a reforzarse; ha jugado también el papel de un "revelador", mostrando las insuficiencias de las industrias del Viejo Continente, la

mayor parte de las cuales no tienen ni la organización ni la dimensión ni la mentalidad que requiere un gran mercado. Se ha dicho a menudo que las industrias americanas han sabido, mucho mejor que las europeas, sacar partido del Mercado Común, no sólo porque son de dimensiones mayores, sino también porque poseen la experiencia de un mercado más amplio. Esto no quiere decir más que lo siguiente: la economía europea se ha reconstituido, pero ella no posee los medios ni las estructuras de las dimensiones a las cuales, el embrión de organización que constituye el Mercado Común, podía hacerla aspirar. Mientras que la industria americana se desarrollaba, hasta el punto de encontrarse estrecha en su propio mercado, la industria europea se habría mantenido en la noción de los mercados nacionales compartimentados.

Sea lo que fuere, está bien claro que el problema de las “diferencias tecnológicas” (technological gaps) no es más que un aspecto del problema más amplio que plantean hoy las relaciones económicas y políticas entre los Estados Unidos y Europa. Las “diferencias tecnológicas” actúan como reveladoras y aceleradoras de un malestar que ilustran igualmente el problema de las inversiones americanas en Europa y el problema del sistema monetario internacional —a los cuales ya han sido ligadas por ciertos comentaristas—.

La ambigüedad de la fórmula

Pero ¿de qué se habla exactamente cuando se habla de “diferencias tecnológicas”? Si se entiende por ello que un abismo se abre entre dos continentes, resulta claro que la fórmula es absurda. La aptitud para descubrir e innovar no ha desertado, como por arte de magia, de la cuna de la revolución científica e industrial que ha sido Europa. No hay aquí menos talento científico y técnico que allí, y en muchos casos, ya se trate de investigación fundamental o de innovación, los europeos, lejos de tener un complejo de inferioridad, pueden hacer prevalecer descubrimientos y soluciones técnicas que aventajen a los de sus colegas americanos. No es esto lo que está en juego. La fórmula de las “diferencias tecnológicas” es un slogan que no pone en duda ni la aptitud intelectual ni el genio inventivo —a este respecto, precisamente, como todo slogan, dice otra cosa de la que quiere decir o no dice lo que pretende decir—.

Pero si, evidentemente, el retraso no se refiere a la calidad de los investigadores ni siquiera a la aptitud del sistema social para producir investigadores de calidad, no es tan seguro que se tenga pleno conocimiento

de que lo que señala el slogan, no es más que un asunto de cantidad. Los conocimientos progresan tanto en Europa como en los Estados Unidos; sin embargo, sí es verdad que progresan más rápidamente aquí que allí, que el sistema social se presta a una producción mayor de investigadores y a una explotación más rápida o masiva de los resultados de sus investigadores; es verosímil que la superación de un cierto umbral en la cantidad se traduzca en un cambio en calidad en todas las etapas de la investigación científica y técnica, de su concepción y puesta en la explotación de sus resultados, con los beneficios que la misma asegura a una empresa en particular o a un país en su conjunto.

La ambigüedad de la fórmula es congruente con la ambigüedad del contenido; en sentido estricto, es la idea de que Europa está en trance de ser distanciada por los Estados Unidos en el campo tecnológico, en un sentido más amplio, como la tecnología es la aplicación de los conocimientos adquiridos en particular por la investigación científica y técnica, pero también en otros campos (administración, gestión, comercialización principalmente), es la idea de que Europa se encuentra en retraso respecto a los Estados Unidos en la utilización de estos conocimientos; en un sentido más amplio todavía —como el ritmo de adquisición y utilización de los conocimientos parece estar ligado al tamaño de las inversiones, de las empresas y del mercado—, es la idea de que el potencial científico y técnico de Europa es distanciada por el de los Estados Unidos. De una definición a otra, se pasa de un sistema de referencias cualitativo a un sistema de referencias cuantitativo. Este ofrece, seguramente, un instrumento de medida más preciso que aquél; pero, como la cantidad medida, el “input” (los gastos realizados para investigación), no tiene sentido más que unida al “output” (el resultado de las investigaciones y sobre todo su utilización), del que no existe todavía medida, el recurso al sistema de referencias cuantitativo ofrece evidentemente grandes reservas. Este paso de un sistema de referencias a otro, que hace que no se puedan disociar los datos cualitativos de los cuantitativos, explica ciertos malentendidos a los que ha dado lugar la controversia sobre las “diferencias”; muestra, en todo caso, que el análisis del problema no podría reducirse a un análisis puramente económico.

Los gastos en investigación y desarrollo

No se trata de medir los retrasos científicos y técnicos de Europa con respecto a Estados Unidos, como se comparan, por ejemplo, las rentas

DOCUMENTACION

nacionales. Ni tampoco, por otra parte, que la tasa de productividad no puede medirse por la cuantía de las inversiones, ni la creación científica ni la innovación técnica no sean proporcionales a los créditos concedidos a la investigación. Las estadísticas pueden revelar el coste y la orientación de las políticas científicas, pero no juzgar de los avances tecnológicos ni con mayor razón distribuir los Premios Nobel. Y no es porque se tengan buenas razones para desconfiar de las comparaciones estadísticas que no dan órdenes de magnitud, como ocurre en el campo de la investigación científica.

La cuantía de las inversiones en capitales y recursos humanos constituye un indicador que es preciso relacionar con otros componentes del sistema económico. Si existe, por ejemplo, una mayor aptitud de las empresas americanas para sacar partido de los resultados de la investigación, esto se deben a factores de concepción y de gestión, tanto o más que a factores de dimensión. No hay duda alguna que el "tecnological gap" es en gran parte un "managerial gap", es decir, una diferencia que descansa, en primer lugar, sobre estas cualidades de "empresarios" en que Max Weber ha visto una de las fuentes del desarrollo del capitalismo. Sin embargo, una vez conocida la parte de los factores psicosociológicos e institucionales, que han favorecido "la explosión tecnológica" de los Estados Unidos en los quince últimos años, el papel de la organización y de la gestión además de los hombres, su movilidad en el sistema social, su sed de cambios técnicos, su afición al riesgo, su juventud en los puestos responsables y la conciencia que tienen de participar, en y por la investigación científica, en una especie de aventura colectiva, es forzoso reconocer que la confrontación de ciertas estadísticas ofrece poca oportunidad a las matizaciones.

Todas las reservas que se puedan hacer, sobre las comparaciones internacionales de las estadísticas, actualmente disponibles, en materia de investigación y desarrollo —ausencia de series continuadas sobre varios años, definiciones y clasificaciones a menudo difíciles de comparar, ajuste de las tasas de cambio, etc.— no impiden que ofrezcan, globalmente, un inventario significativo de los esfuerzos de los diferentes países. A este respecto, grandes progresos han sido realizados desde el trabajo precursor de C. Freeman y A. Young; la OCDE ha comenzado a publicar los primeros resultados del "Anuario estadístico internacional sobre la investigación y el desarrollo", inventario tanto más significativo porque ha sido realizado esta vez por los propios países sobre la base de definiciones co-

DOCUMENTACION

munes. Que estos datos se refieran a años relativamente poco recientes (1963 y 1964), no debe engañar; todo hace pensar que las tendencias ya insistentemente señaladas en el estudio de C. Freeman y A. Young, que data del año 1962, no han sido desmentidas desde la aparición de estos datos, aunque el ritmo de crecimiento de los recursos dedicados a la investigación y al desarrollo ha podido reducirse en los Estados Unidos y acelerarse en algunos países europeos.

De una parte, los Estados Unidos invierten en investigación y desarrollo tres veces y media más que Europa occidental (con una población total comparable) y seis veces más que el conjunto de los países del Mercado Común (ver tabla 1).

Tabla 1

PAÍSES	Gastos nacionales brutos para investigación y desarrollo			Investigadores, ingenieros y técnicos afectados por la investigación y desarrollo	
	En millones de dólares	Por habitante (Dólares)	Respecto al P.N.B. (%)	Núm. por 10.000 habitantes	Núm. en equivalente plena dedicación
EE. UU. ...	21.075	110,5	3,4	35,8	696.500
Reino Unido	2.160	39,8	2,3	29,4	102.350
Alemania ...	1.436	24,6	1,4	18,0	105.010
Francia... ..	1.299	27,1	1,6	17,9	85.430
Países Bajos	330	27,2	1,9	25,8	31.310
Italia	291	5,7	0,6	6,0	30.280
Suecia	257	33,5	1,5	21,6	16.530
Bélgica... ..	137	14,7	1,0	16,8	15.600
Austria... ..	23	3,2	0,3	4,5	3.220
Total Mercado Común	3.493	—	—	—	267.630
Total Europa Occidental	6.260	—	—	—	418.190

De otra parte, la participación del sector público es mucho mayor en los Estados Unidos que en Europa (con la excepción de Francia, donde también es importante). Además, si en todas partes, la mayor parte de las investigaciones se efectúa en el sector de las empresas, es en los Estados

DOCUMENTACION

Unidos donde esta proporción es más elevada; la contribución gubernamental que representa el 64 por 100 de las inversiones totales en investigación y desarrollo es utilizada por la industria en la proporción del 67 por 100. La situación de la industria europea es muy diferente; a la vez invierte menos de sus propios fondos y gasta menos de los fondos del Estado en las actividades de investigación y de desarrollo (ver tabla 2).

Tabla 2

DISTRIBUCION DE LOS GASTOS EN INVESTIGACION Y DESARROLLO POR SECTORES DE EJECUCION Y FUENTE DE FINANCIAMIENTO EN PORCENTAJES (1963-1964) ...

PAISES	Sector de financiamiento					Sector de ejecución				
	Em- pre- sas	Es- ta- do	Institu- ciones privadas sin ánimo de lucro	Ense- ñanza super- ior	Ex- tran- jero	Em- pre- sas	Es- ta- do	Institu- ciones privadas sin ánimo de lucro	Ense- ñanza super- ior	
EE UU.	32	64	1	1	2 (*)	67	18	3	12	
Reino Unido ...	42	54	1	—	3	67	25	1	7	
Alemania ...	57	41	1	—	1	66	3	11	20	
Francia ...	33	64	—	—	3	51	38	—	11	
Países Bajos ...	54	40	3	—	3	56	3	21	20	
Italia ...	62	33	—	4	1	63	23	—	14	
Suecia ...	49	48	1	1	1	67	15	—	18	
Bélgica ...	71	24	—	—	4	69	10	1	20	
Austria ...	55	40	2	—	3	64	9	1	26	

* Fondos que no provienen del extranjero, sino de fuentes interiores no precisadas.

La importancia del financiamiento público americano se explica por la abundancia de recursos afectados por las investigaciones militares, atómicas y espaciales. Pero excluidos estos gastos, la diferencia entre el esfuerzo de investigación y desarrollo de los Estados Unidos y el de Europa no resulta menos considerable. Freeman y Young estiman que los Estados Unidos gastan dos veces y media más que Europa (al tipo oficial de cambio) en la investigación civil, *con exclusión de las investigaciones espaciales*. Para el año 1964, se ha calculado que los gastos americanos de investigación en el sector civil han representado casi el doble de lo que han gastado los seis países del Mercado Común, con inclusión de los gastos militares y espaciales.

No es posible medir la incidencia sobre el desarrollo económico de los

Estados Unidos de los programas militares, atómicos y espaciales, que absorben más del 60 por 100 del financiamiento de la investigación y del desarrollo. Se puede decir, sin duda, como lo hacen de buena gana ciertos científicos y economistas americanos, que estos créditos serían más útiles a la economía si fueran dedicados a investigaciones civiles o a otras actividades; que la afectación de los dos tercios de la mano de obra científica y técnica a los programas de investigación y desarrollo federales constituye un factor negativo. Sin embargo, es indiscutible que ciertas investigaciones militares y espaciales han tenido ya aplicaciones industriales. Además, la financiación masiva de estas actividades ha permitido crear empresas completamente nuevas que, gracias a esta financiación, han podido poner en marcha estructuras de investigación utilizables para producciones civiles. Sobre todo, no se debería subestimar el impacto que han tenido estos grandes programas sobre los conocimientos y las aptitudes técnicas, y finalmente, sobre la política de educación. En cualquier caso, una cosa está clara: las investigaciones militares y espaciales han actuado como un factor de aceleración en un proceso de desarrollo industrial ya bien lanzado. Desde este punto de vista, al menos para las industrias más avanzadas, la situación de la mayor parte de los países europeos es seguramente menos favorable.

La dimensión de las empresas

Es indudable que, el tamaño de las empresas, su cifra de negocios, su margen de beneficios, su capacidad de invertir en la investigación, son inferiores, y con mucho, a los de las empresas americanas. Basta con examinar la relación anual publicada por la revista "Fortune" para darse cuenta de esta diferencia de escala; en 1966, de las 500 empresas mayores, 306 eran americanas; las diez mayores empresas europeas se situaban entre los lugares 14 y 32 en la jerarquía americana. La cifra de negocios de las cinco primeras empresas americanas corresponde poco más o menos al producto nacional bruto de un país como Italia; la de las veinte primeras sociedades industriales americanas corresponde aproximadamente al producto nacional bruto de un país como Alemania occidental.

La concentración de la investigación y del desarrollo en las grandes empresas es bien conocida; en los Estados Unidos, el 85 por 100 de los gastos de investigación son realizados por empresas que dan ocupación al menos a 5.000 personas; en Francia, el 63 por 100 por empresas que dan ocupación al menos a 2.500 personas; en el Reino Unido, el 93 por 100

DOCUMENTACION

por empresas que dan ocupación al menos a 2.000 personas; en los Países Bajos, el 81 por 100 por empresas que dan ocupación al menos a 1.000 personas. Las grandes firmas están mejor preparadas para soportar las inversiones necesarias y el riesgo que éstas llevan consigo, con respecto a las inversiones tradicionales. En los Estados Unidos esta concentración en un pequeño número de empresas de dimensiones considerablemente mayores que las empresas europeas, está acentuada todavía por la concentración de los contratos federales destinados a la investigación. La National Science Foundation estimó que, en 1964, 300 empresas de más de 1.000 empleados han absorbido el 97 por 100 de los créditos federales para investigación y desarrollo, y el 83 por 100 de los fondos propios de la industria, siendo el resto absorbido por 10.000 empresas (sobre un total de 262.000). Las pequeñas empresas, que representan más del 80 por 100 del número de empresas americanas, no obtienen más que el 5 ó 6 por 100 del valor de los contratos de investigación del Estado.

Esto no quiere decir que la gran empresa sea, por definición, el marco más propicio para el éxito de la investigación. Desde las encuestas de Jewkes, Sawers y Stillermann, la controversia sobre el tamaño de las empresas más favorables para la invención y la innovación no ha cesado de producirse; el informe publicado recientemente por el Departamento americano de comercio que subraya, por el contrario, el papel de las pequeñas empresas en la innovación técnica, añade una pieza más a un asunto en el que es difícil establecer un juicio con carácter general, pues todo depende finalmente del tipo de investigación y del campo científico y técnico del cual se hable. Por lo demás, nada ilustra mejor la ambigüedad de las "diferencias tecnológicas" (y nuestra ignorancia del peso relativo de los factores en juego) que este problema de la dimensión de las empresas. Si la historia de las invenciones muestra que grandes progresos han podido ser alcanzados en el pasado con pequeños medios, hay que abstenerse, tanto más actualmente, de establecer una regla general, aunque el sistema de la investigación científica y técnica ha cambiado considerablemente desde hace un cuarto de siglo, puesto que descansa sobre una organización más compleja, recursos humanos y financieros más numerosos, una infraestructura más firme y también una espera (en el sentido de la teoría de probabilidades) mayor; el juego del descubrimiento, hasta hace poco reservado a un pequeño número de investigadores y a un menor número todavía de empresas, *ha llegado a constituir por sí mismo una industria*. Pero la invención y el descubrimiento no son toda-

vía más que un punto de partida en el proceso de esta industria. Si, teóricamente, no se tiene ninguna razón para pensar que los europeos están menos favorecidos que los americanos en las primeras etapas del proceso, no ocurre igual para las etapas siguientes que constituyen el desarrollo, la producción y la introducción en el mercado de un producto o de un proceso nuevos.

Desde este punto de vista, existe naturalmente, una "masa crítica" de recursos financieros, materiales y humanos, en defecto de la cual las empresas deben renunciar, en ciertos sectores, a la competición. La demostración que ha ofrecido C. Freeman en su estudio sobre la industria electrónica se aplica sin duda a muchos, si no a la mayor parte de los campos sobre los cuales están concentrados, en los mayores países, la gran mayoría de los trabajos de investigación y de desarrollo efectuados en el sector de las empresas: aeronáutica, automóviles, construcción mecánica, electromecánica, química (90 por 100 en los Estados Unidos; alrededor del 80 por 100 en el Reino Unido, en Francia y Alemania); a saber que la *capacidad de desarrollo* de un producto o de un nuevo proceso, supone un nivel mínimo de recursos cuya importancia, variable según los campos, puede decidir la rapidez con la que una empresa precede a sus rivales en el mercado y conquista una posición de monopolio (lead time). Se puede imaginar para la industria europea una dimensión óptima, que no es la misma de la industria americana, porque es preciso principalmente responder a una demanda menos homogénea por una oferta más diferenciada que en los Estados Unidos; ello no impide que ciertas actividades de investigación y desarrollo necesitan un tamaño que pocas empresas europeas pueden poseer con relación a las americanas. Hasta en el caso de que la innovación técnica, como tal, no sea función directa de la dimensión de las empresas, no por ello es extraña a la capacidad de sacar provecho más rápidamente, y a una mayor escala, de la investigación científica y técnica.

El papel del Estado

Dado que el esfuerzo americano de investigación y desarrollo es financiado en sus dos terceras partes por el Estado (ver tabla 3), se alzan voces, en los medios más ortodoxos del punto de vista de la economía liberal, para señalar que los "mecanismos naturales" del mercado están siendo falseados. Sólo las economías de guerra podían hasta entonces acelerar las

DOCUMENTACION

actividades de investigación, pero sin dar lugar directamente ni de inmediato a aplicaciones en el sector civil.

Tabla núm. 3

PARTICIPACION DEL ESTADO Y DEL SECTOR PRIVADO EN LOS GASTOS AMERICANOS PARA INVESTIGACION Y DESARROLLO

Años	Gastos totales en investigación y desarrollo		Gastos del Estado		Gastos privados	
	Valor absoluto (Millones de dólares)	Variación anual en %	Valor absoluto (Millones de dólares)	% del total	Valor absoluto (Millones de dólares)	% del total
1953	3.630	—	1.430	39	2.200	61
1954	4.070	12	1.750	43	2.320	57
1955	4.640	14	2.180	47	2.460	53
1956	6.605	42	3.328	50	3.277	50
1957	7.731	17	4.335	56	3.396	44
1958	8.389	9	4.759	57	3.630	43
1959	9.618	15	5.635	59	3.983	41
1960	10.509	9	6.081	58	4.428	42
1961	10.908	4	6.240	57	4.668	43
1962	11.464	5	6.434	56	5.029	44
1963	12.630	10	7.270	58	5.360	42
1964	13.353	6	7.600	57	5.753	43

Las condiciones de equilibrio que determinan el crecimiento del mercado de los bienes se encontrarían así perturbados por una "economía de guerra en tiempo de paz", debido a la concentración de los gastos de investigación y desarrollo resultante de la concentración de los gastos del Estado en algunos sectores juzgados como prioritarios, en función de objetivos políticos. En este sentido, es cierto que los esquemas clásicos de la economía liberal se aplican poco en los Estados Unidos, donde, de los 21.000 millones de dólares dedicados a la investigación y el desarrollo en 1966, cerca de 17 provienen de un circuito de financiamiento "externo al mercado".

Desde 1956-1957, años a partir de los cuales los Estados Unidos están empeñados en un esfuerzo masivo de investigación y desarrollo, la progresión de los gastos ha estado continuamente ligada al aumento del apoyo público, como muestra la tabla establecida por la National Science Foundation. Hasta se puede estimar, como lo ha hecho M. Bernard Daudé, que una gran parte de los gastos imputables a las empresas industriales ha sido inducida por los gastos del sector público. En la empresas que

autofinancian operaciones de investigación-desarrollo, lo que ellas gastan se dedica a profundizar los resultados de las investigaciones realizadas con la ayuda del Estado (“investigaciones de prolongación”, en oposición a las “investigaciones de desbroce”). De este modo, M. Bernard Daudé estima que, para 1964, “teniendo en cuenta el efecto de inducción de los gastos públicos, en realidad, más del 72 por 100 de las sumas de investigación-desarrollo de la industria son promovidas por el Estado”.

El fenómeno no tiene, por lo demás, nada de sorprendente; convertidos en asunto de Estado, los asuntos de la ciencia entrañan una alianza cada vez más estrecha entre la esfera de los intereses privados y la de los intereses públicos. Solamente ciertas empresas pueden sostener, independientemente del Estado, programas de investigación importantes; las ramas industriales donde el esfuerzo de investigación es mayor son las que se benefician del impulso y del apoyo de los poderes públicos; por definición, es en ellas también donde los resultados están más en el sentido de los objetivos del Estado. Aunque este fenómeno no es, de ninguna manera, propio de los Estados Unidos, donde al menos ilustra con un relieve particular hasta qué punto “la libre empresa, tal como la que se ha conocido en el siglo XIX, ha llegado a ser un mito, una rama menor de la teología”, como dice Galbraith.

En todos los países industrializados, las empresas fundadas sobre la investigación científica y técnica dependen, en una amplia medida, de los contratos y encargos del Estado. La diferencia entre Europa y los Estados Unidos no lo es en cuanto a la doctrina económica, sino en lo que se refiere a la importancia de la financiación pública, y a la variedad de los mecanismos fiscales y contractuales que han sido concebidos para incitar a las empresas a la investigación. Cuando los países europeos se lanzan a grandes programas de investigación y desarrollo, por ejemplo, en el campo nuclear o aeronáutico, la intervención del sector público no es, proporcionalmente, menos masiva; y ésta intervención tiene lugar de una manera más directa todavía que en los Estados Unidos, puesto que las empresas que más se benefician son, en ciertos casos, nacionalizadas o semipúblicas. Alejándose del modelo tradicional de la economía liberal, las actividades de investigación y desarrollo han aproximado, de hecho, la economía americana al “sistema socializado”, europeo; más exactamente, si se toma el caso de los aviones supersónicos, es evidente que la concurrencia entre el “Concorde” franco-inglés y el “S. S. T.” americano, se juega —más bien que entre las empresas privadas que participan de

cada lado del Atlántico en la puesta a punto de los prototipos— entre los mismo Estados, sin la intervención de los cuales las firmas privadas no habrían podido comprometerse en trabajos tan costosos. La evolución de las políticas científicas conduce, no sólo a invertir la frase famosa según la cual “lo que es bueno para la General Motors es bueno para los Estados Unidos”, sino además aplicarla a otros países: lo que es bueno para tal o cual país es bueno para sus industrias de punta; así lo prueba la creación “fuera del mercado” de una industria de ordenadores en Francia y en Gran Bretaña, o también la concurrencia a la que se han entregado los Estados europeos, cuando se ha tratado de adoptar un procedimiento común de televisión en color.

Si la discusión no alcanza más que a la ortodoxia de la economía liberal, será seguramente mal recibido en Europa decir que los mecanismos de la libre competencia están “falseados” por la intervención, en los Estados Unidos, de la financiación pública en las actividades de investigación y desarrollo; de una parte, esta intervención no existe, necesariamente, menos en Europa; de otra, lo que las industrias europeas de punta esperan de los poderes públicos, no es una mayor ortodoxia liberal, sino, por el contrario, el refuerzo de su apoyo. El verdadero debate no está en esta discusión teológica, sino en las consecuencias a medio y largo plazo que puede llevar consigo la diferencia de escala entre la empresa científica y técnica en los Estados Unidos y en Europa, es decir, *en la amenaza de dominación que entraña*. Para los países industrializados, es quizá en el terreno de la ciencia y la técnica donde se juega su independencia de mañana; desde ahora, es en este terreno en donde su competición es más encarnizada. Si nuevas negociaciones tarifarias deben tener lugar después de la “Ronda Kennedy”, es probable que los intercambios técnicos serán objeto de discusiones y de compromisos, tan difíciles como lo ha sido en Ginebra los intercambios de productos agrícolas o industriales.

Se puede, por otra parte, pensar que los “apoyos” más importantes del esfuerzo americano, no son los productos nuevos ligados a tal o cual sector, que sería objeto de programar prioritarios, sino un conjunto de aptitudes y de técnicas de organización y de producción cuya acumulación provoca un cambio en las estructuras económicas y sociales. A este respecto, el papel del Estado sería determinante, puesto que ha orientado resueltamente una buena parte de la mano de obra y de los recursos financieros, hacia el dominio de problemas nuevos por medios cuya gene-

ralización es todavía ignorada en Europa. Tal sería el caso, por ejemplo, de la “revolución electrónica” alimentada por los programas militares, y cuyos ordenadores, multiplicándose en el sector civil, afectan a un número cada vez mayor de actividades, su gestión, su programación y su ritmo de producción. Del mismo modo, siendo posible por la dimensión del mercado y de las empresas, la aplicación a gran escala de los “análisis de sistemas” de la “previsión tecnológica” a los problemas de expansión industrial y económica, puede aparecer como una ventaja de la cual se benefician las empresas americanas, a consecuencia de los trabajos de interés militar subvencionados por el Estado en instituciones tales como la Rand the System Development Corporation.

Toda la cuestión consiste en saber si el conjunto de inversiones efectuadas en la investigación y el desarrollo no entrañan una nueva revolución industrial, de la que los Estados Unidos serían, a la vez, fuente y modelo. “La invención del invento” en la que Whitehead ha visto el mayor hallazgo del siglo XIX, no sería ya más que un lejano punto de partida; los Estados Unidos estarían en la organización sistemática del fenómeno, como si el descubrimiento y la innovación técnica por sí mismos hubieran llegado a ser el fin último de proceso de industrialización, dando ejemplo por una parte, pero por otra asegurándose, por el mismo hecho de su avance, de ventajas irreversibles sobre todos los demás países. Esto es, en todo caso, lo que tienden a mostrar los trabajos de ciertos economistas como Kindleberger y Keesing, que ven una clara correlación entre la intensidad del esfuerzo de investigación y desarrollo de los Estados Unidos y los resultados de su industria de exportación, de donde se deriva una posición dominante en la economía mundial que alcanza en ciertos sectores el monopolio absoluto.

Los recursos humanos

Si es cierto que los Estados Unidos son testimonio de un cambio en la definición de las sociedades industriales —llegando a ser una sociedad científica que no solamente, en el sentido de Comte, aplica la ciencia a la organización de la producción, sino que, sobre todo, se organiza ella misma hacia la producción científica y técnica, no ya sólo produciendo lo que ha encontrado, sino sobre todo buscando lo que quiere producir—, se puede ver la mejor ilustración en el impulso extraordinario del sistema de educación. Las inversiones públicas en las actividades de investigación han, en efecto, estimulado y desarrollado las universidades, acelerando el rit-

mo de producción de investigación en condiciones y proporciones tales, que aventajan claramente a la política de los países europeos en este campo.

Hay de dos a tres veces más personas dedicadas a las actividades de investigación científica y técnica en los Estados Unidos que en Europa. No considerando más que los científicos y los ingenieros, los Estados Unidos cuentan con 436.000, frente a unos 148.000 en Europa occidental. Una vez más, por aproximadas que sean estas estimaciones (las definiciones del personal científico y técnico varían de un país a otro), la relación es tal, que datos más precisos no cambiarían en nada los órdenes de magnitud. Las estadísticas de la OCDE muestran, por ejemplo, que, en la industria eléctrica, el número de investigadores, ingenieros cualificados y técnicos afectos a la investigación en los países de Europa occidental, es equivalente a un 70 por 100 del efectivo correspondiente a los Estados Unidos; en el caso de los países del Mercado Común (es decir, deducción hecha sobre todo de los efectivos ingleses), desciende al 40 por 100.

Pero, sobre todo, el ritmo de producción de investigadores es mucho más rápido en los Estados Unidos que en Europa. Según el "Informe Poignant", el número global de diplomados de enseñanza superior (primer nivel) era, entre 1963 y 1964, de 450.000 para 190 millones de habitantes en Estados Unidos, y de 101.000 para 180 millones de habitantes en los seis países del Mercado Común. En otros términos, el número de diplomados en la CEE representan apenas, en valor absoluto, la cuarta parte de los diplomados americanos. Respecto a los estratos poblacionales, este número era del 4 por 100 en el Mercado Común y del 19,6 por 100 en los Estados Unidos. Para las disciplinas científicas, el ritmo de formación de diplomados era de 25.000 en Europa (1,1 por 100 del estrato poblacional) y de 78.000 en los Estados Unidos (3,9 por 100 del estrato poblacional), o sea la tercera parte. A ello se añade el hecho de que el acceso a la enseñanza superior, considerado en el aspecto social, de hijos de las capas populares de población, resulta de tres a cinco veces mayor en los Estados Unidos que en los países del Mercado Común.

Por supuesto, estas estimaciones no corresponden a una fase estática de la historia de la enseñanza en cada uno de los países europeos, sino al contrario, a un período de evolución rápida. Esto significa que los elementos de comparación resultan modificados muy rápidamente; pero el ritmo de formación de diplomados en enseñanza superior en Euro-

pa no tenderá, sin embargo, a aproximarse al de los Estados Unidos. Según M. Poignant, “la situación relativa del conjunto de los países del Mercado Común, desde el punto de vista de su “capital humano” en personas altamente cualificadas, será menos favorable en 1970 y 1975 que lo era en 1940 o en 1950. Hasta, si se pudieran ponderar estas comparaciones cuantitativas con una apreciación de la tradicional “calidad” relativa de la enseñanza superior de los viejos países europeos —sobre la cual se corre fácilmente el riesgo de hacerse ilusiones—, el retraso de los países del Mercado Común sería todavía cierto”.

Como se ha señalado, quizá el mayor capital —y el menos reconocido— de los Estados Unidos en la competición tecnológica internacional es su sistema de educación. La mayor parte de los países europeos han establecido planes ambiciosos de expansión para la enseñanza superior; estos planes empiezan a producir sus frutos, particularmente en Francia y Alemania occidental. Sin embargo, la proporción de expertos e ingenieros que, en el conjunto del personal científico y técnico, se consagra a la investigación y al desarrollo, es mucho más débil en Europa occidental (menos del 20 por 100) que en los Estados Unidos (un tercio). No es sólo la elasticidad más limitada de la oferta de trabajo de investigación lo que puede explicar esta diferencia; la propia estructura de la formación y del empleo de los investigadores, a nivel universitario y postuniversitario, debe ser puesta en evidencia. La inadaptación de las universidades, a la vez, a las exigencias de la investigación científica moderna y a las de una creciente población de estudiantes, la inadecuación de los procedimientos administrativos, la centralización y la rigidez de las estructuras, el carácter anticuado de los métodos de enseñanza, el aislamiento de las instituciones respecto a las necesidades de la sociedad en general y de la industria en particular y otros tantos temas que se vuelven a encontrar en toda comparación entre el sistema europeo y el de Estados Unidos. Mientras las estructuras americanas están siendo adaptadas constantemente a los nuevos campos y necesidades de la investigación, la mayor parte de las reformas introducidas en Europa han sido concebidas en función de las estructuras existentes.

A este respecto, el factor de la dimensión no parece intervenir menos que en el caso de la industria; no solamente el “tamaño crítico” indispensable para ciertos institutos universitarios de investigación, en un sector científico determinado o en varios sectores relacionados (investigaciones interdisciplinarias), sino también esta dimensión característica de las

universidades polivalentes americanas, como Caltech o MIT, que se han desarrollado desde hace un cuarto de siglo en respuesta, precisamente, a las demandas y programas masivos del Estado. No hay equivalente europeo a estas "ciudades gigantes del intelecto" que Clark Kerr llama "multiversidades", y cuya función principal es ser los centros adelantados de la "industria del saber" y el instrumento de los objetivos nacionales.

En el interior de un mismo país, la movilidad de los investigadores de una institución a otra es mucho más reducida en Europa que en Estados Unidos, y con mayor razón de un país a otro. Toda política científica supone la asociación del gobierno, de la universidad y de la industria; entre estos tres elementos, el "partnership" es difícil de establecer en Europa, mientras que es muy estrecho en los Estados Unidos; en particular las relaciones industria-universidad en Europa están lejos de asegurar el tipo de colaboración, de movilidad y de generación recíproca, de ideas, de consultas, de programas o de financiamientos que modelan las instituciones americanas. Más claramente, la política científica es desarrollada en la mayor parte de los países europeos, sin unión directa con la política de educación, el defender la enseñanza superior de responsabilidades gubernamentales diferentes.

En este contexto, el fenómeno del "brain drain" —el éxodo intelectual que Europa sufre en favor de Estados Unidos— aparece como un efecto, a la vez, de la oferta menor de investigación y de condiciones de trabajo menos favorables. El fenómeno obedece, no lo olvidemos, a un doble movimiento de atracción y de repulsión: los investigadores europeos emigran a los Estados Unidos, la mayoría de las veces porque no encuentran razones para quedarse, más que porque tengan razones para marchar. Esta "punción" de talentos y de competencias tiene que inquietar. De 1956 a 1963, Europa ha suministrado cerca de la mitad de los científicos e ingenieros que han emigrado a los Estados Unidos (15.248 sobre 34.572), y, sin duda, todavía más si se toman en consideración los que han pasado por la parada del Canadá. La National Science Foundation ha calculado que esta emigración de científicos y de ingenieros ha representado, durante los años 1956-1961, una media próxima al 3 por 100 del número de los diplomados formados en los Estados Unidos, lo que corresponde, según C. Freeman, aproximadamente, al 6 por 100 de la producción en Europa occidental de ingenieros y de diplomados científicos. No hay ninguna razón para pensar que este movimiento ofrezca una inflexión desde 1963, la nueva ley sobre inmigración a los Estados Unidos, que pone fin al sis-

tema de cuotas y tiende, precisamente, a favorecer la acogida del personal de calidad, no puede más que reforzar la tendencia.

La emigración de los científicos e ingenieros europeos hacia los Estados Unidos no representa, bien es verdad, más que una parte de un movimiento más amplio; Europa también juega el papel de un polo de atracción, en particular para los diplomados de los países en vías de desarrollo. De todos los países de Europa occidental, Gran Bretaña es uno de los donde parte el más fuerte contingente anual de diplomados científicos para los Estados Unidos (3.306, de 1956 a 1961); pero es también uno de los que, con toda verosimilitud acoge el más fuerte contingente de diplomados de Africa y de Asia. No existen, desgraciadamente, estadísticas sobre estas emigraciones a Europa, de manera que se ignora en qué medidas unas compensan a las otras. La emigración europea de científicos y de ingenieros hacia los Estados Unidos afecta, sobre todo, a los investigadores; es probable que la de los países en vías de desarrollo hacia Europa interese menos al personal de investigación, pero eso queda por demostrar. De todos modos, Europa aparece como un depósito de "materia gris" frente a las empresas americanas cuyo *negocio* es la prospección sistemática de los diplomados científicos, como lo ha demostrado el artículo reciente de un director de Careers Incorporated, instalado en Gran Bretaña: "Vuestra "materia prima" es de lo que nosotros tenemos necesidad. La gran necesidad en "materia prima" está y estará siempre de nuestro lado del Atlántico de manera que tenéis la alternativa o de ver a vuestros hombres más ambiciosos venir a América para consagrarse a tales trabajos (el "producto final") o demostrar a América que eso puede ser hecho en Inglaterra".

No bastará para reducir el drenaje de cerebros enviar, como lo han hecho los ingleses, misiones encargadas de convencer a ciertos investigadores para que regresen a su país, o crear, como lo han hecho los alemanes, un "servicio para las relaciones con los científicos alemanes en el extranjero", encargado sobre todo de facilitar el retorno de los que deseen regresar. Los motivos más a menudo invocados por los que emigran no son las perspectivas de salarios más elevados o la de un modo de vida más fácil (que juegan, sin embargo, su papel), sino las condiciones de trabajo, la atmósfera más propicia a la investigación, las limitaciones y tareas administrativas menos pesadas, el dinamismo y la emulación de los equipos de investigación y de programación, las mayores oportunidades de éxito, el reconocimiento de la sociedad. El retorno del emigrante supone

que las instituciones europeas de investigación hayan reformado sus hábitos y sus estructuras: empresa de largo aliento que no puede ser realizada en una generación. Y se ve difícil lo que los gobiernos pueden legalmente hacer entre tanto, para retener a los que quieren emigrar.

Los límites de la cooperación

Mientras los Estados Unidos, a pesar de su abundancia y producción de investigadores, tienen necesidad de sabios y de ingenieros extranjeros, Europa está lejos de ofrecer a los suyos perspectivas de investigación y de porvenir análogas. Aquí aparece el *límite real* de la comparación; las estadísticas globales pueden hacer olvidar que se opone a la situación americana, homogénea y organizada, un inventario europeo que no es más que la suma de situaciones nacionales diferentes, opuestas o aun rivales, entre las cuales los intercambios de investigadores y las acciones de cooperación son a menudo más restringidas que con Estados Unidos.

Ningún país europeo puede pretender lanzarse sólo en programas de investigación a la escala de los de Estados Unidos, cualquiera que sea el campo y cualquiera que sea el de investigación, fundamental o aplicada. Hasta el presente, los países menos pequeños —aquellos cuya producción industrial está más diversificada— han seguido la “competición” científica y técnica por una especie de mimetismo, definiéndose su política científica día a día por reacción a las opciones americanas y soviéticas (definiéndose estas últimas, por otra parte, una por reacción a la otra, como atestiguan el esfuerzo nuclear primero, y después el esfuerzo espacial). Ciertos países europeos han llegado, en el último decenio, a recuperar los retrasos acumulados por el hecho de la segunda guerra mundial, a mantener un rango honorable en los sectores avanzados de la investigación, hasta a reconquistar un primer puesto en algunos campos de la investigación fundamental o de las industrias innovadoras. Pero las políticas que han presidido estos progresos indiscutibles no podían ser, por la propia naturaleza de las cosas, más que de “retraso controlado”; en ciertos campos se ha pasado a la ofensiva; en otros, se ha salvaguardado la posibilidad de ofensivas posteriores, y, finalmente, en otros, se adquiere brutalmente conciencia de que será preciso renunciar. En esta partida de nuevo estilo, donde la velocidad de reacción y la importancia de las apuestas, deciden a menudo la rapidez y la amplitud de las ganancias, Europa ha entrado con un juego incompleto. Más exactamente, las cartas

que se han dado no corresponden ni a sus recursos ni en especial a sus ambiciones.

Un balance de la cooperación científica y técnica en Europa, haría resaltar la fragmentación de los esfuerzos realizados en común, la ausencia de coherencia de las políticas que han decidido estos esfuerzos, la divergencia de las atribuciones e intereses entre los mecanismos que han sido creados para llevarlos a buen fin; está claro que las empresas comunes han sido siempre objeto de decisiones "ad hoc", sin lazos entre ellas, y con mayor razón sin plan concertado. Esto es "la Europa de la ciencia a la carta": una confusión de iniciativas, de acuerdos, de instituciones y de métodos de acción, que por lo demás reflejan las diferencias de potencial, de nivel de orientación científica y técnica existentes entre los países. Los socios varían según la naturaleza de las investigaciones: todos los países no están interesados en los mismos programas, ni siquiera en un programa dado, en las mismas actividades. Y los acuerdos bilaterales que firman entre ellos o con los Estados Unidos, contradicen, a veces, los compromisos que han tomado en el plano multilateral.

Todavía las acciones tomadas en común habrían podido ser más eficaces. Pero las condiciones en que han sido concebidas han comprometido muy a menudo el éxito. De todas las organizaciones intergubernamentales que han sido creadas en este campo, solamente el C. E. R. N. es la única de la que nadie pensaría en dudar del éxito, hasta el punto que se la invoca siempre como un modelo en el que inspirarse, cuando se trata de crear otras nuevas. Se han denunciado ya las ilusiones de tal referencia, porque esto es "olvidar el conjunto de condiciones favorables, si no imperiosas, que se han encontrado reunidas en el caso más particular del CERN, y cuya conjunción podría faltar en otros proyectos, por análogos que parecieran por el objeto o la importancia". Entre todos estos factores favorables, hay uno que resalta más en el contexto actual donde dominan las preocupaciones ligadas al desarrollo tecnológico; concebido como un laboratorio universitario, en torno a aceleradores de partículas de alta energía, cuyo estudio no apunta ninguna aplicación, el CERN ha podido dividir a los países miembros en cuanto al apoyo a acordar en sus programas, no en cuanto a los resultados prácticos a esperar. Sin duda, el "input" ha beneficiado más a unos países que a otros, si se evalúa la rentabilidad de las aportaciones financieras en función de los encargos pasados a las industrias nacionales, por ejemplo, para la construcción de los aceleradores; pero esto es un valor despreciable para un "output",

esencialmente intelectual: el progreso de los conocimientos sobre la estructura de la materia y la posibilidad para los especialistas europeos de contribuir a ello. En todos los demás casos de empresas comunes que exigen grandes inversiones, las preocupaciones económicas e industriales son tales que cada uno piensa desde luego en sus intereses nacionales. Esta es la teoría del "justo retorno", según la cual todo país debe reencontrarse bajo forma de contratos, a sus industrias, las sumas que representan su contribución. En estos matrimonios de conveniencia los padres de la casada no tienen más que una urgencia: recuperar la dote.

Pero sobre todo, estos matrimonios son contraídos con tales restricciones mentales que no se puede nunca augurarles felicidad en su vida común. Esto se ha visto, por ejemplo, en el caso del ELDO, que construye la rampa de lanzamiento europea de ingenios espaciales, cuando el mismo país que dio origen a esta organización le ha faltado poco, durante varias veces, para retirarse, pues su crisis económica le hacía temer no poder seguir el ritmo de crecimiento inevitable de los gastos. Esto se aprecia más dramáticamente todavía en el caso del EURATOM, en el que las dificultades tienen causas bien conocidas:

"Existencia, en el seno de una comunidad, de países dedicando al desarrollo de la energía atómica esfuerzos sin medida común, los unos con los otros, y siguiendo políticas cuyos objetivos se sitúan en los antípodas; divergencias sobre la esencia misma de esta comunidad que, para unos, debía ser un organismo supranacional y reagrupar bajo sus alas todos los programas nacionales y que, para otros, no podría ser más que una institución internacional encargada de efectuar los trabajos complementarios a los proyectos de cada uno; predominio de los intereses nacionales queriendo buscar cada país miembro, para su propio beneficio, las sumas que representan su contribución a la comunidad y rehusando participar en investigaciones que no le interesan directamente; imposibilidad de someterse a la evolución de los problemas nucleares, que exigían hace diez años investigaciones de fondo y demandan ahora estudios sobre el desarrollo tecnológico; ausencia, entre los Estados miembros, de estructuras industriales comparables y de una misma concepción del lugar que debe ocupar la energía nuclear en la satisfacción de las necesidades en energía".

En estas condiciones, se comprende que la cooperación científica y técnica en Europa se oriente preferentemente hacia proyectos enfocados sobre una base bilateral, aun en el caso de que la intervención de otros asociados permitiera reducir las contribuciones de cada uno. La concep-

ción, la gestión, la realización de un programa de desarrollo tecnológico, como, por ejemplo, el "Concorde", son, a la vez, más flexibles y eficaces que los de una organización multilateral, sintiéndose los socios tanto más ligados a la empresa cuanto que cada uno entiende mejor los beneficios que puede esperar para sí mismo. Sin embargo, los campos en donde una asociación de dos bastaría para asumir las inversiones en capitales y hombres no son tan numerosos; y, sobre todo, hace falta un mercado más amplio que el de los países para asegurar las ventas.

En el futuro, las empresas multilaterales están, pues, llamadas necesariamente a multiplicarse en Europa; la creación de un mayor espacio industrial es una de las condiciones del desarrollo tecnológico. Otra condición sería que los encargos públicos aseguren a escala europea la impulsión que han ejercido en los Estados Unidos. Se desea, por ejemplo, un nivel de investigación competitivo en el campo de los ordenadores, pero las industrias eléctricas no se lanzarán a grandes programas más que en el caso de contar con encargos públicos; esta doble condición supone evidentemente un acuerdo sobre una política común. Pero si ésta existiera, quedaría todavía por concebir un tipo de administración absolutamente nuevo en la historia de la cooperación científica y técnica: mecanismos que distribuyendo las tareas de realización de los programas sobre el plano nacional, aseguren la unidad de concepción, de dirección y de coordinación indispensable entre equipos divididos por las lenguas y las tradiciones, cuando no lo son por los intereses. Una mayor convicción sobre la necesidad de agrupar los esfuerzos, haría ya mucho por la "Europa de la ciencia"; pero esto no sería bastante para resolver todas las dificultades de lo que necesitan las estructuras de cooperación también ellas, es de innovación.

Las preocupaciones ligadas a la competición tecnológica son tan urgentes que hacen pasar a segundo plano las necesidades en el campo de las investigaciones universitarias "no orientadas" ¿Es preciso repetir, después de todo, que afectar una menor prioridad a su desarrollo sería la peor de las políticas a corto plazo? Como ha subrayado el "Informe Mérechal":

"Muchos países europeos son demasiado pequeños para proveer facilidades, a la vez, a la investigación y a la enseñanza superior en el amplio abanico de las disciplinas científicas especializadas, que ofrecen actualmente la promesa maravillosa de nuevos descubrimientos. Para estos países, el intentar establecer un "equilibrio" de su esfuerzo intelectual sobre

una base puramente nacional, sería tomar la dirección irreversible de la mediocridad científica. El equilibrio no puede ser establecido más que sobre una base europea, o, por lo menos, por una estrecha colaboración entre un cierto número de naciones vecinas”.

Sin embargo, hasta en este campo en que la cooperación no parece, *a priori*, promover dificultades de orden político, no hace falta disimular los obstáculos que se oponen a alianzas más estrechas y a una mayor movilidad entre los diferentes equipos de investigación universitaria: obstáculos institucionales primero, como la equivalencia de los diplomas y la apertura de las cátedras o puestos de investigación para profesores extranjeros, beneficiándose de un estatuto y de carreras semejantes a las de su país de origen; pero también obstáculos financieros, número de equipos nacionales que no alcanzan la “masa crítica” de recursos en capitales y en hombres. Aquí todavía la concentración de esfuerzos parece indispensable, y la creación de mecanismos capaces de representar, a escala europea, el papel de estimulante que representa en Estados Unidos la National Science Foundation. Estaría a un nivel de asesoramiento para informar sobre una mejor asignación de los recursos o la elección de proyectos de investigación, puesto que, como ya se ha hecho notar, en los países pequeños el diálogo entre el gobierno y la comunidad es falseado por el número restringido de especialistas en cada una de las disciplinas: la rotación de los consejeros en los comités consultivos no puede ser bastante rápida ni bastante equilibrada para asegurar la renovación de las ideas, permitir expresarse a los diversos puntos de vista y evitar la formación de grupos de presión. “La Europa sin fronteras” es quizá un sueño; pero, si no se trata más que de investigación fundamental —es decir, la competición intelectual, de circulación de las ideas y de los hombres, de focos de atracción para los jóvenes investigadores de Europa y de otras partes—, ¿qué otro camino queda?

Notas y suposiciones previas

Para poder evaluar las consecuencias a medio y largo plazo de los “gaps”, haría falta primero disponer de una medida del “output” de la investigación científica y técnica. No sólo no existe tal medida, sino que además, aunque existiera, sería preciso poder determinar cómo y cuánto los productos de la investigación afectan al sistema de producción en su conjunto, aislando su influencia propia de la de otros factores, por ejemplo,

de la gestión, de la comercialización, de la publicidad, etc. Tal cálculo parece imposible: como recuerda Michele Fardeau, si la circulación y la utilización de los productos de una industria constituyen la manifestación más evidente de su actividad, son justamente estos datos los que faltan en el caso de la investigación y del desarrollo. Definiendo las actividades de investigación y desarrollo, como actividades productivas entre otras, el economista choca inmediatamente con una dificultad insuperable: no dispone, para evaluar la producción de estas actividades, más que de datos que, en la evaluación de la producción de otros sectores, intervienen a título complementario y no como informaciones esenciales. "Nadie pretendería obtener una evaluación satisfactoria del volumen y del valor de la producción del sector agrícola, o de la industria cinematográfica fundándose en el número de personas empleadas o en los gastos efectuados". Nosotros tocamos aquí el límite del sistema cuantitativo de referencias en razón de la naturaleza misma de las actividades de investigación, no podemos basarnos, para apreciar su influencia sobre el sistema y los cambios económicos, más que sobre indicadores-signos más que de datos científicos. Estos signos son tanto más fragmentarios, dado que la enorme impulsión dada a las actividades de investigación es muy reciente, y más reciente aún la toma de conciencia, o sea el estudio y la comprensión del papel que juegan en el crecimiento.

Tomemos, por ejemplo, el desequilibrio de la "balanza de pagos técnica", que se expone frecuentemente como uno de los indicadores más significativos del retraso europeo. La balanza comprende bajo la rúbrica "gastos" las sumas enviadas al extranjero y bajo la de "ingresos", las sumas recibidas del extranjero a título de compras de patentes de invención y de derechos de fabricación. Hechas las reservas precisas —los datos en este campo son incompletos y, sobre todo, las tendencias revelan que no son únicamente imputables a las actividades de investigación y desarrollo—, es cierto que la balanza de los Estados Unidos se salda por un excedente cada vez más importante, mientras que los principales países de Europa occidental tienen un fuerte déficit, debido, esencialmente, a los royalties pagados a los Estados Unidos. A este respecto, la balanza de pagos técnica confirma lo que ya se podía deducir respecto a las diferencias considerables existentes entre el esfuerzo de investigación y desarrollo en los Estados Unidos y en Europa.

Pero si esto es un signo más de adelanto americano, el sentido está menos claro para el retraso europeo. Por una parte, la balanza de pagos

técnica supone una parte ínfima en la balanza comercial; para la mayor parte de los países, los pagos por derechos de fabricación representan menos del 5 por 100 de sus importaciones de productos manufacturados y los ingresos menos del 3 por 100 de sus exportaciones de estos mismos productos. Por otra parte, un país cuya balanza es desfavorable en tal o cual sector industrial, puede ser muy bien un gran exportador de productos manufacturados en ese mismo sector: este es el caso principalmente de la industria electrónica en el Japón. La compra en el extranjero de "know how" técnico no implica por sí misma que haya insuficiencia de investigación y menos aún que la expansión de una empresa (o de una nación) esté amenazada; puede tener, por el contrario, efectos beneficiosos sobre la balanza comercial y la economía en general. Iguales evidencias pueden ser mencionadas a propósito de las inversiones americanas o de la implantación de empresas americanas en Europa. Ni siquiera la conjunción de todos estos signos permite ver en el marco de la situación actual una especie de conflicto maniqueísta entre el bien y el mal; lo prueba la dificultad en que se encuentran los gobiernos europeos para formular una política coherente en materia de reglamentación de las inversiones extranjeras. El "golpe por golpe" es la única política posible, puesto que en unos casos habrá ventaja en aceptar, y hasta estimular el déficit de la balanza, el crecimiento de las inversiones extranjeras o la implantación de industrias extranjeras y en otros en rehusarlas.

Pero la cuestión fundamental no está ahí; se trata de saber cuál es el umbral a partir del cual, para una industria dada, la importación de "know how" técnico corresponde a una enajenación, en qué condiciones sobre todo la dependencia con respecto al extranjero entraña una manumisión que puede comprometer la posición concurrencial de esta industria, o en una perspectiva más amplia, la libertad de maniobra de una nación. Es de la respuesta a esta cuestión de la que dependen las medidas a tomar en el plano gubernamental, para ayudar a esta industria a efectuar las investigaciones que la emanciparían de la tutela extranjera, es decir, del precio que se estima correcto pagar, por razones de orden político, estratégico o cultural —tanto o más que por razones de orden económico—, por lo que, en su momento, podría sin duda ser adquirido a menor coste. Si Francia o Gran Bretaña tienen intención de sostener su propia industria electrónica, es evidentemente para no depender, en la utilización de las técnicas modernas de cálculo y de gestión, de los ordenadores americanos a los que un cambio de coyuntura podría prohibirles el acceso.

(Esto es lo que ha sucedido a propósito de un ordenador "Control Data", encargado por Electricité de France). En otros términos, la sola consideración de los datos económicos sólo no basta para decidir la interpretación a dar a este signo entre otros de lo que supone una balanza desfavorable. Pasando del sistema de referencias cuantitativo al sistema de referencias cualitativo, se abandona el terreno de la economía para entrar en el de la política.

Así, las conclusiones que se pueden sacar del examen de las "diferencias", fundadas, en resumen, sobre datos insuficientes y heterogéneos, no están sólo condenadas a ser aproximadas o al menos sujetas a tales matizaciones que no se pueden nunca generalizar; ellas nos devuelven, sobre todo, a un sistema de referencias donde las intenciones y los supuestos previos cuentan necesariamente más que los hechos. La alarma que ha sido lanzada a propósito de la ciencia y la tecnología, se apoya sobre una serie de signos cuya conjunción parece confirmar ciertamente el retraso europeo, pero cuya interpretación reclama otros criterios distintos de la pura racionalidad económica. El primero de estos supuestos previos no es otro que el de que existe una Europa, y que ella está resuelta, por una intención o más bien por una voluntad común, a afrontar las alternativas, los costes y los cambios de la "revolución científica" de la que los Estados Unidos le ofrecen el modelo.

Otro supuesto previo es el del peso que ejercen las actividades de investigación en el crecimiento económico; la relación sería tan estrecha entre éste y aquellas que la prosperidad actual de los Estados Unidos sería debida, en una gran parte, al esfuerzo de investigación y desarrollo realizado en el último decenio. No se trata de poner en duda la contribución de este esfuerzo a la expansión americana; donde está el problema es en la idea de una relación directa de causa a efecto, y que los términos de esta relación tengan, en todos los casos, la misma posición; nada asegura, en efecto, que no sea más bien la prosperidad de los Estados Unidos lo que explica la amplitud de su esfuerzo de investigación y desarrollo. La expansión de los años 60 parece, por lo menos, más directamente imputable a las medidas de menor presión fiscal adoptadas por la administración Kennedy que a las inversiones de las que se ha beneficiado la investigación científica y técnica. "Los países más prósperos son aquellos en donde hay más investigación, y, sin embargo, como a menudo se ha señalado, las naciones industriales que dedican la mayor proporción de su producto nacional bruto a la investigación y desarrollo —Estados Unidos

DOCUMENTACION

y Gran Bretaña— no son las que han tenido, en los últimos años, la tasa más rápida de expansión económica. Por otro lado, el ejemplo del Japón muestra cómo un país puede competir con los Estados Unidos en los sectores más avanzados, dependiendo de ellos en una gran parte de las invenciones y del “know how” técnico utilizados en estos mismos sectores.

La verdad es que no se sabe ni cómo ni en cuánto las inversiones y las actividades de investigación afectan al desarrollo económico. Hay mucho que meditar, en la serie de artículos que Bernard Daudé, al regreso de una encuesta realizada sobre estas cuestiones en los Estados Unidos, ha publicado en “Direction”. En particular, la actitud de los economistas americanos respecto a la investigación parece que ha pasado por tres fases: hacia 1960, se pensaba no sólo que las actividades científicas y técnicas eran el motor del crecimiento, sino también que se podría medir su influencia; tres años más tarde, si bien se continúa viendo en ellas la nueva fuente de la prosperidad, aparecen dudas en cuanto a la posibilidad de medir su rentabilidad, y, desde 1956, empiezan a preguntarse sobre la realidad misma de sus efectos económicos a corto y medio plazo. “Keynes pensaba que uno de los medios de estimular el crecimiento era el de abrir hoyos; el problema está, pues, en saber si abrir hoyos tiene, por ejemplo, para una misma suma, más consecuencias o un efecto multiplicador (“multiplier affect”), superior al de la investigación. Sólo tal comparación de rentabilidad justificaría la pasada alternativa de afectación de recursos.

Los programas de investigación militar, nuclear y espacial, que han absorbido las dos terceras partes del esfuerzo público, no han tenido todavía más que un número muy limitado de “incidencias” directas en el sector de los bienes civiles de consumo o de equipo. También se preguntan si la aplicación a otros sectores de las mismas cantidades o de una parte de las cantidades de las que estos programas se han beneficiado prioritariamente no habría tenido efectos más rápidos y más importantes sobre el crecimiento económico. “Mientras la fe en la investigación se pone de moda en Europa —escribe Bernard Daudé—, la creencia americana en la ciencia vacila”. Sería más exacto decir que vacila la creencia en la rentabilidad de las actividades de investigación, *cualesquiera que sean el precio y las orientaciones*. El supuesto previo de una relación estrecha entre la investigación científica y técnica y el desarrollo económico, ha sido forjado en el contexto de políticas nacionales de la ciencia caracte-

rizadas, esencialmente, por respuestas a los desafíos estratégico-diplomáticos. Es significativo que las dudas de que este supuesto previo es objeto coinciden en los Estados Unidos con las primeras medidas de lo que se llama ya la política de la ciencia de "segunda generación", es decir, un esfuerzo para consagrar al sector civil una mayor proporción de gastos públicos de investigación (ciencias del habitat, desarrollo urbano, oceanografía, aplicación de la ciencia y la técnica a los objetivos de la "Gran Sociedad", etc.). ¿El paso de la sociedad industrial, en el sentido clásico, a una sociedad científica, de la que los Estados Unidos parecen ofrecer el modelo, tiene como condición el compromiso masivo de recursos financieros y humanos en las actividades de investigación, que no interesan más que de lejos al sector civil? Pregunta sin respuesta, bien entendido, que hace retornar al viejo debate sobre el papel de los conflictos armados en la aceleración del proceso de innovación técnica. Pero los europeos harían bien en preguntarse, antes de ceder al vértigo del modelo americano, por qué los mismos americanos están poniendo en duda la racionalidad de las elecciones de su política científica.

Las alternativas y las proporciones

Todas estas reflexiones, que no han abordado aún más que la superficie de los problemas, muestran cuán difícil es mediar en el debate sobre las "diferencias". Que éstas existen no hay duda; pero no están necesariamente allí donde la confrontación de los datos, actualmente disponibles, hace nacer la esperanza de mediciones objetivas. Hay una disparidad evidente entre Estados Unidos y Europa en el esfuerzo global de investigación y desarrollo, en la capacidad de explotar y valorizar los resultados de la investigación, en el sistema de educación y su aptitud para formar investigadores, en las estructuras económicas y su aptitud para sacar provecho de la innovación, etc. La diferencia es "tecnológica", pero no más que "tecnológica"; es *empresarial*, pero no más que *empresarial*; es producto de un conjunto de retrasos, de inadaptaciones y de lagunas cuyas fuentes son tan diversas —histórica, económica, política, sociológica, cultural— que hay que renunciar a identificarlas en términos cuantitativos. Al mismo tiempo, es preciso subrayar que allí donde los países europeos deciden hacer un esfuerzo real, los resultados no tienen nada que envidiar a los buenos resultados americanos: *la dificultad no está nunca en hacer lo que se quiere, sino en desear verdaderamente lo que se quiere.*

En el momento en que los Estados Unidos estaban comprometidos en una nueva etapa de la historia de las sociedades industriales, actuaban resueltamente sobre los beneficios y las promesas de la "revolución científica", y trataban de hacer del cambio técnico el instrumento mismo de su porvenir, Europa en busca de su unidad, estaba todavía, y por la naturaleza misma de las cosas, resolviendo las dificultades del pasado. El ejemplo de la CEE muestra que un mercado de gran amplitud es una condición necesaria, pero no suficiente, para afrontar las nuevas condiciones de la competición económica; la integración de unidades de tamaño insuficiente no crea por sí sola "otra América" económica. Queda por realizar, no sólo el aprendizaje de los recursos de un mercado de mayores dimensiones, sino todavía, y sobre todo, formular las alternativas que abrirían el nuevo espacio a las aceleraciones de la revolución científica.

Aquí sí que es necesario plantear una cuestión. Una cosa es preguntarse cuál es la parte de los éxitos científicos y técnicos americanos que es transmisible o traspasable; otra, el saber hasta qué punto Europa es capaz de seguir este modelo. ¿Puede, por otra parte, enfrentarse al mismo esfuerzo —suponiendo que los problemas de mercado, de tamaño y de unidad se resuelvan un día sin darse las mismas motivaciones de responsabilidades estratégicas, de liderazgo o de prestigio? ¿Está dispuesta, sobre todo, a pagar el precio? Porque, en resumen, si el gigantesco esfuerzo de investigación y desarrollo de los Estados Unidos corresponde a las posibilidades de una sociedad de abundancia, el problema es saber si los frutos de este esfuerzo suponen para Europa el mismo coste, los mismos excesos, las mismas superaciones, es decir, las mismas asechanzas de una "luchaconcurso" entre potencias mundiales, por tomar la fórmula de François Perroux, en la que cambio técnico y desarrollo económico parecen cada vez más llegar a constituir su propio fin, donde, en especial las opciones militares, nucleares y espaciales movilizan lo esencial de los recursos y talentos. Plantear la pregunta no implica responderla; no hay razón para excluir la posibilidad de que los países europeos encuentren su propio camino para hacer frente al desafío. Es cierto, como ha escrito John Davy, que "el otro término de la alternativa —la caída por el espíritu de campanario y un nacionalismo pasado de moda— es simplemente depresivo.

Pero hay otra observación que conviene hacer. El giro que conocen las sociedades industriales, en razón de las inversiones de investigación y de desarrollo, conduce a disparidades de nuevo tipo entre los mismos

países desarrollados; el avance de Inglaterra en el siglo XIX no ha impedido al continente recuperar rápidamente su retraso, porque era bastante simple imitar un número restringido de técnicas relativamente elementales y desarrollar industrias que exigían una acumulación limitada de capital; pero es manifiestamente más difícil hoy, imitar un gran número de técnicas extremadamente complejas, en constante evolución y que exigen una enorme acumulación de capital. Si lo que se ventila para los países industrializados es, como mínimo, el no quedar demasiado distanciados en la producción y la utilización de los conocimientos científicos y de las innovaciones técnicas, *es a riesgo, a corto y medio plazo, no de un menor desarrollo, sino de una menor autonomía*; de todas maneras, estos países están ya en el camino de la "abundancia".

Es preciso, pues, guardar el sentido de las proporciones; las disparidades que existen entre los países en vías de desarrollo y los países industrializados son a escala mayor y dejan sin respuesta problemas más dramáticos. Como subrayaba C. Freeman, tres zonas (Estados Unidos, URSS y Europa) poseen más del 80 por 100 de los recursos mundiales de personal científico y técnico, mientras que contienen menos del 20 por 100 de la población del globo; menos del 5 por 100 de las actividades totales de investigación y desarrollo son imputables a regiones que acogen, sin embargo, más de la mitad de la población mundial, y menos de un 2 por 100 del esfuerzo de investigación y desarrollo emprendido en los países evolucionados concierne directamente a los problemas de estas regiones. Ni la concentración internacional de la investigación, ni la naturaleza de las investigaciones mantenidas en los países industrializados, juegan en favor de la ayuda al desarrollo de los países atrasados. Por el contrario, la orientación hacia una economía fundada en la explotación de las innovaciones técnicas mucho más que sobre la de las materias primas, no puede más que acelerar el ritmo al que crece el retraso. Es posible que a largo plazo el retraso de los mismos países industrializados conduzca, a su vez, a una forma nueva de subdesarrollo. Pero la diferencia aquí es la que separa la amenaza profética de los signos de la realidad cotidiana de los hechos.