Globethics Repository



Ciencia, tecnología y capitalismo dependiente [Science, Technology and dependent capitalism]

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository. More information on Globethics see https://www.globethics.net. Data and content policy of Globethics Repository see https://repository.globethics.net/pages/policy.

Item Type	Article
Authors	Schoijet, Mauricio
Publisher	Fundación Friedrich Ebert (FES)
Rights	Creative Commons Copyright (CC 2.5)
Download date	2026-11-13 20:07:20
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/222220

Nueva Sociedad Nro. 42 Mayo-Junio 1979, pp. 34-48

Ciencia, tecnología y capitalismo dependiente

Mauricio Schoijet

Desde hace unos veinte años una ola de demagogia sobre la revolución científica y técnica y la disponibilidad de sus beneficios para vencer al subdesarrollo recorre a los países menos desarrollados. Se crean organismos encargados de promover la investigación científica en países cuyo desarrollo político, cultural e intelectual parece a primera vista poco favorable para la causa de la ciencia y la cultura, como Irán, Libia, Arabia Saudita o Indonesia. Se escriben voluminosos informes, los funcionarios viajan y movilizan cancillerías y organismos internacionales e impresionan a los incautos. Como lo dice Ruy Pérez Tamayo, el poder ha descubierto la potencialidad del acoplamiento ciencia-tecnología-desarrollo y su uso demagógico.

Los resultados de todo este ruido en cuanto a medir la influencia efectiva de discursos, declaraciones y organismos promotores de la investigación científica, sobre el progreso científico, tecnológico y cultural de los países llamados en desarrollo, son mucho menos visibles y no existe todavía un análisis sobre las condiciones de contorno, fundamentalmente de tipo político y cultural, que enmarcan y limitan las posibilidades de desarrollo científico y tecnológico.

La concepción que informa a los organismos nacionales de planeación de la ciencia y a los organismos internacionales que actúan en esta área se centra en primer lugar en la función instrumental de la ciencia como generadora de tecnología y, por ende, de desarrollo económico, con prescindencia de otras funciones tales como la cultural. En segundo lugar, en una concepción economicista y tecnicista del desarrollo de las fuerzas productivas, que oculta el papel fundamental que tienen las relaciones de producción en el desarrollo de éstas. Es una concepción que se centra, además, en un aspecto parcial de la dependencia, la dependencia tecnológica, que es solo un aspecto de la dependencia comercial, ocultando el papel de aquella como relación global que se da en un sistema de estados, y que plantea falsamente que la superación de la dependencia tecnológica es una tarea prioritaria en la superación del subdesarrollo, con prescindencia del esquema de desarrollo que siguen los países de capitalismo dependiente, y del cual la dependencia tecnológica no es más que una consecuencia.

Para ubicar los problemas reales que plantea el necesario desarrollo de un sistema científico y técnico en los países menos desarrollados, no basta con el rechazo de la demagogia, sino que se hace imprescindible un análisis de la génesis de estos sistemas en la medida en que existen en las naciones menos desarrolladas, cuáles

son sus principales problemas, cuál es su papel real y efectivo y cuál podría ser en el marco de un proyecto de transformación revolucionaria de la sociedad, y **last but not least** el posible papel ideológico y político de los trabajadores científicos en esa necesaria e ineludible transformación.

El fundamento para la necesidad de desarrollar un sistema científico sería la existencia de una revolución científica y técnica que contribuye a aumentar el poder de los países desarrollados y su distancia material de los menos desarrollados. A veces se pretende identificar esta revolución con el desarrollo de determinados sistemas tecnológicos (por ejemplo, energía nuclear). Sin embargo, creemos que sería más correcto definirla en relación con la creación de nuevas funciones relacionadas con el funcionamiento global de las fuerzas productivas, en el sentido de verla como un movimiento histórico iniciado en los países capitalistas avanzados, movimiento histórico que está lejos de estar terminado, y por el cual ese sistema productivo no solamente genera bienes de consumo o de producción, sino que comienza a generar nuevos procesos de producción en forma organizada y sistemática.

Este proceso histórico lo creemos inseparable de dos hechos que comienzan a darse en este siglo. En primer lugar, comienza la integración de la ciencia con la producción, dentro de una misma unidad productiva, en la cual se establece una cadena que va desde la investigación básica a la aplicada y de esta al desarrollo tecnológico y a la producción misma. En segundo lugar, se pasa del capitalismo de la libre competencia al capitalismo monopolista de Estado, con el resultado concomitante de que un grupo privilegiado de capitalistas encuentra la forma de socializar las pérdidas y asimilar las ganancias a través de un monstruoso mecanismo de succión de fondos públicos para unas cuantas empresas privilegiadas que constituyen la industria de guerra y algunas industrias afines como la aeroespacial. El aspecto científico y tecnológico de este proceso lo constituye el hecho de que la tecnología de las industrias más dinámicas se ha desarrollado con un poderoso apoyo estatal hacia una cantidad de investigaciones relacionadas, en forma directa o indirecta, con la industria de guerra. Como ejemplo de las indirectamente vinculadas podemos mencionar la producción de energía de origen nuclear, en las que el desarrollo experimental ha sido subsidiado por el Estado en todos los países capitalistas desarrollados, que ha invertido sumas del orden de los miles de millones de dólares, y cuyos resultados están siendo apropiados actualmente por la empresa privada en EE.UU., en Francia y en Alemania Federal[1]. En el aspecto social, el proceso ha sido paralelo con la extensión de la educación científica a masas crecientes y con la proletarización del trabajo intelectual, con la creación de una burocracia científica y la integración de sus capas superiores con la administración de la industria de guerra y con la burocracia militar. Si el efecto global de este proceso ha sido el de acelerar las innovaciones tecnológicas y concentrarlas en pocas manos, si la legislación de patentes y todo el sistema internacional de

[1] Ian Bridges en "Nature" 256, 253 (1975).

transferencia de tecnología tienden a acentuar y perpetuar esta situación, existen además hechos propios del funcionamiento del sistema productivo que trabajan en la misma dirección, por ejemplo, la concentración de las mejoras de los procesos de producción ya existentes en el seno de las grandes empresas[2].

En los países en desarrollo, la dependencia tecnológica se expresa en la imposibilidad de producir los instrumentos de trabajo necesarios para la reproducción de su sistema económico, y en un aspecto nuevo, la división internacional del trabajo llevada al extremo de parcelación de los procesos productivos, por la cual ciertas naciones se convierten en apéndices de otras a las cuales proporcionan elementos componentes del proceso productivo, por ejemplo, energía eléctrica en los casos de Paraguay y Alto Volta. Modernización del colonialismo: de "repúblicas bananeras" a repúblicas productoras de energía eléctrica.

Además de la dependencia tecnológica, podríamos hablar de una dependencia científica - que es parte del fenómeno más amplio de la dependencia cultural - en el sentido de que los países menos desarrollados, en la medida en que tienen un establecimiento científico propio - y podemos hablar de no más de quince o veinte naciones - siguen un patrón de desarrollo de la actividad científica deformado por la influencia de los países centrales, tienen un establecimiento científico incapaz de desarrollo autosostenido y de servir de punto de apoyo a un desarrollo tecnológico autónomo.

La dependencia científica y tecnológica se apoya en una "patología académica" del subdesarrollo, conjunto de vicios y deformaciones en los que el sistema social de adquisición y transmisión de conocimientos refleja y participa en los modos de operación del sistema político que maneja la sociedad global. Se dan, entonces, dos fenómenos paralelos: por un lado, el Sistema científico presenta una patología propia, en el sentido de existencia de ciertos patrones de desarrollo de la actividad científica que se dan solamente en los países menos desarrollados, donde forma "islas de sabiduría" o "torres de marfil" desligadas del contexto social; por otro lado, se da un sistema educacional que es incapaz de generar los cuadros que requeriría el desarrollo de un sistema científico y técnico autónomo y la reconstrucción radical del sistema educativo que debería ocurrir en forma paralela a un proceso de desarrollo económico y social.

El sistema científico y técnico de los países menos desarrollados es, en general, un método inflado y deformado. Su tamaño real es casi siempre exagerado por motivos ideológicos porque la actividad científica, aunque resulte en los hechos irrelevante para los problemas reales de la sociedad, goza de un prestigio que está en relación inversa con el nivel cultural de la sociedad, renombre que cabalga sobre la ignorancia de las grandes masas. Por otro lado, este prestigio suele reflejarse en una diferencia de **status** entre diversas capas de trabajadores intelectuales, en las

[2] Estadísticas de Helmar Krupp, Fraunhoffer Institute, Karlsruhe, Alemania, Comunicación personal.

que el título de "investigador" se vuelve un instrumento de búsqueda de **status.** Las huellas de esta exageración del tamaño real del sistema se ven en las estadísticas en cuanto demuestran la diferencia entre número de investigadores proclamado por las estadísticas oficiales, número de personas con doctorado y número de autores de artículos de investigación publicados en revistas internacionales. Lo anterior se ejemplifica en el cuadro 1.[3] [4] [5] [6] [7] [8]

CUADRO I

País	Investigadores	Doctorados	Autores Científicos	Autores/ investigadores
EE.UU.	536000[3]	240000[5]	114000[7]	1: 4.76
Israel	5400-3350 ETC[1]	3000[6]	2400[7]	1: 2.27
Mèxico	8595-5355 ETC[2]	1182-788 ETC[4]	479[7]	1: 16.6
Venezuela	3000		200[8]	1: 15

ETC:
Personal equivalente a tiempo completo. la primera cifra se refiere a personas físicas a tiempo parcial; la cifra de Israel está subestimada porque no incluye a la industria de guerra, que es la más importante del país; la de México está sobreestimada en cuanto a Doctorados, porque incluye a personas **con estudios de Doctorado,** esto es, que no han obtenido el título.

Las explicaciones posibles de estos resultados estadísticos (que seguramente no serían muy diferentes para los casos de Brasil, Argentina, etc.), podrían ser que el número de investigadores es de manera considerable inferior que lo que proclaman las estadísticas - en el caso de México o países de similar nivel de desarrollo o que trabajan con eficiencia considerablemente menor que en los países centrales. Cabe notar que hay un factor que acentúa aún más la disparidad, y es que en EE.UU. y en Israel se justifica más la existencia de científicos que producen pero no publican, por la existencia de un alto número de investigadores que trabajan en la industria de guerra y en desarrollo tecnológico en la industria privada, situación que no ocurre o tiene lugar en mucha menor medida en los países periféricos.

[3] Anuario Estadístico de las Naciones Unidas (1974), los datos se refieren a 1973.

[4] "Política Nacional de Ciencia y Tecnología", CONACYT, México (1976).

[5] P. Abelson, "Science" 180, 259 (1973).

[6] Estimación hecha sobre la base de que en 1973 fueron otorgados 277 doctorados en ciencias naturales, agricultura e ingeniería, dato de K. Pines, "Nature" 255, 302 (1975).

[7] "Who is Publishing in Science Annual", Institute of Scientific Information, Philadelphia (1975), prefacio de Derek de Solla Price and Suha Gursey.

[8] M. Roche en "Interciencia" 3, 134 (1978).

Existen datos que son coherentes con las posibilidades anteriores. La relación de personal técnico auxiliar a investigadores es del orden de 1:6 para México y del orden de 2:1 o 1:1 para la mayor parte de los países centrales[9]. Lo anterior es también coherente con otros datos, por ejemplo la carencia de personal técnico auxiliar y paramédico en los sistemas de salud de los países menos desarrollados, y con anomalías tales como la mayor población de estudiantes en las ramas técnicas superiores (esto es de nivel terciario) respecto de los niveles técnicos de enseñanza media que se observa en México[10]. Todo lo anterior es, probablemente, consecuencia de un cierto esquema de desarrollo económico y de una distribución de salarios que se deriva del mismo.

Una encuesta llevada a cabo en México en 1974[11] en las instituciones de enseñanza e investigación en las ramas de minería y metalurgia demuestra el carácter ficticio de estas instituciones, en cuanto a que se observaron condiciones que son incompatibles con el proclamado carácter de instituciones de investigación, tales como la falta de bibliotecas o el hecho de que solamente el 40% de los "investigadores" encuestados estaba en condiciones de conocer la literatura por el hecho de que ésta se publica casi con exclusividad en idioma inglés, lo cual es coherente con el hecho de que una alta proporción de los "investigadores" se mostraran reacios a contestar la encuesta porque es posible que no tenían nada positivo para mostrar.

En general, se alude al argumento de que los países en desarrollo no proporcionan fondos suficientes para el desarrollo de un sistema científico y técnico. Sin embargo, nadie, que nosotros sepamos, ha estudiado seriamente el problema del costo del desarrollo científico, pero existen algunos elementos que deberían ser tomados en cuenta. Una característica del subdesarrollo es no solo la ausencia de recursos materiales y humanos sino su mala utilización y su despilfarro: los derroches de la pobreza.

En el problema de los recursos, la única forma de establecer la racionalidad de su uso es la comparación de costos y aprovechamientos. Los beneficios de la actividad científica se expresan en la elaboración de nuevas ideas, nuevas teorías, nuevas tecnologías, y en la formación de cuadros. Como no es tarea fácil medir el peso de las nuevas ideas, a los fines de la estadística es común el uso del número de artículos publicados como medida de la investigación científica. Aunque nadie ha hecho todavía una estadística del costo de la investigación por artículo publicado, tenemos datos para el caso de México - anteriores a la devaluación de 1976. El costo por investigador - tomando en serie el número de investigadores dado por las estadísticas - resultaba del orden de 20.000 dólares por año, valor superior

[9] Anuario Estadístico de las Naciones Unidas (1971), los datos se refieren a 1969.

[10] Por ejemplo, según datos de ANUIES, en el año académico 70-71 había en México 73,800 estudiantes en las carreras de ingeniería y 7,200 de nivel técnico medio en especialidades conectadas con la industria.

[11] Encuesta del CONACYT sobre instituciones de enseñanza e investigación en minería y metalurgia (¿1974?).

al de países de desarrollo similar o mayor como España o Grecia e inferior al costo típico de las naciones desarrolladas, que es del orden de 50.000 dólares por investigador por año. Pero si calculamos el precio por artículo publicado, costo que consideramos más representativo por cuanto mide una productividad equivalente, por lo menos en el caso de las ciencias básicas, la inversión por artículo publicado proveniente de México era de más de 200.000 dólares, tan alta como la de EE.UU., dos veces mayor que la de Gran Bretaña y seis veces mayor que la de Israel. Esto es tanto menos justificable dado el alto peso que tiene en México la investigación teórica, particularmente en las ramas más desarrolladas como la física, ya que esta investigación no requiere de equipo, y el elevado costo de la investigación y desarrollo tecnológico en ramas que requieren de equipos carísimos, que se hace en los países avanzados y no se hace en México.

El alto costo de la investigación en México puede estar relacionado con la existencia de instituciones ficticias, con el sobreequipamiento y la subutilización del equipo, que ocurren en las instituciones menos productivas. En ese sentido, cabe mencionar que si se calcula el costo por artículo publicado en la institución más productiva en las ciencias básicas e ingeniería existente en México - el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN - éste resulta inferior al promedio nacional.

El problema del costo puede estar relacionado con otro que podríamos llamar el de estilo de desarrollo de la ciencia. Está claro que alto costo no quiere necesariamente decir alta productividad y que deben existir factores tales como el estímulo moral a la actividad científica o el clima cultural de una sociedad, que pesan, con seguridad, tanto o más que los recursos materiales. Hay países que trabajan con medios modestos y, sin embargo, tienen una alta productividad. Podríamos mencionar los casos de Israel y Japón. En el caso de Japón existen datos de Joseph Ben David que se refieren a los comienzos de la década de los sesenta. Con una inversión del orden de la vigésima parte de la inversión norteamericana, Japón producía del orden de la tercera a cuarta parte - en relación con los E.U. - de los artículos publicados en las ramas de física y química[12].

La deformación del sistema científico de los países en desarrollo aparece en el mayor peso de las ramas de prestigio puramente científico y en aquellas que requieren de menor infraestructura técnica, o en las relacionadas con una profesión tradicional (Medicina). Por ejemplo, en casi todas estas naciones se da un mayor desarrollo de la física con respecto a la química, y en particular de las ramas teóricas de mayor prestigio, en desmedro de ramas tales como las ciencias de la tierra o la biología, potencialmente destinadas a servir de apoyo a actividades productivas primarias tales como las agropecuarias y la minería. Esto ocurre en casi todos los países en desarrollo, incluyendo a Cuba y Viet Nam, y llega a veces a extremos como en el caso de Bangladesh, país paupérrimo, azotado con frecuencia por

[12] Joseph Ben David en "Scientific Research and the Universities".

ciclones tropicales, que no tiene un solo meteorólogo pero tiene, en cambio, físicos de partículas.

Finalmente cabe preguntarse si el sistema científico y técnico, existente en los pocos países en desarrollo que lo tienen, ha tenido algún impacto en el método educativo. Esta pregunta puede plantearse a distintos niveles, por ejemplo, en relación con el carácter científico, racional y moderno de los sistemas de enseñanza destinados a toda la población; al impacto de una cultura científica, no tradicional, sobre los medios de difusión y, en general, sobre la concepción del mundo de la mayoría de la población; y, en el aspecto que más nos interesa, sobre la capacidad del sistema educativo para garantizar la reproducción y ampliación de la estrategia científica, y técnica, condición de todo sistema autónomo, y que depende fundamentalmente de las escuelas de ciencias básicas y del estilo de estudios de posgrado.

Creemos que en relación con estas instituciones se podría definir una situación que el autor argentino Rizieri Frondizi llamó "la patología académica del subdesarrollo", aun cuando no definió sus características. El investigador norteamericano Philip Altbach describe la situación de la Universidad de Bombay[13] de la manera siguiente:

Existe total separación entre los niveles de licenciatura y posgrado, sin que haya solapamiento entre personal de ambos niveles, ni contactos entre docentes de posgrado y estudiantes de licenciatura; hay separación física entre escuelas de licenciatura y posgrado, llegándose a exigir permisos especiales para que los estudiantes de licenciatura puedan usar las bibliotecas de las escuelas de posgrado. Los estudiantes han pasado por una educación secundaria de bajo nivel, por lo que se encuentran en dificultades para entender tanto las clases como los libros de texto y no pueden escribir con un mínimo de coherencia. Los maestros de licenciatura tienen bajos salarios y baja calificación, se reclutan entre los mismos egresados de la institución, no existen incentivos para que mejoren su calificación, el sistema de planes de estudio y de exámenes es rígido y burocrático, no hay innovaciones que no provengan de las autoridades, existe falta de interés por considerar el problema de los planes de estudio y por la política educacional en general. El nivel de los exámenes ha ido bajando a lo largo de los años, afectando hasta a las mejores escuelas de la Universidad, ya que éstas dependen de la Universidad para fijar **standards** para los exámenes. Hay fuertes presiones del gobierno para aumentar el número de estudiantes, faltan estímulos pare las actividades de investigación.

Existen textos del científico libanés A Zahlan que no vamos a citar por razones de espacio, que muestran una situación semejante para el Oriente Medio árabe. Y, por supuesto, que podemos reconocer en la descripción de Altbach toda una serie de rasgos presentes en el sistema educacional en México.

[13] P.G. Altbach en Minerva (¿1970?).

El sistema educacional mexicano ha sufrido una enorme expansión, de unos 80.000 estudiantes a nivel superior en 1960 a un cuarto de millón en 1970, a medio millón en 1977. Este incremento no ha sido acompañado por una modernización, excepto en aspectos muy parciales.

Cuando hablamos de modernización del sistema educativo podemos referirnos a varios aspectos. Una fase podría ser la del nivel académico y la profesionalización del cuerpo docente. La otra, al cambio en cuanto al peso de las distintas ramas y especialidades. Podemos afirmar que los países más desarrollados tienen una distribución de estudiantes por ramas en que las ciencias básicas (biología, física, matemáticas, química) ocupan no menos del 10% y hasta un 20% de la matricula total; se da una cierta relación de estudiantes de ciencias a estudiantes de ingeniería; una cierta relación entre las ramas más modernas de la ingeniería y las más clásicas, etc.

En México se da un neto predominio de carreras tradicionales, mientras que las ciencias básicas tienen un peso despreciable que no va en aumento, y lo mismo ocurre con las ramas más modernas de la ingeniería. El único aspecto en que se produce una modernización reside en la parcial sustitución de las ramas jurídico-burocráticas tradicionales como Derecho y Contaduría por otras más modernas que las reemplazan en parte, tales como Administración de Empresas. El peso de las ciencias básicas decrece de un 10 a un 5% entre 1960 y 1970, mientras el número total de estudiantes crece en un 315%, y el número de egresados - no titulados - en ciencias básicas baja de 506 en 1962 a 463 en 1969[14]. El número de titulados en las ciencias básicas fue en 1970 de 280, según datos de la ANUIES[15] y aún esa cifra podría estar inflada, y ella representó el 1.7% del total de titulados, lo cual es coherente con el hecho de que las carreras de ciencias básicas son las más piramidales en cuanto a distribución por años, con 42.7% de los estudiantes en primer año y 2.2% en quinto año, o sea las de menor eficiencia terminal[16]. Una situación similar se da en las ramas más modernas de la ingeniería, aun en aquellas vinculadas a ramas de la industria que se están desarrollando más rápidamente que la industria en promedio, por ejemplo metalurgia e ingeniería química[17]. Mientras las ciencias básicas son enseñadas como carreras nivel de Licenciatura en cinco o siete o nueve instituciones de educación superior sobre un total de ciento cincuenta, las carreras jurídico-burocráticas tradicionales son enseñadas en unas ochenta instituciones. Mientras las carreras de ciencias básicas tienen una baja eficiencia terminal, la más alta eficiencia terminal se produce en las ramas juridíco-burocráticas tradicionales, y es más alta en las especialidades tradicionales de la ingeniería como la civil. Mientras proliferan nuevas escuelas en las ramas tradicionales -

[14] Enseignement supérieur: tendances internationales, 1960-1970" UNESCO, París (1975).

[15] Estadísticas sobre educación superior, ANUIES.

[16] Isidoro del Camino y Jorge Muñoz Batista Revista del Centro de Estudios Educativos México, D.F., 3, 125 (1972).

[17] Jorge Leipan Garay "Desarrollo de la minería" en "El Día". 17. VIII. 76 p. 6.

por ejemplo las escuelas de Medicina aumentaron de 25 a 57 entre 1970 y 1975 - no se crean nuevas escuelas de ciencias básicas. El resultado es que la formación de cuadros en las ramas tradicionales no está lejos en proporción de la que tiene lugar en los países avanzados, por ejemplo, el número de abogados en México resulta comparable al de la República Federal Alemana[18], en un país que tiene 30 ó 40% de analfabetos y un ingreso por habitante del orden de la octava parte, mientras que para doctores en ciencias la relación debe estar así: 1:300 ó 1:1000, según las áreas.

En cuanto al sistema de estudios de posgrado, esencialmente funciona en cuatro instituciones, tres estatales y una privada - UNAM, CIEA-IPN, Escuela de Agricultura de Chapingo e Instituto Tecnológico de Monterrey. Es un sistema que aparece como inflado por la dudosa inclusión de las especialidades médicas en las estadísticas de estudios de posgrado. Su rendimiento terminal promedio aparece como considerablemente menor que el nivel de licenciatura, con un total de unos 350 títulos de maestría y doctorado otorgados en 70-71 para un total de 4.300 estudiantes inscritos en maestrías y doctorados. La institución más productiva es el ITESM, que produce casi exclusivamente maestros en Administración de Empresas, que en 70-71 formaron el 30% del total de titulados de posgrado en México. El sistema de posgrado está deformado en el sentido de que si consideramos ramas como ciencias administrativas, derecho, pedagogía, filosofía, literatura, historia, tenemos el 65% del total de estudiantes de doctorado, mientras que la Administración de Empresas forma el 30% del total de estudiantes de maestría, lo cual configura una distribución contraria a la que se da en los países avanzados, donde generalmente las ciencias básicas y la ingeniería forman la dos terceras partes de la matrícula de posgrado.

Podríamos sugerir que el sistema educacional mexicano es un método deformado y poco eficiente que sigue pasivamente a la demanda educacional, cuya distribución por ramas refleja una falsa conciencia de las masas de jóvenes que buscan oportunidades educacionales, en el sentido de explorarlas en aquellas que parecen ofrecer la máxima movilidad social y de acuerdo con una escala de valores - producto ideológico - que de hecho domina al sistema educativo. Por otro lado, existe una burocracia educacional, estrechamente ligada a la burocracia política, y que en esencia se sirve a sí misma al expandir las oportunidades educacionales en las ramas tradicionales, en las que existen clientelas de docentes potenciales, mientras que ignora la necesidad de extender ramas más modernas que podrían servir la formación de un sistema científico y técnico autónomo y a la producción. Un desarrollo económico deformado, hipertrofiado hacia el sector servicios - servicios para minorías - crea una demanda educacional alterada que contribuye a mantener la deformación preexistente del sistema educacional. En el caso de los estudios de posgrado existen además otros factores de deformación: el aislamiento de las escuelas de posgrado respecto al nivel de licenciatura que, en

[18] "Die Zeit", Hamburgo. 6 II. 76, se da la cifra de 26.000 abogados en la República Federal; la cifra para México no se conoce, pero se estima que no puede ser inferior con base en el número de titulados en los últimos años de acuerdo con estadísticas de ANUIES.

el caso de México como en el de la India, incluyen una situación de separación física de ambos tipos de escuela (por ejemplo CIEA-IPN); el bajo nivel académico de las escuelas de licenciatura y la falta de motivación de los estudiantes que produce, que conspiran contra el reclutamiento y la retención de los estudiantes en el sistema de posgrado. Todo ello produce escuelas de posgrado que son un **ghetto** académico*, por su aislamiento y su incapacidad para afectar positivamente los niveles inferiores; y una **brecha** académica en el sentido de que si bien el nivel académico puede mantenerse y aun mejorar en las instituciones de posgrado, éstas son incapaces de influir en forma positiva para frenar el deterioro del nivel académico del conjunto del sistema educacional.

Las raíces de esta situación habría que buscarlas en el antagonismo de un profesorado tradicional, de bajo nivel académico, no profesional, y que cabalga sobre un privilegio corporativo para mantener el control sobre la mayor parte de las licenciaturas, y un profesorado "modernizante", de mejor nivel académico, profesionalizado en la enseñanza y la investigación, que se encuentra limitado y encerrado dentro del **ghetto** académico constituido por las escuelas de posgrado. Pero independientemente de las posibles explicaciones tiene que resultar claro que este sistema educacional es incapaz de proveer los cuadros que requiere el desarrollo de un método científico y técnico. Más aún, es incapaz de proveer los cuadros que requiere su propia renovación y la superación de sus vicios y deformaciones a través de la formación de cuadros de posgrado en cantidad suficiente como para tener un impacto sobre los niveles inferiores.

La justificación ideológica de una actitud de pasividad y conformismo con respecto a esta situación, esto, la existencia del **ghetto** académico y su falta de conexión, tanto con los niveles inferiores del sistema educativo como con las necesidades de las fuerzas productivas o de los servicios de interés social, (por ejemplo, la salud pública) se da a través de una forma ideológica que llamaremos cientificismo. Sus portavoces suelen ser los investigadores mejor formados y más productivos. Su línea se puede expresar en los siguientes términos: el sistema científico mexicano es muy débil, le falta masa crítica; pretender orientar la investigación con base en objetivos nacionales resulta utópico por cuanto dichos objetivos nacionales no han sido definidos (y este argumento se llega a particularizarlo, por ejemplo, Ruy Pérez Tamayo afirma[19] que se carece de información sobre los problemas nacionales de salud, lo cual aparentemente significa que por ello no se puede enfocar la investigación hacia la solución de dichos problemas); en algunos casos se afirma que toda una cantidad de dilemas existentes en México - por ejemplo, el de la mortalidad infantil - no son susceptibles de una solución científica sino derivados de la estructura de la sociedad, lo cual es cierto, y a partir de ahí plantean la conclusión a nuestro juicio errónea de que **por ello** no tiene sentido tratar de orientar la investigación sino apoyarla de manera amplia y generosa, sin

* Un **ghetto** dentro de otro **ghetto**: recuérdese que la mayor parte de las universidades latinoamericanas son una especie de **ghettos** políticos.

[19] Ruy Pérez Tamayo, en "Proceso" (1978).

importar el campo en el que trabaja el investigador o el problema que está investigando. Su método de operación es el **star system,** el estrellismo: dad dinero a quienes saben lo que hacen y lo demás se os dará por añadidura. O tal vez sólo se dará la publicación de algunos buenos trabajos y los comentarios aprobatorios de los figurones del otro lado de la frontera a sus buenos discípulos, nobles salvajes en evolución.

La teoría de la evolución espontánea del sistema científico y técnico configura una especie de liberalismo científico y técnico. Ese desarrollo espontáneo no ha ocurrido en ninguna parte, por lo menos en la época actual en que el sistema científico y técnico es un mecanismo social articulado a diferentes aparatos del Estado o sectores de la producción. Fue su conexión con la industria de guerra la que generó la fuerza impulsora del crecimiento del sistema científico en los EE.UU. aunque hubo factores concurrentes como la presencia de los científicos emigrados de Europa a causa del nazismo y un clima intelectual apropiado. En la medida en que se proponga sustituir la existencia de fuerzas motrices reales, existentes en la sociedad, por un fantasma ideológico, es utópico suponer que pueda darse un apoyo social a un proceso que debe ocurrir a lo largo de un periodo histórico para poder llegar a ejercer un papel efectivo en el desarrollo de nuestras sociedades.

La versión más pura del cientificismo puede reducirse a plantear como objetivo la formación de un sistema científico de alta calidad, cuyo mérito mayor será el de ser "reconocido" por los centros de excelencia a nivel internacional. En su versión economicista puede plantear que dicho sistema, a medida que se desarrolle, irá conectándose con las fuerzas productivas e impulsando el desarrollo económico.

La suposición subyacente en el planteo economicista podría ser que el sistema científico y técnico es no sólo un ingrediente imprescindible del desarrollo económico, sino que es el principal y que además tiende a actuar en forma automática y espontánea.

Sin embargo, existe alguna experiencia histórica que en nuestra opinión demuestra que las cosas no suelen ocurrir de esta manera, y creemos que el ejemplo más claro lo constituye el caso de la India.

En el caso de la India puede suponerse que el sistema científico y técnico debería haber alcanzado ya una masa critica, puesto que si contamos su productividad científica medida en número de publicaciones, es diez o doce veces mayor que la de México. ¿Cuál es la situación real del sistema científico y técnico de la India? El investigador N. Singh la describe en los siguientes términos[20]: el sistema científico y técnico de la India es totalmente desconectado de las fuerzas productivas y aparece como superfluo, impotente y desligado de la realidad del país; una producción errática de graduados lleva al desempleo y al subempleo; la existencia de un sistema científico y técnico relativamente avanzado no influye en forma positiva

[20] N. Singh, "Scientific World" (Inglaterra) 5, 17 (1971).

sobre el educacional, más aún. es incapaz de contribuir a frenar el deterioro de los diferentes niveles del sistema educativo; las instituciones de investigación de la India están llenas de personal ejecutivo redundante y obsoleto, y tienen un ambiente que alimenta la mediocridad; por influencia del mismo los científicos jóvenes se vuelven arribistas, y en un espíritu de verdadero economismo aspiran a mayores beneficios pecuniarios y sociales, y siguiendo el ejemplo de quienes están sobre ellos en la escala jerárquica buscan todos los medios posibles para promover su propio interés; como solamente una pequeña minoría lo logra, se crea un ambiente de frustración, apatía, cinismo y fatalismo. Como consecuencia de una educación y un entrenamiento que se realiza bajo tendencia y valores trasplantados de los países centrales, los trabajadores científicos proponen demandas sobre libertad de trabajo en áreas que consideran "fronteras del conocimiento" y en los campos de tecnología avanzada que son mayormente de interés para países más avanzados.

Creemos que algunos aspectos de esa situación deprimente ya se dan en México, como por ejemplo el acelerado desempleo y subempleo de médicos en un país donde la mayoría de la población carece de atención médica adecuada.

Sería ingenuo atribuir esta situación al sistema científico a los educadores o a los investigadores. Se puede suponer que es producto de circunstancias que están configuradas por fuerzas políticas que determinan un modelo de desarrollo capitalista dependiente, basado en un mercado urbano para minorías, esquema que se aplica en México y en la India. En estas condiciones, si el sistema científico y técnico queda librado a sus propias tendencias y con condiciones de contorno como las que se dan en nuestros países, llega a un callejón sin salida, porque todas las declaraciones sobre la revolución científica y técnica que realizan funcionarios y políticos no pueden sustituir la falta de apoyo real por las fuerzas sociales dominantes.

La ignorancia o falsa conciencia sobre esta situación real llevan al burocratismo y al formalismo, que se expresan, por ejemplo, en la creación de organismos de planificación innecesarios, centros de información también innecesarios - porque para el nivel real de desarrollo de nuestra ciencia necesitamos cosas más elementales como bibliotecas - convenios de cooperación internacional superfluos y sobredimensionados, etc.

La premisa sobre la que opera toda esta política es que el desarrollo de un sistema científico y técnico, concentrado en las universidades e institutos de investigación estatales, podrá llevarlo a conectarse con la empresa privada y a producir tecnología para la misma.

No se puede excluir **a priori** la posibilidad de que algún día una empresa transnacional organice un laboratorio de investigación en un país menos desarrollado, como IBM ha montado laboratorios en Bélgica y Suiza, pero ello no parece muy probable, por lo menos en un futuro cercano. Por supuesto que tal posibilidad tie-

ne relación con el desarrollo de la empresa trasnacional y no necesariamente con el desarrollo del país. En cuanto a la posibilidad de transferir investigación a la empresa privada, la experiencia de naciones que tienen sistemas científicos y técnicos muy desarrollados, como Inglaterra y Francia, no dan muchos motivos para mostrarse demasiado optimistas. En Francia existe un organismo específicamente encargado de aplicar esa política, la Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche, y los resultados de su actividad son bastante desalentadores[21], y cabe la presunción de que si el problema no es fácil en Francia, menos lo será en países que tienen tanto una economía como un sistema científico y técnicos menos desarrollados. En cuanto a otras naciones de Europa Occidental, es sabido que están viviendo una situación de crisis, y la existencia de un método científico y técnico, particularmente en Inglaterra, no ha provisto hasta ahora ninguna panacea para la crisis, que también se hace sentir sobre el sistema científico y técnico, a pesar de que ha habido una cantidad considerable de demagogia sobre el papel que este podía tener como proveedor de tecnología de avanzada que ayudaría a superar la crisis. Pensamos que el problema no es simple, porque implica saber cuál es el papel del desarrollo científico y técnico en relación con otros factores que condicionan el desarrollo (o estancamiento) económico.

Creemos que ese es un problema central, y que otro, igualmente importante es el de las fuerzas sociales interesadas en el desarrollo científico y técnico.

La existencia de los fenómenos que hemos descrito, esto es, la existencia de una patología académica del subdesarrollo la falta de inserción social del sistema científico y técnico local, en la medida que se puede hablar de su existencia efectiva, no pueden ser fenómenos casuales. La existencia de la brecha académica, esto es, la incapacidad del sistema educativo de reformarse a partir de sus puntos más altos - centros de investigación, sistema de posgrado debe correlacionarse con la existencia de otro tipo de brecha, la que hay entre un sistema de educación superior que de alguna manera se extiende y se moderniza y la mayoría de la población cuyo nivel cultural y grado de escolaridad (de 2 ó 3 años de escolaridad promedio y 30 a 40% de analfabetos) no se ven afectados. La existencia de estas brechas parece responder a la dinámica específica de la formación social del capitalismo dependiente, que se caracteriza por la coexistencia, yuxtaposición y superposición de las primeras y últimas etapas del capitalismo, con la constitución de un "polo integrado", especie de caricatura de la **affluent society** de los países avanzados, y de un "polo marginal" que se le enfrenta[22]. El sistema educativo reproduce y contribuye a cristalizar las características particulares de esa formación económico-social. Si al capitalismo mexicano no le interesa desarrollar a Oaxaca o Yucatán porque produce para un mercado urbano de minorías, tampoco le interesa elevar el nivel cultural, técnico y científico de todo el pueblo. A polos de desarrollo y polos de miseria corresponden polos de alta cultura y polos de ignoran-

[21] "Le Monde" 18. VI. 75 p. 20.

[22] T.A. Vasconi e I. Reca en "La educación burguesa" coordinado por G. Labarca, Edit. Nueva Imagen, México (1977) p. 58.

cia, al mantenimiento de la dependencia, la permanencia de un sistema educativo, científico y tecnológico incapaz de contribuir a la producción de los medios de trabajo que requiere la reproducción del sistema económico.

Sin embargo, se puede argumentar que la existencia del capitalismo dependiente como formación económico-social no implica la existencia de una burguesía unificada como clase, con intereses homogéneos y con una concepción política única. Esto es cierto, y creemos que en el caso de Argentina, país capitalista que se puede considerar como avanzado dentro del subdesarrollo, se dan o se han dado varios fenómenos que son pertinentes en ese sentido. Por ejemplo, el hecho de que existían o existen empresas importantes controladas por un sector de burguesía nacional no ligado al capital trasnacional, y que en algunas de esas empresas - FATE y ALUAR - se montaron laboratorios de investigación y desarrollo, tal vez los únicos instalados por empresas privadas en países de capitalismo dependiente; y además el hecho de que ese sector de burguesía nacional está siendo actualmente aplastado por la ofensiva de un gobierno que representa los intereses de la burguesía agraria y financiera. De todas maneras, estos elementos son demasiado escasos y fragmentarios como para poder orientarnos en la búsqueda de respuestas generales, aunque podamos observar que la burguesía nacional, en la medida en que existe en nuestras naciones es, en general, demasiado débil como para generar un apoyo significativo a la creación de un sistema científico y técnico autónomo.

Desde el punto de vista de lo que llamaríamos los intelectuales científico-técnicos de los países en desarrollo, la inserción de su actividad, y la suya propia en el medio social es precaria, o para decirlo en otras palabras, se los puede considerar prescindibles. Su inclusión como grupo social es precaria en tanto los resultados de su actividad resultan irrelevantes para el entorno social, se realizan en condiciones de clima cultural e intelectual poco favorable, y su influencia sobre el sistema educativo es limitada. Como además de ser un grupo numéricamente pequeño (aunque su influencia potencial pueda ser grande), por el hecho de no estar políticamente organizados ni conectados con fuerzas sociales que pudieran apoyarlos, sus reivindicaciones económicas pueden ser postergadas (como en México o la India) y en caso de crisis social aguda pueden ser liquidadas con toda facilidad, como ha sido el caso en Argentina, Chile y Uruguay, donde el nuevo fascismo barrió y diezmó a intelectuales y científicos.

Por el hecho de que su Inserción en el sistema social es precaria, porque históricamente comienza a plantearse en un momento en que las posibilidades del sistema de asimilar nuevos grupos son muy limitadas, pueden ser ganados para una política revolucionaria con mayor facilidad que los intelectuales tradicionales integrados con la burguesía o con la burocracia estatal. En ese sentido creemos que no es casual el diferente papel de distintos grupos profesionales e intelectuales en la historia reciente de nuestros países. Los médicos fueron movilizados por la contrarrevolución en Cuba y en Chile; los sectores dominantes en la profesión médica y en la profesión legal están siendo movilizados por la Junta argentina para

operaciones de relaciones públicas como el Congreso Internacional del Cáncer, mientras aprueban una política de salud pública que liquida la medicina pública (aunque haya grupos minoritarios en ambas profesiones que se oponen a la política de la Junta). En cambio, grupos profesionales como los físicos, los sociólogos y los psicólogos, han sido diezmados por la represión. En la represión a los sicólogos y sociólogos puede haber habido un factor puramente ideológico - aunque por supuesto, no se trata de que la sociología o la sicología sean intrínsecamente revolucionarias pero en la represión a los científicos naturales hay probablemente otros factores. Los organismos institucionales de la profesión médica funcionan como mecanismos de mediación y manipulación política a través de los cuales se manipula a las capas inferiores en beneficio de las superiores, estas últimas integradas a la burguesía a través de los hospitales privados, a la burocracia estatal a través de los servicios públicos de salud, a la burguesía trasnacional a través de los laboratorios farmacéuticos. Por el hecho mismo de su debilidad y su falta de inserción en la producción o en los servicios, los científicos naturales no han podido todavía ser incluidos en los mecanismos políticos de dominación, a lo que debe agregarse que la crisis ideológica del sistema dificulta esa operación.

Como grupo social, los científicos de los países poco desarrollados tienen que salir ganando en todo movimiento que integre la ciencia a necesidades nacionales y en una reestructuración drástica del sistema educativo, que indudablemente aumentaría su peso social.

Por otro lado, su situación social es la de todas las demás capas profesionales, en tanto que el sistema social determina la contradicción entre sus posibilidades objetivas de hacer funcionar sus conocimientos al servicio de la sociedad y las relaciones de producción existentes que limitan o implican el mal uso de la fuerza de trabajo, incluyendo el trabajo intelectual.

Desde el punto de vista político, las tendencias del capitalismo de la dependencia no difieren gran cosa de las del capitalismo desarrollado, en cuanto a tendencias al autoritarismo y a la manipulación. La situación de los trabajadores científicos está en su totalidad determinada por fuerzas que les son extrañas, su trabajo es alienado, la influencia de los científicos latinoamericanos en la política de la ciencia de sus países es probablemente la misma que la de sus colegas de los países capitalistas avanzados, por ejemplo, de los franceses en los organismos burocráticos que dirigen la investigación científica (el **Conseil National de la Recherche Scientifique**) o sea una influencia muy limitada. Por otro lado, aunque la ciencia de los países menos desarrollados sea mucho más débil y su aporte a la solución de los problemas nacionales sea despreciable, comienza a aparecer una serie de fenómenos negativos en cuanto al mal uso de la ciencia que se da en los países avanzados, por ejemplo, la creación de un establecimiento científico militar para la producción de armamentos en Argentina, Brasil y la India.

La superación de esta situación exige la concientización y la movilización política de los trabajadores científicos, que deben darse en el terreno de la política general

y en el de la elaboración y promoción de políticas alternativas en el terreno de la educación, la ciencia y la tecnología.

En el terreno de la elaboración de políticas alternativas se puede decir que no existe ningún "modelo" en el sentido de que en ningún país de los llamados socialistas, aunque se hayan dado resultados importantes en cuanto a la elevación del nivel cultural de la población y la formación masiva de cuadros científicos y técnicos, se ha dado todavía una política correcta en cuanto a integración de la actividad científica con la producción el sistema educacional, etc.

Si la política educacional, científica y tecnológica del capitalismo de la dependencia se basa en teoría en "la parcialización de la función económica de la educación y en la absolutización de la ciencia como motor del desarrollo"[23], y en la incapacidad en los hechos para construir un sistema educativo al servicio de todo el pueblo, a través de la utilización de los recursos humanos existentes para ampliar las clientelas culturales y el nivel científico y técnico, desde la cúspide del plan educativo hacia las grandes masas que demandan oportunidades educativas, y en la resistencia a todo proceso de democratización del manejo del sistema educativo, una política revolucionaria debe basarse en la democratización de éste, en la profesionalización del cuerpo docente, en la integración de la educación formal con la educación a través de los medios de difusión de masa, en la integración de los diferentes niveles de la educación, en la superación de la investigación científica como actividad de élite y la ampliación de su influencia hacia los niveles inferiores, y en la movilización política de todos los sectores interesados en la causa de la educación, la ciencia y la cultura. Ello debe hacerse evitando el peligro de una educación sobrepolitizada o un anticientificismo que pretenda resolver problemas complejos a través de consignas sobre simplificadoras, lo que conduce a una práctica oscurantista disfrazada bajo atuendos revolucionarios, tal como ha ocurrido en el caso de la llamada Revolución Cultural China.

Pensamos que una política alternativa en cuanto a ciencia y tecnología debe tener como punto de partida una proposición de Oscar Varsavsky: "el desarrollo de la ciencia debe estar subordinado al desarrollo de la tecnología y esta al modelo de país que se quiere alcanzar"[24].

El modelo de país que se quiere alcanzar implica la existencia de un proyecto de país, lo que es incompatible con una situación de capitalismo dependiente, en la cual la debilidad del aparato del Estado, producto de su asociación con el capital trasnacional, implica una incapacidad de previsión y planeación, que se dan no solamente en cuanto a la ciencia y la educación, sino en toda una cantidad de aspectos, como en sistemas de transporte irracionales y obsoletos que causan enor-

[23] id. 21, Sara Finkel en p. 266.

[24] O. Varsavsky en "Jornadas de política científica y tecnológica para la reconstrucción y liberación nacional", Universidad de Buenos Aires, diciembre 1973, (mimeo).

mes pérdidas, deplorable nivel técnico de los servicios, incapacidad de planear el crecimiento urbano, etc.

¿Qué tecnologías serian compatibles con ese proyecto de país? No las tecnologías de vanguardia que pretenderían llevar a una modernización refleja, no las que han llevado al consumismo y al derroche ahora cuestionados incluso en los países centrales, no las que aspiran solamente a la satisfacción de necesidades materiales,. sino las que "aspiran a la conservación del ambiente y de recursos escasos, a la dignificación del trabajo, a la participación creativa de todo el pueblo, las que eviten la necesidad de importar equipos, insumos, asesoramiento, faciliten la participación técnica del trabajador, estipulen el uso de mano de obra calificada, sustituyan materiales por organización y ampliación de equipos por apoyo institucional, que no busquen economías de escala en el gigantismo y el automatismo total sino en la normalización y modularización de equipos y el uso de servicios e infraestructura común"[24]

Una ciencia que sirva de punto de apoyo a este tipo de tecnología no puede ser una ciencia que se maneje con conceptos tales como los de "cerrar brechas" con la ciencia avanzada. Aunque será tan universal en sus métodos como la ciencia de los países avanzados, será nacional en cuanto a la elección de problemas y soluciones tecnológicos. No podrá ser una "ciencia deportiva" que cumpla una función puramente cultural, ni podrá partir de un enfoque puramente cuantitativo como el que manejan la UNESC0 y otros organismos internacionales - número de publicaciones y porcentajes de inversión - aunque seguramente los porcentajes de inversión tenderán a aumentar y los buenos trabajos serán publicados.

Una política alternativa para la ciencia debe plantear la ruptura del **ghetto** académico y realizar la integración de la ciencia y la investigación con los niveles inferiores del sistema educativo, liquidando el papel ideológico de la ciencia y los fenómenos de simulación que éste genera. Debe transformar al sistema educativo para hacerlo capaz de formar los cuadros requeridos tanto para el sistema productivo como para el sistema científico y técnico, lo que debe constituir la primera tarea enderezada a la superación de la dependencia que debe realizarse en este campo, como una condición previa para un desarrollo autónomo, el cual por supuesto no depende solamente de una capacidad científica y técnica, sino del movimiento histórico de todas las fuerzas sociales que están interesadas en romper un sistema de explotación y operación.

Este movimiento histórico podrá crear el marco en el cual la ciencia alcance su pleno desarrollo, en una atmósfera que permita la realización de los valores bajo los cuales fue creada la ciencia moderna, en lucha contra la opresión eclesiástica y feudal, y que a veces ocultados y olvidados, deben ser reivindicados como su esencia permanente, su visión racional y humanista del mundo. Y esto hay que recordarlo en un momento en que la crisis del capitalismo provee la fuerza motriz para la extensión del nuevo fascismo sobre América Latina, que trae a su sombra no solamente la tortura y la muerte, la mortalidad infantil y los campos de con-

centración, sino también el envenenamiento de la atmósfera cultural y la asfixia de toda creación intelectual, un clima letal para la libertad y para el espíritu creador, un clima bajo el cual las más auténticas fuerzas motrices que guían la gran empresa de conocimiento y dominio del mundo sólo pueden agotarse y perecer.

Referencias

Abelson, P., SCIENCE. 180. p259 - 1973;
Altbach, P. G., MINERVA. - París, UNESCO. 1975;
Anónimo, ANUARIO ESTADISTICO DE LAS NACIONES UNIDAS. - 1971;
Anónimo, ANUARIO ESTADISTICO DE LAS NACIONES UNIDAS. - 1974;
Anónimo, DIE ZEIT. 6-II - 1978;
Anónimo, ENSEIGNEMENT SUPERIEUR: TENDANCES INTERNATIONALES, 1960-1970. - México, D. F. 1972;
Anónimo, ESTADISTICAS DE HELMAR KRUPP. - Karlsruhe, Alemania, Fraunhoffer Institute;
Anónimo, LE MONDE. 18-VI. p20 - México, Edit. Nueva Imagen. 1977;
Anónimo, POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA. - México, CONACYT. 1976;
Ben-David, Jhosep, SCIENTIFIC RESEARCH AND THE UNIVERSITIES. - 1970;
Bridges, Ian, NATURE. p253 - 1975; Labarca, G. -- Desarrollo de la minería.
Del Camino, Isidoro; Muñoz-Batista, Jorge, REVISTA DEL CENTRO DE ESTUDIOS EDUCATIVOS. 3. p125 - 1976;
Derek de Solla, Price; Gursey, Suha, WHO IS PUBLISHING IN SCIENCE ANNUAL. - Philadelphia, Institute of Scientific Information. 1975;
Leipan-Garay, Jorge, EL DIA. 17-VIII. p6 - 1976;
Pérez-Tamayo, Ruy, PROCESO. - Inglaterra. 1971;
Pines, K., NATURE. 255. p302 - 1975;
Roche, M., INTERCIENCIA. 3. p134 - 1978;
Singh, N., SCIENTIFIC WORLD. 5. p17 - 1975;
Varsavsky, O., JORNADAS DE POLITICA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA PARA LA RECONSTRUCCION Y LIBERACION NACIONAL. -
Vasconi, T. A.; Reca, I., LA EDUCACION BURGUESA. p58 - Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires. 1973;

Este artículo es copia fiel del publicado en la revista Nueva Sociedad Nº 42 Mayo-Junio de 1979, ISSN: 0251-3552, **<www.nuso.org>.**