

La ciencia manipulada en una sociedad manipulada

HILARY ROSE

Este trabajo sostiene que existe una cierta correspondencia entre la naturaleza del Estado tanto en la sociedad capitalista como en el socialismo burocrático, y las instituciones y el contenido de la ciencia y la tecnología llevadas a cabo en esa sociedad. La formación de la política científica y tecnológica es lo que expresa esta correspondencia, aunque los dos sectores más importantes se ocultan a la vista, ya que tanto la ciencia como la tecnología ligadas directamente a: a) la producción (investigación y desarrollo industriales) y b) la defensa (incluyendo la revolución contrainsurgente) se caracterizan por un gran sigilo. A causa de este sigilo la política de la sociología de la ciencia y la tecnología se encuentra en cierto peligro de recibir una definición oficial de sus problemas en vez de definirlos ella misma. La segunda dificultad, si no es que segundo peligro, yace en la naturaleza del paradigma dominante, todavía presente en la sociología de la ciencia. A pesar del interés que existía al principio acerca de la interpenetración de la ciencia, la tecnología y la sociedad (Hessen, 1931; Merton, 1938; Bernal, 1939; Needham, 1954) la sociología se avino a concebir a la ciencia como un subsistema más o menos autónomo, gobernado normativamente. Esta teoría, que está caracterizada más adelante como una versión sociológica del "internalismo" (según la antigua discusión del internalismo/externalismo acerca del crecimiento de la ciencia), presenta la desventaja de que ignora la unidad de ciencia y tecnología que yace en el corazón de la ciencia moderna. Se ve contrastada con la versión pragmática del internalismo y el externalismo que han sido desarrollados por los que hacen la política de la ciencia y por los politólogos.

La convergencia de la política entre el socialismo capitalista y el burocrático se discute en forma escueta eligiendo a la Gran Bretaña como un caso ejemplar del proceso por el cual la expresión de la ciencia durante el siglo xx se ha visto marcada por una correspondencia cada vez más cercana a las necesidades del Estado.

Por último, considero esta división entre el saber y el poder bajo la

tesis del dominio de la naturaleza. La pregunta que se presenta es si, como dice J. J. Salomon (1973), la ciencia y la política tecnológicas deben perpetuar este dominio para todas las sociedades sin tomar en cuenta su organización económica e ideología política, o si, dentro de un orden social transformado, la política podría dirigirse a lograr una relación armónica entre la naturaleza y el hombre, y por lo tanto, a lograr una ciencia y una tecnología diferentes.

Política de la ciencia: externalismo pragmático

En su forma actual, la literatura sobre política de la ciencia y las interrelaciones de la ciencia y del gobierno ha crecido sin control en las últimas dos décadas, aunque la mayor parte nace implícita o explícitamente de *Social Functions of Science* de Bernal (1939). Las causas de la preocupación de los que hacen la política por la ciencia a finales de la década de los años 50 y en la década de los años 60 son obvias: se ven simbolizadas por el aumento del presupuesto para la ciencia a lo largo de su camino exponencial hacia el 3% mágico del PNB en los EEUU, la Unión Soviética y Europa. Conforme los políticos trataban de entender, controlar y dirigir este crecimiento, los politólogos desde Don K. Price (1954) pasando por Gilpin (1962), Lakoff (1966), Barber (1966) y Schooler (1971), luchaban con cuestiones sobre la relación entre el saber y el poder. Sin la perspectiva marxista de Bernal se vieron obligados a preguntar cuál era la posición de los científicos entre las posesiones tradicionales del reino, y cómo habían, por ejemplo, influido en la política extranjera y en la defensa en la época posterior a 1945.

Para los que establecen la política el asunto presentó el punto de vista implícito (y a veces, explícito) de que, consolidando la ciencia, era posible influir en la dirección y rapidez del avance científico. Aunque este externalismo pragmático rara vez fue tan burdo como para sugerir que las fronteras del conocimiento se podrían ampliar por medio de la aplicación mecánica de recursos a un problema específico, en la práctica, sin embargo, buscaban promover tendencias generales, o aun lograr metas definidas. Los ejemplos más obvios de esto han sido la respuesta de Kennedy al Sputnik —un americano en la luna antes de 10 años— y actualmente los programas de oncología y cardiología o, en menor escala, el programa para la anemia de célula con forma de hoz. Durante el cenit de los años de grandes gastos, tanto los proyectos tecnológicos como los de ciencia pura eran imaginados y patrocinados con tal descuido, que Greenberg (1969) pudo documentar algunos de los proyectos más notorios de la ciencia pura, tales como el Mohole o el Acelerador Lineal; conforme se enfrió el clima económico, prevaleció un mayor cuidado financiero y científico. A pesar de esto, los campos específicos de la ciencia pura han sido vistos, tanto por los gobiernos como por la industria, como intrínsecos para sus propósitos políticos o económicos. De

este modo los gobiernos han dado a la física apoyo estatal masivo, para ayuda tanto nacional como internacional.

No han sido sólo los gobiernos quienes han debatido la unidad de la ciencia, la tecnología y las metas sociales, sino que la industria ha adoptado una táctica militar como se puede ver en la consolidación del trabajo de William Shockley hecha por los Laboratorios de la Compañía Bell (Bell Telephone Laboratories), que, al mismo tiempo que le dieron un Premio Nobel, pusieron los cimientos para la explotación a nivel comercial del transistor y la microelectrónica. No es difícil apoyar la opinión de Salomon de que "el campo de la investigación pura constituye el ejemplo extremo de coincidencia entre los intereses del poder y los intereses del saber" (Salomon, 1973, p. 61).

Conforme avanzaba la década de los años sesenta, los que hacen la política y los politólogos de la ciencia comenzaron a explorar su unidad de intereses, ¿cómo podría uno ayudar al otro? Tanto en las universidades como a niveles nacionales y supranacionales (ej. OECD, UNESCO), se establecieron unidades de investigación, las cuales trabajaron en "estudios de la ciencia", "ciencia de la ciencia", "política de la ciencia", "ciencia y gobierno", según la perspectiva ideológica dentro de la cual debían presentarse los asuntos. Lo que se enfatizaba ahora era la cuantificación y, conforme se presentaba el aumento de los costos de la ciencia y el inevitable abandono de la fase de crecimiento exponente, los intentos de justificar los gastos de la ciencia probando su relación con el crecimiento económico. Este, por ejemplo, ha sido un rasgo constante en el trabajo británico, desde Carter y Williams (1957) hasta el grupo de Freeman en Sussex (ej. SPRU 1974). En los EEUU, el ejemplo más conspicuo fue el ensayo presentado por el Departamento de la Defensa con el nombre de "Proyecto Retrovisor" (Project Hindsight). El problema que presentaba gran parte de este trabajo es que era predominantemente empírico, y como estaba alejado de la necesidad sentida por los que hacen la política de la ciencia, especificada y abstraída de la situación política, no produjo explicación teórica ni, siquiera, datos que ayudaran a la elaboración de la política. En los EEUU, que fueron los primeros en patrocinar tales grupos de investigación, hay evidencia del retiro de la consolidación, lo cual sugiere que, por lo que respecta a sus patrocinadores, no cumplieron con lo establecido.

Más general y por lo tanto de mayor interés teórico fue el intento de Weinberg (1963) para articular los criterios con los que se iban a valorar las proposiciones específicas de investigación. Su trabajo *Criterios para la selección científica*, que fue recibido con gran interés tanto por la colectividad científica como por los que hacen la política de la ciencia (en parte quizá, porque Weinberg mismo era físico, esto es, un científico), intentaba abarcar y balancear los argumentos internalistas y externalistas. Por ejemplo: proponía que las grandes inversiones en un cierto campo eran convenientes si ese desarrollo podía alimentar otros campos

adyacentes (argumento que sería usado en Inglaterra *en contra* de la expansión de la física de alta energía y la inversión en más aceleradores). En 1974 se nota que los logros de la política de la ciencia han sido limitados a pesar de la claridad de Weinberg. Esto se ha visto claramente en el nivel práctico, ya que gobierno tras gobierno han abandonado a su "Ministro de Ciencia" o "Consejero de Ciencia" y han tendido a restringir la consolidación de algunas de las unidades de investigación.

Las razones de esta reducción no dejan de tener interés. La manufactura de la política de la ciencia ha llegado a un cierto estancamiento; los impetuosos días de la expansión científica en sí están definitivamente acabados. La década de los años sesenta y los principios de la de los setenta vieron, como discutiremos después con mayor detalle en el caso de Inglaterra, la integración cada vez más profunda de la ciencia a la maquinaria del Estado. Cuando la racionalidad científica satura todos los aspectos de la vida social ya no es necesario situar a la ciencia en un lugar aparte y exigir que tenga una política como si fuera autónoma, como si la biología y la física debieran considerarse, por un lado, como algo separado de una extensión de la medicina y la agricultura y, por el otro, del desarrollo industrial y militar. En este mismo tenor, todos esos montones de libros titulados "*Ciencia y Sociedad*" (incluyendo uno de autores que quizá debieron haber mostrado más sentido común) son, como lo señalan Levy-Leblond y Jaubert (1973), sociológicamente incorrectos, pues yuxtaponen como autónomos aunque interactuantes, los sistemas científico y social. Aunque pesado, sería más exacto titular ese tipo de estudios *La ciencia en la sociedad* y *Sociedad en la ciencia* y, de hecho, dos libros recientes (Blume, 1974; Salomon, 1973) hacen precisamente esto. El libro de Salomon trata de la política en la ciencia y la ciencia en la política, el de Blume intenta integrar la sociología de la ciencia con la literatura de la política de la ciencia, en un intento de desarrollar una sociología política de la ciencia.

La unidad de la ciencia y la tecnología

El hecho es que, a pesar del paradigma en el cual muchos sociólogos de la ciencia parecen operar, la ciencia moderna y la tecnología son indivisibles. El carácter específico de la ciencia moderna introducido con la revolución de Galileo es precisamente que está dirigido al experimento, al uso, a la tecnología misma; es esto lo que separa a la ciencia moderna de la de la Grecia clásica, de Babilonia o de la India. La producción contemporánea de pensamiento científico es a través del método del experimento, comprometido de modo inherente a actuar sobre el mundo natural, para poder comprenderlo y controlarlo. Esto es pese a la opinión contraria expresada por muchos científicos desde el siglo XIX hasta mediados del XX, opinión que, a su vez, encontró gran aceptación entre los filósofos burgueses, al contrario de los marxistas y los sociólogos

de la ciencia. A menudo se citan los ejemplos del matemático G. H. Hardy quien decía que lo que le gustaba de las matemáticas es que no le eran útiles a nadie, mientras Ernest Rutherford, al poner los cimientos de la física nuclear en el Cavendish, diría que no le veía ninguna utilidad a su trabajo. Su idea de que iban en busca del conocimiento por el conocimiento mismo tiene más bien un dejo de las funciones sociales de la ciencia premoderna, donde la ciencia está a la par con otras actividades intelectuales y estéticas como la música o la poesía, que de aquellas de la ciencia contemporánea. (Lo que aquí se discute no es que *no* haya ciencia sin función social, sino que el sistema dominante de producción de conocimiento científico cubre una función social). En el caso de Rutherford, la importancia de su ciencia pura para la tecnología militar llegaría a ser evidente a pesar de sus detractores. Lo que es interesante, aunque aquí no tenemos espacio para estudiarlo, es cómo la unidad de la ciencia y la tecnología, la teoría y la práctica de la ciencia, se vieron separadas institucional e ideológicamente. Lo que comenzó como una división técnica del trabajo entre el desarrollo de la teoría y su aplicación a problemas prácticos específicos, se confundió cada vez más con una división social del trabajo. La distinción entre ciencia "pura" (y la palabra pura no deja de tener una connotación sociológica) y la tecnología (¿una ciencia sucia, impura?) era mantenida y lo sigue siendo por las instituciones sociales de la ciencia. La cualidad elitista de los científicos que no trabajaban con las manos enfrentada a los ingenieros manuales ha permanecido en una forma que haría feliz al mismo Aristóteles.

Quizá valga la pena que recordemos que esta división del trabajo no se consideraba necesaria ni era practicada por los padres fundadores de la Sociedad Real. Como lo señala Robert Merton (1938), sus investigaciones pasaban libremente por encima de las dos cuestiones que tenían un interés primordialmente teórico y aquellas que eran primordialmente prácticas. Robert Boyle, por ejemplo, era plenamente consciente de la relación que había entre su descubrimiento, en 1662, de que el volumen de cualquier gas varía a la inversa de la presión a temperatura constante y los problemas de balística interior. Aunque, Merton señala la forma en la cual una vez que los asuntos se presentaron el desarrollo de la teoría adquirió vida propia, o sea, que las ideas se vuelven en cierto modo independientes de la base económica. Su subsiguiente trabajo sobre el descubrimiento simultáneo en la ciencia (Merton, 1961), en el cual elabora sobre el de Ogburn y Thomas (1922), quienes discuten tanto el descubrimiento como el invento simultáneos, sugiere que las soluciones científicas exitosas de ciertos problemas se determinan por el desarrollo de un cuerpo apropiado de conocimientos y necesidades sociales.

El internalismo de la sociología de la ciencia

Para desarrollar este argumento sobre la unidad contemporánea de la

ciencia y la tecnología y sus funciones sociales, es conveniente aquí echar un vistazo a lo largo de la historia de la sociología de la ciencia y tratar de demostrar cómo llegó a ignorar la naturaleza fundamentalmente fáustica de la ciencia. Conviene leer los primeros trabajos de Merton, especialmente *Science Technology and Society in 17th Century England* (1938) (Tecnología de la ciencia y sociedad en la Inglaterra del siglo xvii) como un diálogo continuo con el marxista Boris Hessen (1931) y su idea "externalista" del crecimiento de la ciencia. La tesis de Hessen era que la mecánica newtoniana apareció como respuesta a las necesidades de un capitalismo creciente. Merton, al explorar la influencia del puritanismo en el desarrollo de la ciencia en el siglo xvii viene a ser a Hessen lo que la ética protestante de Weber en yuxtaposición a la teoría de Marx sobre el crecimiento del capitalismo. En los principios de su investigación, Merton se interesa por la interpenetración de la ciencia en la sociedad y la de ésta en la ciencia. No evitó referirse a las fuerzas sociales que determinan la dirección de la ciencia sino que, al contrario de Hessen, intentó demostrar cómo la ciencia también se desarrolló en forma autónoma, independiente de las determinantes sociales. Conforme su trabajo desarrollaba esta abertura, la delicada exploración de la tesis internalista-externalista se volvió cada vez más externalista, abriendo el camino para el desarrollo de una sociología "normal" de la ciencia.

Lo que yo diría que sucedió es que el debate entre el internalismo y el externalismo se dejó básicamente en manos de los historiadores de la ciencia, mientras que el paradigma mertoniano se convirtió en una variante de internalismo sociológico. Esto se caracteriza por una preocupación por la ciencia como un subsistema más o menos autónomo. Basándose esencialmente en su trabajo sobre el complejo de valores asociado con el puritanismo y el nacimiento de la Sociedad Real, Merton enfocó su interés hacia el genio mismo de la ciencia. Esta preocupación por las reglas de la ciencia se vio apoyada por la idea de Michael Polanyi (1942) de tomar a la colectividad científica como una comunidad autogobernada. Este interés se vería cristalizado en el trabajo de 1957 que forjó un paradigma y que sería la causa de las contribuciones de Storer (1966), Zuckerman (1967), Hagstrom (1965), Gaston (1960), Crane (1972), y Cole y Cole (1973).

Esta variante del internalismo dejó de preocuparse de los asuntos de la interpretación de la ciencia y del orden social a nivel cognoscitivo y hasta de los científicos y el orden social a nivel estructural. En vez de esto se dedicó a entrevistar a ganadores del Premio Nobel, bromatólogos, topólogos, físicos de la alta energía, etcétera, y fue la causa de que los científicos y tecnólogos industriales fueran tomados en cuenta únicamente dentro de la perspectiva de la sociología de las ocupaciones u organizaciones: Kornhauser y Hagstrom (1962), Shepard (1956), Marsori (1960), Kaplan (1965) y Pelz y Andrews (1966). De este modo se

perdió de vista el carácter básico de la ciencia y la tecnología en lo referente a sus funciones sociales.

Para redescubrir una sociología que tome en cuenta la política científica y tecnológica, o sea, la interpenetración de la ciencia y el Estado, tenemos que apartar el paradigma mertoniano que enfatiza la naturaleza autogobernante y autónoma de la ciencia. Aun así, no deja de ser irónico que, en el preciso momento en que el advenimiento de la guerra destruyó los cimientos de la tesis de Polyani, la cual era un intento de proteger a la ciencia de los temibles planeadores marxistas encabezados por J. D. Bernal, la sociología concebiría esta extrañamente retrógrada idea de la ciencia. La comunidad de científicos autogobernados de Polyani y, por lo tanto, de Merton, sería destruida en un mundo real que ya no preguntaba si la ciencia *debía* ser planificada, sino *cómo* debía planificarse. Esto, en términos de política social, significaba no si la ciencia *debía* servir al estado, sino *cómo* debía servirlo. La ironía se hizo más notoria en el proyecto de Manhattan, aquella precaria alianza entre J. Robert Oppenheimer y el general de División Groves, que fue la encarnación de la mayor intervención masiva del Estado en el campo de la ciencia (y, en cuanto a eso, de los científicos frente al Estado) y que, sin embargo, se llevó a cabo en la física, la más arcana de las ciencias.

El manejo de la ciencia británica

Los países capitalistas son el mejor ejemplo del cambio en el carácter de la ciencia del cual fue culpable el proyecto de Manhattan y el que la ha llevado sin piedad a su actual estado sometido, tan distinto de aquel al que se refirió el paradigma mertoniano. En Inglaterra la preocupación por las estructuras administrativas ordenadas y unitarias, con frecuencia vuelve obvio lo que está escondido en la aparente multiplicidad de agencias y la retórica del empresario científico en los EEUU. La transición entre la ciencia libre de actuar y la manejada por el Estado, se ve simbolizada por el contraste que hay entre dos informes gubernamentales, acerca de la relación entre el Estado y la ciencia, que fueron hechos con más de 50 años de diferencia, años durante los cuales el debate Polyani-Bernal y el proyecto Manhattan marcan el punto medio. Estos informes son el de Lord Haldane hecho en 1918, y el de 1972 de Lord Rothschild.

La maquinaria del informe gubernamental

El informe Haldane (HMSO 1918), que fue la culminación de una serie de estudios llevada a cabo por él y sus colegas durante la guerra, establecía la estructura del Consejo de Investigación por medio de la cual, desde entonces, la investigación "pura" ha sido consolidada en Inglaterra. Para Haldane el asunto era muy claro: para sobrevivir, un Estado moderno necesitaba de la ciencia pero, cuánto la necesitaba se había visto a principios de la guerra con los fracasos y limitaciones de la

tecnología británica ante la superioridad alemana en la química, la física, y la ingeniería. Haldane no necesitó de las florituras de los fabricantes de la política que vinieron después, como el "Proyecto Retrovisor" del Departamento de la Defensa, para sentirse seguro de las relaciones entre la ciencia básica, la defensa y la industria. Pero también veía que estas relaciones estaban muy intervenidas: para poder funcionar, la ciencia y los científicos necesitaban espacio y protección contra la obligación de producir de inmediato y las presiones militares, de modo que se estableció el famoso principio de Haldane por medio del cual los Consejos eran independientes de los Departamentos de Estado que se podría esperar se verían afectados por la investigación (aunque se esperaba que tales departamentos también llevaran a cabo su propia investigación). Según Haldane decía, la ventaja de esta independencia era la siguiente (para 67(a)):

"Pone la responsabilidad del Parlamento (por la investigación) en manos de un ministro quien en épocas normales esté libre de cualquier presión grave de presiones administrativas y que sea inmune a cualquier sospecha de tener interés de carácter administrativo contra la aplicación de los resultados de la investigación."

De este modo, el "espacio" disponible para la autonomía científica quedaba claramente definido y protegido en beneficio de la eficiencia, y el espacio mismo se consagró como piedra angular de la libertad científica hasta el final de la segunda guerra. De 1945 en adelante, como lo hemos dicho antes (Rose y Rose 1969), los sucesivos gobiernos (ya fueran laboristas o conservadores) fueron apretando más la red de la interacción del Estado y la ciencia, culminando en 1970 bajo el gobierno conservador cuando el Informe Rothschild, *Un marco de referencia para la investigación y desarrollo gubernamentales* (HSMO 1972), atacó de frente el Informe Haldane y fue aceptado, a pesar de los gritos de protesta de la élite científica, como la base futura para el manejo de la ciencia (Williams, 1973).

Lo que Rothschild hizo fue especificar claramente que la investigación y el desarrollo no eran autónomos sino que tenían un propósito que debía ser definido por el Estado y sus contrapartes industriales. Las decisiones sobre la política no eran prerrogativa de los científicos de la élite sólo porque lo fueran, a menos que se diera el caso de que tuvieran también un puesto industrial o gubernamental (ver abajo). El lenguaje mismo del reporte, que haría que Hardy y Rutherford se revolvieran en sus tumbas, ponía de manifiesto la nueva relación:

"Este informe se basa en el principio de que *r* y *d* aplicadas, esto es *r* y *d* teniendo como objetivo una aplicación práctica, deben llevarse a cabo sobre la base de cliente y contratista. El cliente dice qué quiere, el contratista (si puede) lo hace, y el cliente paga".

Rothschild, mejor que ninguna de sus contrapartes en los EEUU, hace más claro el grado en que la ciencia manejada ha llegado a ser parte de una sociedad manejada. Pero una sociedad cuyo manejo mismo está científicamente fundado. De esta extensión de la racionalidad científica, característica de la fase actual del capitalismo y del socialismo burocrático, ha nacido el concepto de ciencia; primero, como dominio de la naturaleza y, después, el dominio del hombre.

El dominio de la naturaleza y el dominio del hombre

Para mediados del siglo xx, la división entre conocimiento y poder que había existido sobre una base relativamente apropiada, cerrada en tiempos de guerra y olvidada en tiempos de paz, se había convertido en mandamiento institucionalizado. Sin embargo, lo que había sucedido en esta realización aparente de la idea baconiana era que, el progreso humano, que era la meta subyacente de la *Nueva Atlántida*, había sido sustituido por el progreso técnico. Por esto es que Edward Teller, padre de la bomba H americana, al defender la Operación Arado, que proponía el uso de explosiones nucleares para abrir bahías, etcétera, dijo: "la ciencia es progreso y no puede ser, y no será, detenida."

Donde, en el pasado, la ideología de la ciencia proclamó su función socialmente liberadora (como aún lo hace la ciencia soviética oficial, ver abajo), Hiroshima y Nagasaki demostraron, sin ambages, lo que antes sólo se había vislumbrado: la alianza entre el dominio de la naturaleza por medio de la ciencia, y el dominio del hombre por medio del poder. Incapaces de mantener la ideología de que la ciencia y la tecnología eran socialmente progresistas, los científicos occidentales desarrollaron una ideología modificada enfatizando la neutralidad de la ciencia, la cual podía contrastarse con su aplicación no neutral.

Como lo hemos dicho en otra parte (Rose y Rose 1972), las cuestiones de las implicaciones de la bomba, fueron vistas como el resultado del *abuso* de la ciencia más que como un problema social intrínseco al carácter de la ciencia misma. Esta era la situación aunque el asunto se discutiera en el *Boletín de los Científicos Atómicos*, de tendencia liberal, en la *Revista de la Federación Mundial de Trabajadores Científicos*, de carácter marxista, o en las diversas agrupaciones de científicos activos en el movimiento pacifista de los EEUU. y Europa occidental a finales de la década de los años 40 y principios de la de los años 50.

La crítica de la ciencia como dirigida de modo inherente al dominio de la naturaleza y, por ende, del hombre, que había sido desarrollada por la escuela neo-marxista de teoría de la crítica social de Frankfurt, quedó casi sin ser oída, excepto por otros teóricos sociales. No encadenados por alianza alguna con la forma específica de socialismo naciente en la Unión Soviética y subsecuentemente en Europa oriental, los miembros de la Escuela de Frankfurt pudieron continuar el examen crítico del ca-

rácter de la enajenación bajo el, cada vez mayor, capitalismo y socialismo burocrático colectivo. Manteniendo su interés en las dimensiones psicológicas de la enajenación, interés que en otros lados fue descartado por el marxismo ortodoxo como asunto del Marx de las primeras épocas, la Escuela, y sobre todo Horkheimer (1947), Adorno y Horkheimer (1947), Habermas (1971) y Marcuse (1964), pudo explorar las formas en que la racionalidad impersonal de la ciencia se extendía dentro del proceso político mismo.

El hombre unidimensional de Marcuse retrata un mundo social penetrado por una racionalidad tecnológica. Marx había argumentado que el antagonismo entre la naturaleza y el hombre y, por tanto, la enajenación del hombre por la naturaleza, incluyendo su propia naturaleza, formaba un concepto con la sociedad capitalista. La ciencia para Marx, y más aún para Engels, todavía tenía algo de un concepto de ilustración como armónico para el progreso humano (Schmidt 1971). En un siglo de crecimiento masivo en la escala y poder de la ciencia, Marcuse, percibe la ciencia y la tecnología como un estilo especial de racionalidad que ayuda a la *pacificación* humana, la alternativa contemporánea y sofocante de la liberación humana. Tampoco es por casualidad que la lucha entre la *pacificación* y la *liberación*, conceptualizada por Marcuse, encuentre eco en las luchas del mundo real por la independencia nacional. Las guerrillas son parte de los movimientos nacionales de *liberación*; las potencias coloniales y neo-coloniales, usando toda la armería de la ciencia y la tecnología contemporánea, hablan de la *pacificación* de los pueblos indígenas.

Planeación de la ciencia y liberación humana

En la URSS, la unificación de la ciencia con las necesidades e intereses del Estado, ha sido explícita y basada teóricamente desde 1917. La ciencia, que pertenecía tanto a la base económica como a la superestructura, iba a desempeñar un papel preponderante en el logro de la liberación humana; primero, a través del socialismo y, después, del comunismo. Al principio de la década de los años 20, durante el período del N E P, se consideraba suficiente facilitar el trabajo de los ingenieros y consolidar a los científicos en una escala creciente sin mantener un control muy rígido de su ideología o sus productos. Pero después de la Gran Crisis, (Joravsky (1971), Solzhenitsyn (1974)), que fue el intento soviético de una revolución cultural, impuesto por medio de la orden administrativa y el terror, se hizo un esfuerzo definido para hacer de la pericia, una pericia específicamente roja para unir, con mayor fuerza, tanto las metas tecnológicas como la ideología de los tecnólogos con el comunismo. Esta revolución cultural, que comenzó con los ingenieros, a finales de los años 30 y principios de los 40 se extendió a todas las ramas de las ciencias naturales, desde la física hasta la psicología

(Graham, 1972); sin embargo, por causas discutidas ya con mayor amplitud (Rose y Rose 1972, Levins y Lewontin, en prensa), los intentos de buscar estilos de ciencia específicamente proletarios se han cambiado, en las últimas dos décadas, por una suposición de la división automática entre las necesidades del Estado soviético y los adelantos de la ciencia neutral.

Le ha tocado a la Revolución china adelantar la teoría y práctica de la revolución cultural que culminó en la gran Revolución Cultural de 1966. Todos los tipos de liderazgo que habían buscado obtener autoridad basándose solamente en la experiencia, fueron duramente criticados. Para los lectores occidentales, el extraordinario florecimiento y la reorganización participativa de muchas instituciones sociales, ha tenido gran difusión sólo en ciertos campos, especialmente el de la medicina; Horn (1969) y otros han discutido los cambios en las ciencias biomédicas, invirtiendo el flujo normal hacia la tecnología urbana y hospitalaria, tan amada por los tecnócratas de la medicina, hacia un sistema ruralista en el cual se han integrado los métodos médicos tradicionales que habían sido "invalidados" por la alta tecnología. Aquí, la autoridad se basa en la atención del pueblo por medio de la experiencia (Needham *et al* 1971). Sabemos aún menos sobre los sistemas, y los éxitos y fracasos de los laboratorios científicos en su intento de ser al mismo tiempo rojos y expertos. Aunque han habido intentos continuos de proletarizar los laboratorios, para hacer que los científicos académicos aprendan de la experiencia de los trabajadores, parece ser que, en general, los asuntos dentro de la ciencia misma han sido solucionados por medio de experimentos y debates del principio de las "cien flores", más que por repetición del desastre del experimento Lysenko. La solución estalinista al problema de la genética, casi desde el principio, fue considerada por Mao y el Partido como una forma errónea de manejar los asuntos científicos. (Quizá sea importante señalar que a Stalin, aunque se le considera un gran líder comunista, se le critica en *The Question of Stalin*, por no haber podido diferenciar las contradicciones entre el pueblo, de aquellas entre las personas. Las primeras se pueden controlar, las segundas deben ser puestas al descubierto y abatidas).

Como contraste, en los trabajos ortodoxos soviéticos actuales como los ensayos de Mikhail Millionshchikov (vice-presidente de la Academia de Ciencias de la URSS) y otros en *The scientific and technological revolution* (Millionschikov, 1972) la ciencia y la tecnología son consideradas sin valor (*i.e.* no existe una biología específicamente socialista, y los candentes debates del período de Lysenko son descartados como erróneos). La maximización de su potencial para el bienestar humano, sólo puede tener lugar dentro del marco del sistema soviético. Por lo tanto, se da por sentado que bajo el socialismo soviético, el Estado y la ciencia están en íntima correspondencia por medio de una complicada maquinaria para hacer la política.

Pero, para poder sostener que la ciencia, al *mismo* tiempo que no tiene valor, corresponde a las necesidades del pueblo en una sociedad soviética caritativa, es necesario decir que en las sociedades capitalistas el Estado y la ciencia se contradicen. Como dice Millionschikov "el principio de la iniciativa privada en la época de la energía nuclear, la electrónica y la cibernética se considerará, cada vez más, históricamente obsoleto". La racionalidad científica, sin convertirse en una ciencia específicamente socialista, supuestamente pone al descubierto la irracionalidad del capitalismo. No se necesita ser Marcuse, ni trabajar en el *Primer Círculo* de Solzhenitzyn (1970) para ver la falsedad de esta proposición.

Fábrica científica o comunidad científica

Este crecimiento e incorporación de la ciencia al Estado, se ha visto acompañado por un cambio en el estilo de producción del conocimiento científico y una estructura social interna cambiada. Visto más claramente en la Gran Ciencia, donde todo un gran laboratorio puede avalar un pequeño trabajo, este cambio ha sido reconocido ampliamente como el cambio de la producción artesanal, a la producción industrial del conocimiento (Merton 1957, Ravetz 1971, Salomon 1973). Donde los científicos alguna vez trabajaron como productores individuales del conocimiento, ahora trabajan en grandes equipos organizados jerárquicamente y caracterizados por una intensa, y cada vez mayor, división del trabajo. Cada científico o, mejor dicho, cada trabajador científico, pues así se debe llamar a la infantería de las fábricas científicas, tiene habilidades parciales fragmentadas, unidas a un propósito que sólo el director del proyecto y los que marcan las metas del grupo o del laboratorio entienden. Como lo señala André Gorz (en prensa), esta fragmentación del trabajo comenzó en Alemania en la industria química hace cerca de noventa años, cuando Carl Duisberg de Bayer organizó y dividió el trabajo de los químicos.

El proceso ha continuado y se ha extendido ciencia tras ciencia desde la física hasta la biología molecular. Los trabajadores científicos se convierten en obreros, definidos por la máquina que manejan, de modo que tenemos torneros y operadores de resonancia magnética nuclear, mecánógrafos y programadores de computadoras, operadores y espectroscopistas. La importancia de este cambio no se puede sobreestimar. Cuando, en el siglo XIX Whewell reconoció el carácter gentil de la búsqueda del conocimiento en su frase "cultivadores de la ciencia", el profesionalismo se reconocía con el nombre de científico. Ahora, con la industrialización de la ciencia, ha nacido un proletariado: los obreros científicos de infantería. En un estudio de los establecimientos industriales y gubernamentales de investigación (Ellis 1969) los obreros científicos se mostraron indiferentes a las normas de la ciencia y, en cambio, se preocu-

paban por las condiciones de trabajo, salarios, seguridad y perspectivas. El supuesto compromiso con el "Saber Público" (Ziman 1968), en el que el sistema de recompensas da reconocimiento por medio de los iguales, eponimidad o premios, de este modo sigue siendo irrelevante en la mayor parte del sistema de investigación.

Sin embargo, guiando, planeando y administrando la ciencia, está una élite científica feliz de compartir y perpetuar el mito de la colectividad científica autogobernada. Es discutible que, sociológicamente, sólo a estos se les pueda llamar científicos legítimamente. Es importante enfatizar la relativa pequeñez de esta élite, especialmente en el contexto de la conducta de la toma de decisiones de la ciencia y la tecnología. En los EEUU, por ejemplo, se ha calculado que son unos 200 ó 300 los que toman las decisiones, principalmente científicos, y que forman la élite central del total del grupo científico formado por unos dos millones. Para la infantería de los obreros científicos, la enajenación es la regla.

Respuestas políticas y de sindicatos

No tengo lugar aquí para estudiar las respuestas de los obreros científicos y de los científicos a la situación por la cual la colectividad científica se ha convertido en la fábrica científica. Algunos, como el biólogo molecular Gunther Stent (1971) se duelen de que esta época heroica haya pasado (*The coming of the Golden Age*); otros, como Arthur Galston (1968) protestan porque su trabajo lo utilicen otros, en su caso las hormonas vegetales como defoliador, como ejemplo de una "responsabilidad" científica desaparecida. Los sindicatos científicos han proliferado y se ha presentado una nueva ola de radicalismo entre los obreros científicos. Sólo me puedo remitir a un trabajo anterior (Rose y Rose 1972) que trate este tema. Lo más notable acerca del movimiento radical de la ciencia son su falta de un liderazgo elitista notorio y su creciente interés en la importancia teórica y práctica de la división entre el saber y el poder (Rose y Rose, en prensa).

Los radicales evitan el sistema de recompensa de la ciencia a causa de la complicidad de la ciencia con el poder, de este modo, la reciente negativa de los biólogos matemáticos Richard Lewontin y Richard Levins de pertenecer a la Academia Nacional de Ciencias de los EEUU., se puede tomar como un gesto simbólico en contra de un hecho histórico.

El desencanto de la ciencia

La tesis de este trabajo expresa un análisis que cada vez es más compartido por los teóricos sociales, tanto liberales como radicales. La sensación sobre la interpenetración de la ciencia y la sociedad, es de un desencanto cada vez mayor. Para dar un ejemplo reciente: las conclusiones de Salomon (1973) son muy similares a las de Weber, al percibir

el crecimiento de la racionalidad burocrática. Ambos vuelven la vista hacia el individuo para que salve a la humanidad, aunque Salomon, sabiamente, evita el uso del concepto de carisma con todas sus connotaciones del mundo real.

Este pesimismo de los liberales nace de una perspectiva limitada de sociedades alternativas. Por ejemplo, Salomon reduce sus comparaciones específicamente a aquellas entre los países capitalistas y la URSS. Aunque hay diferencias importantes en la organización económica de los EEUU. y la URSS. en el aspecto cultural hay muchas coincidencias. A menos que se tomen en cuenta las alternativas culturales, tales como las abortadas en la Unión Soviética pero que siguen siendo exploradas por los chinos, el diagnóstico para la política científica y técnica y para la sociedad misma, sólo puede ser sombrío.