

## LA CIENCIA EN EL MUNDO ACTUAL

Del libro Historia Social de la Ciencia, II. La ciencia en nuestro tiempo. D. Bernal, John. Ediciones Península, 1964, pp. 427-442.

Antes de que podamos discutir provechosamente el significado de los estudios históricos respecto de nuestros problemas es necesario examinar más estrechamente la situación actual de la ciencia en el mundo y relacionarla con la distribución del poder político y económico, condensando y ampliando en unos párrafos la información que se ha dado en la Parte VI.

La distribución de la ciencia entre las diferentes regiones del mundo es enormemente desigual, pero también cambia con gran rapidez. Corresponde muy estrechamente, por las razones ya dadas, al de la industria pesada. Más de las nueve décimas partes de los trabajadores científicos del mundo están concentrados en unos cuantos kilómetros cuadrados en torno a una docena de yacimientos carboníferos y a un número similar de capitales y centros portuarios en otras regiones. La población de este sector industrial del mundo que crece rápidamente es de unos 730 millones de personas, o sea, aproximadamente el 23 por ciento de la población mundial. El resto del mundo es agricultor, y las mayores concentraciones de población se encuentran en las cuencas de media docena de grandes ríos y en islas altamente cultivadas como el Japón y Java, que ocupan el 20 por ciento de la superficie terrestre habitable y comprenden una población total de unos 1,400 millones de campesinos, que reciben muy pocos beneficios de la ciencia. El resto del mundo, aparte de desiertos, montañas y zonas de tundra virtualmente despobladas, contiene una población de unos 1,200 millones de personas, en su mayoría agricultores -una tercera parte de la población mundial- a pesar de ocupar el 89 por ciento de la superficie habitable del planeta.

Estas divisiones puramente geográficas sólo adquieren un significado para la ciencia actual y la del futuro a la luz de los sistemas políticos y económicos según los cuales se administran. En la actualidad el mundo se divide con bastante naturalidad en tres sectores, que pueden denominarse sector capitalista, sector socialista y sector de las antiguas potencias coloniales, el último de los cuales se está convirtiendo rápidamente en un bloque de Estados neutrales que ya no forman parte del "Mundo Libre".

El primer sector está integrado por los Estados imperialistas altamente industrializados, antiguos y modernos: los Estados Unidos, Gran Bretaña, Alemania, Francia, Italia y Japón, junto con los Estados industriales más pequeños y débiles de Europa y América, que se hallan dominados económica, estratégica y políticamente por los Estados Unidos. Estos comprenden entre todos una población de 600 millones de personas, de las cuales unos 420 millones se dedican a la industria y unos 180 millones a la agricultura. El centro principal del capitalismo es todavía más reducido, y consiste de hecho en el este de los Grandes Lagos de América, la Gran Bretaña industrial, el noroeste de Europa y el Japón, pues en estas zonas se producen casi las dos terceras partes del acero del mundo, el material clave de la industria moderna. Aquí, durante los periodos que median entre las crisis, la industrialización y la producción aumenta rápidamente, pero el ritmo de desarrollo ha sido mucho mayor en América a lo largo de todo el periodo debido a la mayor concentración de la producción, que sigue aumentando. Es cierto que en los países europeos, durante una década, se ha producido un asombroso desarrollo capitalista, pero este desarrollo se halla estrechamente vinculado al capitalismo americano. Europa es en realidad el principal campo de inversión del capital americano. El control real de este complejo industrial no está en absoluto unificado, pues persisten las rivalidades y continuamente se renuevan las combinaciones de fuerzas. Pero la oligarquía dominante, los dirigentes activos de los cincuenta grandes complejos financieros e industriales del mundo, son pocos y forman un grupo exclusivo, que probablemente no comprende a más de cien personas en total, y en la que predominan los intereses de los Estados Unidos. (7.20a)

El segundo sector del mundo está constituido por los países que en diversos periodos, a partir de 1917, han destruido la dominación del capitalismo sin clases. La población total de este grupo es de unos 1,100 millones de personas, o sea, un tercio de la población total del globo. Su grado de industrialización actual es bajo, y comprende a unos 230 millones de personas -el 20 por ciento de la población, o el 30 por ciento si se excluye a China, con su predominante población campesina. Lo significativo de este sector en relación con el uso que hace de la ciencia es que se halla sometido a una industrialización extremadamente rápida y que, en contraste con la tendencia centralizadora del capitalismo, ello tiene lugar de una manera muy extendida, de

modo que se eleva el nivel de la producción industrial de un modo igual en todas las regiones, desarrollándose la agricultura en las regiones industriales, y las industrias en las regiones agrícolas. Ello implica también un uso activo y planificado de la ciencia tanto en la industria como en la agricultura.

El tercer sector del mundo comprende las restantes áreas de Europa y Asia y toda Africa, Oceanía y América Central y del Sur. Se trata predominantemente de un área productora de materia prima y de productos alimenticios para los antiguos países imperiales. Su población total es de unos 1,400 millones de personas, o sea casi la mitad de la población mundial, de los cuales sólo el 8 por ciento se dedica a la industria. El resto, con la excepción de los privilegiados granjeros de los dominios británicos, son campesinos trabajadores de las plantaciones, o siervos con un nivel de vida muy bajo.

Todo ello se pone de manifiesto del modo más elemental examinando el consumo absoluto de alimentos. Los pueblos con un consumo alimenticio superior a las 2,700 calorías por cabeza y día, se hallan todos ellos en el primer sector, o países como Australia y Nueva Zelanda. En el otro extremo, en muchos países asiáticos y africanos, el consumo es inferior a las 2,200 calorías por cabeza y día. (7 26a) Esta miseria física los hace más sensibles a las enfermedades precisamente donde hay menos medios para combatirlos. La duración media de la vida es en la India sólo de 32 años, contra 70 en Inglaterra. (91.70) Al propio tiempo existe un analfabetismo masivo y una agricultura dificultada por la pobreza que proporciona cosechas ínfimas.

En este sector, unos 20 millones de personas -o sea, menos del 2 por ciento- se hallan bajo el dominio imperialista directo de las antiguas potencias industriales, y otros 15 millones- la población negra de Africa del Sur y de Rodesia meridional- bajo el dominio de intereses similares en Africa del Sur. Otros 820 millones de personas, o sea, cerca del 60 por ciento, incluidos los países mucho más poblados de la India, el Pakistán e Indonesia, han conseguido su independencia política a partir de la Segunda Guerra Mundial, pero siguen estando dominados económicamente por las potencias imperialistas antiguas y modernas. Esto explica por sí mismo el retraso del desarrollo industrial en interés de las potencias imperialistas y la concentración de toda la economía de estos países en la producción de materias primas agrícolas y mineras -metales estratégicos y petróleo-, que pueden extraerse provechosamente por la baratura de la fuerza de trabajo. El terreno queda exhausto por el monocultivo, a menudo en plantaciones de propiedad extranjera, y sólo se elaboran los productos hasta el punto de hacer más ventajoso el transporte. Finalmente, los beneficios que se obtienen de estas empresas abandonan el país y no pueden ser empleados en la edificación de su economía.

La falta de industrias en este sector colonial o semicolonial del mundo “libre” también garantiza que su gobierno se efectúe muy poco democráticamente en interés de las grandes potencias, bien directamente, mediante funcionarios extranjeros, bien indirectamente, por los representantes de los terratenientes y comerciantes locales, a pesar de que este dominio se les va escapando rápidamente de las manos por la presión popular. Es innecesario decir que en tales condiciones hay escaso lugar para la ciencia, a pesar de la creciente conciencia de su importancia. En los países de Africa y América del Sur reunidos hay menos científicos que en Holanda.

## **LA UTILIZACION DE LA CIENCIA EN EL SECTOR CAPITALISTA**

Los dos rasgos más característicos de la investigación y el desarrollo científico del mundo capitalista actual, y particularmente de los Estados Unidos, son la concentración y la militarización. En ningún otro periodo de la historia ha estado tan concentrada la producción industrial y en grado todavía mayor la investigación científica en una parte tan pequeña del mundo, y nunca la proporción de la investigación militar respecto de la civil ha sido tan grande como en la actualidad. Ambas características son consecuencia del desarrollo de la industria controlada por los monopolios.

La búsqueda del beneficio máximo es el factor predominante en la determinación del equilibrio de esfuerzos entre las industrias y entre las ciencias que las sirven. A lo largo de toda la historia del capitalismo solamente se ha desarrollado la tecnología y se ha llamado a la ciencia para que contribuyera a ello, cuando parecía el modo más provechoso de organizar la producción. Cuando, por ejemplo, como en la industria textil británica de los últimos cien años, ha habido mano de obra barata y la maquinaria se ha amortizado desde hace mucho

tiempo, no se ha hecho ningún esfuerzo serio para mejorar la técnica o emplear la ciencia.(7.15-16)

Y, en efecto, el empleo de la investigación científica es una forma de inversión de capital. El reconocimiento de esta relación ha sido muy reciente. Fue discutida seriamente por vez primera por Bichowski en 1947, y hoy es algo generalmente aceptado.(6.11) Solamente cuando es posible invertir capital, es posible pensar en emprender investigaciones. Pero incluso después de este descubrimiento, y hasta muy recientemente, la suma destinada a la investigación y al desarrollo representa solamente el 12 por ciento, en Gran Bretaña, y 17 por ciento, en los Estados Unidos, de las nuevas inversiones de capital.(7.14) Con el incremento de los monopolios lo que era un proceso automático e inconsciente se ha convertido en una política deliberada. Los cálculos de beneficios a una escala sin precedente -de hasta el 50 por ciento en América, donde la mayoría de las compañías consideran que el equipo debe amortizarse entre dos y cinco años- son un requisito previo necesario para una inversión de capital seria y para la investigación y el desarrollo que lo hacen posible.

El control monopolista de la ciencia está también encubierto por las técnicas de la publicidad que el público llega a creer que las sumas gastadas en investigación industrial están destinadas sobre todo a su beneficio sin advertir que se orientan, aunque se empleen en el sector civil, a producir bienes como la televisión y las drogas raras, donde el margen de beneficio es mayor.

La misma exigencia de maximización del beneficio es la que ha orientado fuertemente en los últimos años a la ciencia y la técnica hacia los usos militares. Los beneficios son aquí enormes: el público paga sin plantear preguntas espinosas y los bienes resultantes no van a parar al mercado. Cabe consumirlos en guerras o, si éstas no tienen lugar, se destruyen por anticuados al cabo de pocos años. La demanda de este tipo de bienes se ve reforzada por los medios de propaganda necesarios para mantener la fiebre bélica y justificar los gastos militares. Consecuencia de ello ha sido la militarización de la ciencia, ya discutida y sobre la que se volverá de nuevo, con todas sus consecuencias de secreto, encubrimiento y caza de brujas.

De un modo u otro, directamente o a través de los organismos del gobierno, la ciencia ha caído en el sector capitalista del mundo, bajo el control de un pequeño número de grandes firmas monopolistas. En los Estados Unidos, (6.1) las universidades se hallan ya en sus manos; sus representantes forman parte de los organismos gubernamentales, desde donde disponen de los fondos y conceden las subvenciones estatales; pueden hacer o destruir científicos importantes, y su influencia se ha convertido en predominante en las sociedades científicas, que sólo pueden continuar existiendo gracias a sus subvenciones. Solamente la conveniencia de mantener, para los ojos del público bienpensante, la apariencia de la libertad académica y de su propia benevolencia al mantenerla, impide la exhibición abierta de su dominación.

En realidad, desde principios del siglo la política de sostener la investigación ha sido, junto con la filantropía y el patrocinio de las artes, uno de los recursos adoptados deliberadamente para disimular la posición moral de las grandes dinastías monopolistas de los Rockefeller, los Mellon, los Ford y los DuPont. Gastando una menuda parte de los beneficios obtenidos durante muchos años de explotación, han llegado a aparecer como los grandes patrocinadores de la investigación desinteresada. A partir de la Segunda Guerra Mundial el gobierno los ha sustituido, convirtiéndose, como ya se ha descrito, en la principal fuente no solamente de los fondos de investigación de las universidades, sino también de la investigación industrial. Esta nueva orientación, que funciona tanto en Inglaterra como en América, se basa en los contratos de investigación y desarrollo, casi exclusivamente para material bélico. Ha mostrado ser muy conveniente para las empresas monopolistas, pues el gobierno paga todos los costos y corre todos los riesgos mientras que, una vez que los nuevos descubrimientos se incorporan a la producción, la industria se lleva todos los beneficios. En 1961, el Gobierno de los Estados Unidos pagó el 64 por ciento de la investigación sobre electricidad, el 64 por ciento de la investigación instrumental y una cifra no inferior al 89 por ciento de la investigación aeronáutica. Todo ello suma más de 6,700 millones de dólares, o sea alrededor del 60 por ciento de todos los gastos en investigación industrial del país. Es difícil dar cuadros comparativos para Inglaterra, pero la distribución real de los gastos de investigación entre unas pocas grandes empresas de las industrias de la maquinaria y la aeronáutica muestra que tiene lugar el mismo proceso. (6.35-6)

## **LA ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION**

Es preciso observar de nuevo este aumento de investigación industrial y gubernamental para considerar la organización actual de la investigación en los países capitalistas. Esta es muy distinta de la que se inició con las academias del siglo XVII, aunque éstas existen aún como cuerpos honoríficos. Ha cambiado su finalidad y sus dimensiones se han hecho muy superiores. Su objetivo es el empleo de la ciencia en el funcionamiento y la evolución de la economía y en la administración de los Estados que han convertido su principal interés técnico en la preparación de la guerra. La organización científica de hoy no está limitada -y de hecho tampoco se ocupa de ello de modo principal al desarrollo interno de la ciencia. Pese a todo, como la misma existencia de un cuerpo amplio y costoso de investigación científica ha pasado a ser casi totalmente dependiente del Estado y de las finanzas industriales, el futuro de la ciencia está condenado a verse afectado profunda y directamente por el modo en que se organiza la investigación.

A finales del siglo XIX la antigua forma de progreso científico. por medio de la actividad de científicos individuales, que contaban con medios independientes o que obtenían dinero prestando servicios privados, virtualmente había dejado de existir. En cambio, los grandes progresos en los fundamentos científicos se concentraban en las universidades, donde la nueva función de investigar se añadió a la antigua de enseñar. Esta forma ha sido desde entonces casi general, y su única excepción es la existencia de un pequeño número de fundaciones de investigación, a pesar de que éstas tienden a vincularse a las universidades. El progreso de la ciencia aparecía al principio como un subproducto de la enseñanza en general, pero a medida que crecía su importancia tendía a dominar a esta última y la propia enseñanza de la ciencia, tendía a limitarse a ser una introducción a la investigación.

Pero ya en la actualidad las investigaciones mediante las cuales se enseña a los estudiantes tienen lugar ampliamente fuera de las universidades, en la industria o en los servicios del gobierno. Dejando de lado sus comienzos en la industria de la electricidad a finales del siglo XIX, la mayor parte de la investigación industrial en sentido estricto data de la segunda década del siglo XX. Pero el desarrollo de la investigación industrial ha tenido lugar con una rapidez muy superior a la de las anteriores formas.(718) Es probable que entre 1920 y 1960 la investigación industrial se haya multiplicado por cien en el mundo capitalista, y ya la gran mayoría del cuerpo tremendamente ampliado de los trabajadores científicos activos están empleados por la industria o en las secciones industriales de los preparativos de guerra. Originalmente, la finalidad de la investigación industrial consistía en aplicar los resultados de la ciencia a las necesidades de la producción. Pero a medida que transcurría el tiempo los cuerpos de investigación industrial tendían a acumular cada vez más conocimientos básicos, especialmente en la física y en la química, y a tomar a su servicio investigadores capacitados en ciencia fundamental. Por ello el centro de gravedad de la ciencia se está desplazando cada vez más hacia la esfera industrial, con muchas malas consecuencias y no solamente en la caracterización de cualquier cosa como alto secreto, sino también eliminando todo control sobre la orientación general de la investigación por parte de científicos competentes e independientes.

## **INVESTIGACION GUBERNAMENTAL Y MILITAR**

Sin embargo, el más reciente cambio en la organización de la ciencia se debe a la intervención a gran escala de los gobiernos. Es cierto que desde el siglo XVII parte de la subvención a la ciencia procedía de fuentes gubernamentales, pero se dedicaba casi exclusivamente a servicios como los de la astronomía o la cartografía, o a la adecuada homogenización de los pesos y medidas. En los países capitalistas existía de hecho, hasta estos últimos años, una objeción fuerte y definida a la intervención del gobierno en la esfera de la ciencia, debido a que éste podía interferirse en la competencia de los individuos y las empresas, en la utilización de la ciencia para su propio beneficio.

Esta objeción, como hemos visto, se ha eliminado por completo a causa del interés común que tienen ahora los gobiernos y las empresas monopolistas en que existan fondos para la investigación bélica. El proceso ha requerido tiempo: en la Primera Guerra Mundial, la ciencia, al principio relegada, se convirtió al final en

un auxiliar menor pero indispensable para la producción y el manejo de artificios tales como el aeroplano o la telegrafía sin hilos; en la Segunda Guerra Mundial fue muy importante desde el principio y al final se convirtió en un factor dominante, no solamente en el perfeccionamiento de las nuevas armas, como los proyectiles teledirigidos y la bomba atómica, sino también en la coordinación y dirección de las mismas operaciones militares.(1.2;6.26) Durante la guerra prácticamente toda la ciencia británica y norteamericana se entregó al servicio bélico.

Pero incluso después de la guerra la subvención de la ciencia por parte de los gobiernos, para la preparación de nuevas guerras cada vez más científicas continuó multiplicándose debido a la presencia de importantes factores. Así, en Inglaterra, las sumas destinadas a la ciencia por el Parlamento van de los 5 millones de libras esterlinas en 1937 a los 78 millones en 1947, y a los 385 millones en 1962; en los Estados Unidos, estas sumas van desde los 50 millones de dólares en 1940 a más de 600 millones en 1945, y alcanzan los 1,600 millones en 1963. El aumento de los gastos, tanto de las industrias como de los gobiernos, en la ciencia, no implica aumentos correspondientes en el número de científicos, aunque éste es bastante grande. El número de científicos cualificados empleados por la ciencia gubernamental en Inglaterra va de los 743 en 1930 a 7,059 en 1962, o sea, que casi se ha multiplicado por diez. Y ello tampoco implica un incremento correspondiente en la calidad del nuevo saber obtenido, sino que más bien ocurre lo inverso. Gran cantidad de gastos están destinados a costosos aparatos y equipos y a la remuneración de un personal secundario muy numeroso. El desarrollo ha sido tan rápido que ha detenido claramente el progreso de la ciencia fundamental y de la ciencia industrial básica con finalidades civiles. En Inglaterra, de hecho, se produjo un claro estancamiento en 1950. Y fue tan estricto que suscitó una protesta por parte del propio Departamento de Investigación Científica e Industrial:

“Difícilmente se podrán llevar a cabo investigaciones fundamentales de importancia si el esfuerzo que cabe destinar a ello es insuficiente para asegurar un progreso rápido y se desestiman por infundadas las sugerencias que se hacen de vez en cuando, para aumentar el escaso esfuerzo dedicado a ellas.” (7.6)

El atraso relativo de la ciencia civil británica ha sido por último, reconocido oficialmente. Durante las elecciones de 1964 los dos grandes partidos prometieron dar primacía a la investigación científica con fines civiles.(9.79) Sin embargo, es dudoso que ésta pueda alcanzar dimensiones tan grandes como el esfuerzo que se dedica a la investigación militar.

El mismo aumento de las necesidades materiales de la ciencia tiende a convertir en dominante la contribución del gobierno y los gobiernos capitalistas efectúan su aportación primariamente para fines militares. En 1962, el 64 por ciento de los gastos gubernamentales en la ciencia en Inglaterra se destinaba a finalidades militares, incluyendo el 52 por ciento del personal científico del gobierno. En los Estados Unidos, el porcentaje correspondiente era del 90 por ciento. Su influencia no se limita al nivel de la aplicación, sino que penetra en toda la investigación. En los Estados Unidos, el Departamento de Defensa y la Comisión de Energía Atómica financian alrededor de 25 por ciento de la investigación básica del país.(9 8) El abastecimiento de trabajadores científicos, en gran parte para los preparativos bélicos y para una eventual guerra, se ha convertido en un tema angustioso y consiguientemente los gobiernos han tomado a su cargo la financiación de las universidades. En Inglaterra, por ejemplo, el presupuesto del gobierno para las universidades se ha multiplicado por ocho desde la guerra, y en la actualidad representa el 70 por ciento de sus ingresos. A pesar de todo, perdura la escasez crónica de trabajadores científicos cualificados tanto en Inglaterra como en América (7.13; 7.22; 8.19; 8.30 a 6.3) cuya causa es la limitación impuesta a la educación por el sistema clasista. En Inglaterra, se intenta resolver esta paradoja con el impulso dado a la ampliación de la base de la educación superior, especialmente en la ciencia y en la tecnología. El índice de estudiantes sigue siendo bajo, alrededor del 17 por ciento del grupo de edad correspondiente, lo que seguramente no pondrá dificultades a la perduración del carácter esencialmente clasista de la educación superior, y con ello a la ocupación por las clases superiores de todos los puestos administrativos y técnicos del país.

La concentración y la militarización de la ciencia producen efectos que no se limitan a los centros de investigación y producción de los Estados Unidos y de Inglaterra. La demanda de materia prima por parte de los Estados Unidos está minando ya el mundo “libre”; el 22 por ciento del petróleo extraído en Asia y América del Sur va a parar a los Estados Unidos, que consumen el 43 por ciento de la producción petrolera mundial.

Y de la misma manera el mundo se ve minado en lo mejor de su talento científico. Con la excusa, a menudo creída auténticamente, de facilitar la obra de un científico individual que promete, los mejores científicos -o al menos los mejores de los no contaminados por el comunismo o por un patriotismo perverso- van instalándose en los laboratorios admirablemente equipados de los Estados Unidos, donde son libres de proseguir sus propias investigaciones. Este proceso, iniciado hace muchos años, alcanza ahora proporciones que hacen peligrar el progreso científico de muchos países. En la actualidad la mitad de los científicos distinguidos de los Estados Unidos son de origen extranjero. Es cierto, que muchos de ellos llegaron al país para escapar a la persecución nazi, pero fueron muy pocos los que regresaron a sus países de origen tras la derrota de Hitler. La ganancia de los Estados Unidos en la paz y en la guerra ha sido grande, pero se equilibra con una pérdida para el mundo. Estos científicos han eludido los problemas de sus propios países en una época en que su influencia formadora y su trabajo eran muy necesarios. La emigración de investigadores científicos a los Estados Unidos se reconoce hoy oficialmente. Para Inglaterra, por ejemplo, la cuarta parte de los graduados en física va a los Estados Unidos, y son muy pocos los que regresan. Se desconoce la proporción correspondiente a la India, pero debe ser aproximadamente de un 50 por ciento. Esta tendencia aumenta la concentración de la ciencia en los países industriales más altamente desarrollados, haciendo descender hasta un punto peligroso las posibilidades de los países subdesarrollados para hacer progresar su propia ciencia y competir con ellos. La National Science Foundation estima que entre 1949 y 1961 se admitieron como inmigrantes en los Estados Unidos 44,430 científicos e ingenieros nacidos o educados en países extranjeros.

Todo el sistema de concentración de la ciencia en laboratorios que están nominalmente bajo el control de la universidad pero que en realidad se hallan sometidos a los monopolios o al gobierno, y que se orienta hacia proyectos considerados de valor militar, es un peligro muy serio para la ciencia. A pesar de que las severas condiciones de seguridad y lealtad muestran ahora señales de aliviarse, el ambiente general todavía es capaz de disuadir a los científicos activos o reflexivos de preocuparse por las implicaciones sociales de su trabajo. Cuando lo hagan, y los científicos americanos como cuerpo empiecen a expresar sus opiniones con la fuerza que les dan los importantes servicios que han prestado al país, podemos esperar ver grandes cambios.

La enorme riqueza y productividad de los Estados Unidos y la concentración del esfuerzo científico han producido una depresión correspondiente en el desarrollo de los centros científicos nacionales del resto del mundo "libre". La investigación principal en casi todos los campos, y particularmente en la física, sólo es posible hoy en laboratorios fuertemente equipados. Pero éstos sólo se encuentran en los Estados Unidos y su creación en otros lugares, es un acontecimiento cada vez más raro. En el mundo capitalista solamente Inglaterra, y en cierta medida Suecia, pueden pretender ser plenamente independientes en investigación fundamental, pero esta independencia es bastante precaria en diversos terrenos. Muchos otros países tienen tales dificultades financieras crónicas- debidas en gran parte a los gastos militares y a las restricciones comerciales- que mantienen a la ciencia virtualmente congelada. Pese a que el trabajo de sus científicos individuales puede ser excelente, estos países ya no son capaces de llevar a cabo un trabajo científico organizado a un nivel moderno y tienden a entrar cada vez más en la órbita de los Estados Unidos.

El desarrollo de la ciencia en el mundo capitalista en los últimos años ha sido impresionante, pero a costa de distorsiones muy serias en los objetivos y en los métodos. Ello ha causado la alarma de los científicos- y no precisamente de los más radicales- a ambos lados del Atlántico.(1.49) Pero parece haber alguna esperanza, en una atmósfera política más fácil, para que sus voces puedan ser escuchadas.

## **LA CIENCIA EN LOS PAISES EN VIAS DE DESARROLLO**

La crítica a las actuales tendencias de concentración en el centro y descuido en la periferia se aplica con fuerza todavía mayor a los países subdesarrollados. Algunos de ellos- notablemente la India- con una larga tradición científica, y a pesar de todo se resisten a su tendencia y a la medida que van conquistando la independencia económica y levantando su industria pesada difunden la formación y la investigación científica y técnica. En los restantes territorios coloniales hay muy poca ciencia pero sí una gran demanda popular de ella. En este punto los antiguos imperialismos de Inglaterra y Francia, por no decir nada sobre Portugal, han sido absolutamente incapaces de emplear la ciencia a una escala adecuada siquiera para la explotación de

los recursos naturales. La ciencia se dedicó en gran parte a la extracción de minerales y a la producción de cosechas sin atender al mejoramiento de las condiciones de vida de los pueblos de las colonias. Pero esto se está convirtiendo ya en cosa del pasado. Los nuevos Estados que han conquistado rápidamente la independencia política se enfrentan con una dificultad todavía mayor al tratar de desarrollar la energía científica necesaria para el funcionamiento de la economía en beneficio del pueblo; el progreso conseguido ha sido insuficiente para aminorar el abismo que separa a los países en desarrollo de sus antiguos dominadores industrializados. La única solución a corto plazo es la consecución de cuadros científicos y técnicos en los países subdesarrollados con asistencia extranjera, por lo menos hasta que sean capaces de atender a ello por sí mismos. Pero en lo relativo a este punto solamente China ha sido capaz de realizar el esfuerzo. La ayuda, si ha de ser realmente útil para la edificación de estos países y no para explotarlos, no debe ir acompañada de la dominación política y económica. Y en estos términos su ayuda sólo puede proceder de la Unión Soviética, especialmente en la instalación de altos hornos, en las técnicas de la prospección petrolífera y de la perforación de pozos y en la creación de escuelas técnicas. Los países capitalistas pueden verse obligados, para defenderse, a hacer lo mismo, y entablarse de este modo una conversación para ver quién ayuda más.

### **LA LECCION DE LA PRESA DE ASSUAN**

Un buen ejemplo puede ser el de la presa de Assuán. Los Estados Unidos se negaron en un primer momento a financiar la presa; Egipto, consiguientemente, nacionalizó el canal de propiedad extranjera y construyó la presa con fondos y asistencia técnica soviética. Unos años más tarde se iniciaban las obras de la presa del Volta, en Ghana, con ayuda de los Estados Unidos.

Los acontecimientos de estos últimos años muestran a todo el mundo - salvo a aquellos a quienes les ciegan sus propios intereses- que el sistema colonial, en sus formas antiguas o modernas, está inevitablemente condenado al fracaso. Nada puede impedir el empuje de los pueblos del mundo por adoptar la nueva tecnología y la nueva ciencia y emplear la riqueza resultante para su propio beneficio. El resultado de todo ello solamente puede consistir en una enorme ganancia de recursos naturales y humanos para todo el mundo. En particular, el esfuerzo científico se verá multiplicado.

Esta perspectiva no tiene por qué atemorizar a la población o a los científicos de los antiguos países industriales. Su posición privilegiada en un mundo en que la miseria está tan extendida es más una maldición que una ventaja para ellos. Y el mantenimiento de esta posición privilegiada es la razón, o al menos la excusa, que se da para la existencia de las aplastantes cargas militares que son especialmente dificultosas para la ciencia. Se dice que estas últimas son necesarias para contener al comunismo cuya difusión amenaza los intereses de la civilización. En realidad, una vez levantadas las barreras artificiales para el comercio entre las partes capitalistas y socialistas del mundo, la industrialización rápida de los países atrasados proporcionará una demanda suficiente de bienes de producción para mantener a los viejos países industriales a pleno rendimiento. Y cuando al cabo de una generación las industrias de los nuevos países hayan alcanzado un nivel comparable, el nivel de vida de las poblaciones de estos países será tan alto que proporcionará un mercado ilimitado para los bienes de consumo. Ayudar a los países atrasados no es una cuestión de sacrificio por parte de los viejos países imperialistas, a pesar de que éstos tienen una deuda considerable respecto de los países a los que han explotado durante siglos, sino una cuestión del más elemental interés propio.

### **LA CIENCIA EN EL SECTOR SOCIALISTA**

El contraste que presentan los países socialistas al dominio del capitalismo monopolista es absoluto. El criterio en que se basa el desarrollo económico, y consiguientemente el uso de la ciencia, es el bienestar general y no el beneficio máximo. Se ha descrito ya la actualización de este principio, pero no se han subrayado adecuadamente sus efectos sobre la transformación de la ciencia misma y sobre su relación con la vida del pueblo. El empleo de la ciencia en los planes constructivos de la industria y de la agricultura exige una producción enormemente aumentada de científicos formados y un incremento consiguiente en la educación científica en sus niveles superiores. Gracias al interés práctico por la construcción, por la agricultura, por la transformación de la Naturaleza, por el descubrimiento y la utilización de los recursos naturales, por el

mejoramiento de la salud de la población, el interés científico está mucho mejor equilibrado, en especial por el importante papel asignado a la geología, la biología y la medicina.(6.55) Una innovación significativa es la entrada de la mujer en el trabajo científico. En China y las Democracias Populares, al igual que en la Unión Soviética, en lugar de la proporción de una mujer por cada seis hombres, que es la regla general en la ciencia británica, a lo sumo, en algunos campos, como por ejemplo, la medicina, entran en el terreno científico más mujeres que hombres. Esto supone de hecho duplicar el núcleo intelectual del que se obtienen los científicos.(6.9)

Todo ello, junto con el énfasis científico que se da a la enseñanza de la escuela primaria, conduce a un enorme incremento del prestigio y la consideración de la ciencia por parte de la mentalidad popular. Para comprenderlo sólo se necesita comparar el espacio dedicado a las cuestiones científicas en las revistas y periódicos de la Unión Soviética y de China con el de Gran Bretaña y Norteamérica.

Estas características conducen a una transformación radical del lugar de la ciencia en la sociedad, abriéndola por completo a todo el pueblo y no a la élite clasista que la ha monopolizado desde los comienzos de la civilización. Semejante transformación ha de dar una enorme fuerza a los países en que tiene lugar. En la competición real que existe ya entre los dos sistemas económicos del mundo, esta transformación arroja sobre la balanza nuevos recursos humanos que, mediante la ciencia, pueden acelerar enormemente la utilización de los recursos naturales. Y en este punto se ha llegado ya tan lejos que la Unión Soviética forma personal científico y técnico en número veinte veces superior al de los Estados Unidos.

Una vez que se comprende realmente esta competencia por utilizar todos los recursos intelectuales humanos, y no ya una pequeña parte de ellos, no podrá ser detenida hasta que la población de todo el mundo, y no de una clase o de un país, tenga oportunidad, mediante la educación, de contribuir con todo su saber y capacidad al bienestar general.

## **LA ORGANIZACION DE LA CIENCIA EN EL MUNDO SOCIALISTA**

En los países socialistas, empezando por la Unión Soviética la organización de la ciencia ha seguido un curso diferente al del mundo capitalista. A pesar de que se desarrolla -y con éxito- la investigación militar, como muestran la conquista de las bombas atómicas y de hidrógeno, ésta tiene la prioridad absoluta o relativa de que gozan los países capitalistas.

La prioridad se concede sobre todo al empleo de la ciencia en el esfuerzo económico nacional. La necesidad de asegurar una mayor participación de la ciencia en la industria y en la agricultura y de desarrollarla al propio tiempo internamente, se ha conseguido no por la acción directa del gobierno sino mediante una ampliación enorme de los antiguos cuerpos científicos, y ante todo de las academias. La Academia de la URSS, junto con las Academias de Medicina, Agricultura, Arquitectura y Educación y las academias más recientes de las diversas Repúblicas, representa de hecho el ideal de las antiguas academias del siglo XVII, como la Academia de Lincei, la Royal Society y la Académie Royale des Sciences, pero con el rango y las dimensiones del siglo XX. La Academia Rusa, que era una sociedad honorífica del tipo de las del siglo XIX, se vio encargada de la organización y el funcionamiento de grandes institutos de investigación en cada uno de los aspectos de la ciencia, en los que trabajan en la actualidad muchos millares de personas. Además, la Academia es responsable, a través de sus institutos y de sus directivas para la investigación científica de las universidades, de la planificación general del trabajo científico en conjunción con los planes de la economía en su conjunto.

La tarea de la Academia se define en los siguientes términos:

“Determinar la orientación básica de la investigación en las ciencias naturales y humanas y dirigir y coordinar la investigación científica en estos campos en sus propios institutos, en los de las academias de las Repúblicas y en los centros de educación superior”.

“Promover la investigación en la ciencia pura y en los grandes problemas generales de su aplicación, como el uso de las matemáticas y de la técnica de los computadores en la economía, la automación, los nuevos materiales y las nuevas fuentes de energía”.

“Aconsejar al gobierno acerca de la utilización de los nuevos descubrimientos científicos”.

“Dirigir la financiación y el equipo de los institutos de la Academia y de las academias de las Repúblicas.”

La Academia ha sido reorganizada varias veces de acuerdo con los enormes cambios del desarrollo interior y de las aplicaciones de la ciencia. Tras la última reorganización, en 1963, el trabajo ha quedado dividido en tres grandes secciones que comprenden las doce o más que existían con anterioridad: 1) matemáticas y física; 2) química y biología; 3) ciencias sociales. Estas secciones ejercen un control general sobre unos cincuenta departamentos. Cada departamento debe ser un cuerpo poderoso y eficaz responsable del desarrollo nacional de su rama científica en la Academia misma, en las academias de las Repúblicas y en los establecimientos de enseñanza superior. La inclusión de los establecimientos de educación superior es un reconocimiento algo tardío de la importancia de la asistencia que los departamentos universitarios deben dar a los institutos de investigación independientes.

El sistema deja la dirección de la ciencia a los científicos, las únicas personas que son intrínsecamente competentes para asumirla. Al mismo tiempo les garantiza los medios y el saber necesarios para desarrollar la ciencia en el sentido que les parezca más rico en promesas para el futuro. Contrariamente a lo que a menudo se afirma, en la Unión Soviética no se hace el plan para los científicos; sino que son los científicos quienes preparan el plan de la ciencia. Como es natural, tienen en cuenta los planes económicos generales, que conocen bien por haber sido consultados con anterioridad para su elaboración. Sin embargo, la planificación general sólo afecta a sus propios planos en las líneas estratégicas generales. Los científicos deben adoptar ideas a largo plazo, y se espera que así lo hagan. Los grandes planes de construcción de las cuencas ribereñas del sudeste de la Unión Soviética, que en 1950 se anunció que estarían terminados en siete años, habían estado sometidos al examen de los científicos desde veinte años antes. Los planes anuales y quinquenales de la Academia de Ciencias se han concentrado, sobre todo, en los puntos de desarrollo de la ciencia, pero también, con frecuencia, en los puntos donde han de ser más fructíferas las aplicaciones técnicas.(6.55; 6.57; 6.65) La transformación que tiene lugar en el sector socialista del mundo es difícil de entender para los científicos del mundo capitalista. Comprenderla plenamente exige conocer no solamente la ciencia, sino también la historia, la economía y la filosofía de estos países.

La acentuación de la dirección científica autónoma, que recurre al Estado para el apoyo material y que responde a la llamada de éste prestándole asistencia en cuestiones específicas, es el modelo común de organización científica adoptado en las Democracias Populares y en la República Popular China. Ha mostrado ser flexible y ha liberado una enorme riqueza de capacidad y entusiasmo, respondiendo al gran esfuerzo por la utilización nacional de la ciencia que se inició con la Revolución Francesa. Todo ello da a los científicos mayor poder, pero también una responsabilidad mayor.

El trabajador científico de Occidente encuentra difícil comprender lo que está ocurriendo hoy en la Europa oriental y en China, y no porque sean extrañas para él las condiciones de estos países, sino porque se trata de las conquistas de unos pueblos que tienen un objetivo en el que participan todos, incluidos los trabajadores científicos. Cuando existe un objetivo común se transforma la reacción individual. La retirada a una torre de marfil científica es, en muchos casos, una simple evasión de la falta de sentido y de finalidad generales de la vida en un mundo en el que la única perspectiva es la destrucción. La finalidad social constructiva va acompañada de sanciones y satisfacciones emocionales que se han perdido, para nuestro propio detrimento, en la civilización egoísta en que vivimos.(9.1, 268)