

# La revolución científica y tecnológica y crisis internacional del capitalismo

TEOTONIO DOS SANTOS  
Fundación Escuela de Servicio  
Público, Río de Janeiro

La tecnología, sea que esté materializada en los medios de producción o simplemente descrita a través de especificaciones de procesos, tiene como resultado neto un gran incremento en la productividad del capital y del trabajo. Detrás de esta afirmación axiomática viene una serie de implicaciones que bien pueden polarizar la atención de los teóricos de la economía y situarlos en posiciones antagónicas.

Efectivamente, a partir de ella renacen con toda su fuerza los problemas más apremiantes y álgidos que plantean las relaciones de producción, tanto en los ámbitos nacionales como en el internacional: tasas de ganancia del capital, remuneración adecuada de la mano de obra, papel de las empresas transnacionales en los flujos transfrontera de conocimientos y de ingresos, contratos de licencia, papel de los gobiernos locales frente a las fuerzas de poder nacionales e internacionales, neutralidad de la ciencia y la tecnología, etc. Todo ello sin trascender aún en el mundo de los valores y de los contenidos culturales.

La Revista "Ciencia, Tecnología y Desarrollo", ceñida siempre al pluralismo científico, quiere esta vez recoger la posición que sobre estos temas tiene el conocido profesor Teotonio dos Santos, no sin advertir (sobraría hacerlo) el compromiso exclusivo del autor.

El texto fue presentado durante el Cuarto Curso de Especialización en Política Científica y Tecnológica, realizado por el Programa Conjunto CENDE/ NCT/SEPLAN -PR/OEA, en Brasilia, de septiembre a noviembre de 1985. La versión española es de Neide de Sánchez, con revisión técnica del Director de la Revista.

## 1. El período de la revolución técnico-científica

El desarrollo del capitalismo, como un nuevo modo de producción dominante a escala internacional, siempre estuvo asociado a una rápida tasa de transformaciones tecnológicas. El modo de producción capitalista significó una transformación cualitativa con relación al papel de la tecnología en el proceso de la producción, tornándola en elemento central de la acumulación capitalista. En pocos siglos, el capitalismo sobrepasó la producción industrial, forma en la cual se apoyaría en los primeros momentos; impulsó la fábrica moderna, basada en la industrialización de los bienes de consumo; creó las colosales fábricas de finales del siglo XIX, fábricas que introdujeron la producción industrial de máquinas; creó la llamada "Gestión científica" y las bandas transportadoras; desarrolló el sistema de producción en masa en las primeras décadas del siglo XX y se introdujo, durante la Segunda Guerra Mundial, en el nuevo mundo de la Revolución Técnico-Científica (RTC) que rompió definitivamente los marcos productivos de la revolución industrial (1).

En la etapa de la revolución técnico-científica (2), las fuerzas productivas sufren una transformación radical: surge la automatización que completa la tendencia histórica de la tecnología industrial en sustituir el trabajo humano por las máquinas (3). Con la aplicación de los cerebros electrónicos y del principio de la retroalimentación, la automatización total de la producción de bienes y servicios se torna un hecho posible e históricamente inevitable (4). Al mismo tiempo, el desarrollo de la Industria Química permitió el reemplazo masivo de las materias primas naturales por los productos artificiales creados para ser utilizados en actividades productivas. Los grandes reservorios, los nuevos reactores químicos, los moldes industriales, reemplazaron a las máquinas y los procesos mecánicos anteriores. El desarrollo de la Industria Química abrió nuevas posibilidades a la automatización de la producción. La electrónica surgió también como un factor de transformación esencial a los medios de producción generados por la revolución industrial y facilitó el avance del proceso de automatización. En fin, la capacidad de generar nuevas fuentes de energía mucho más poderosas,

como la energía nuclear, permiten superar radicalmente los marcos, productos del pasado reciente. Así mismo, los nuevos descubrimientos sobre energía nuclear, de hidrógeno, de fusión nuclear, abren nuevos campos energéticos los cuales, en un futuro próximo, serán dominados por la humanidad. La importancia creciente que se le viene dando a la utilización de los rayos laser amenaza con revolucionar los marcos de producción actuales y la aparición de los cultivos bacteriológicos de alimentos, la industrialización de la agricultura, así como de la pecuaria y avicultura, prometen romper de forma determinante la supervivencia de una economía rural tradicionalmente separada de la ciudad (5).

Todas esas transformaciones se han realizado a partir de la Segunda Guerra Mundial y sobre todo durante el proceso de reconstrucción europea y japonesa que las siguieron. En este período se produjeron algunos fenómenos decisivos en la economía y política mundial. La URSS rompió el aislamiento histórico al que había sido sometida desde el triunfo de la revolución bolchevique en octubre de 1917. Surge un campo socialista que modifica sustancialmente la correlación de fuerzas internacionales.

En la década de los cincuenta la URSS no sólo produjo la bomba atómica sino que se recuperó de las terribles heridas dejadas por la Segunda Guerra Mundial y despunta como futura vanguardia tecnológica internacional al iniciar la carrera espacial con el lanzamiento del Sputnik. A partir de este momento, el desarrollo científico y tecnológico no es más un privilegio del modo de producción capitalista y el proceso de desarrollo científico y tecnológico, dentro del

capitalismo, pasa a ser afectado por las posibilidades del campo socialista (6).

Estos hechos configuran una nueva etapa de la revolución técnico-científica en que la lucha entre las formaciones sociales dominantes en nuestro tiempo desempeñará un papel primordial.

## **2. La dimensión tecnológica en la reestructuración del capitalismo contemporáneo**

El desarrollo del capitalismo en el período posterior a la Segunda Guerra Mundial fue posible gracias a la ampliación de la tasa de plusvalía que se apoyó, en primer lugar, en la reducción salarial. Esta fue proporcionada por varios factores: el más importante fue la crisis de los años treinta que provocó el desempleo en masa. A continuación las victorias fascistas llevaron a la destrucción del movimiento sindical organizado. En los países que conservaron la democracia, el movimiento sindical se vio obligado a adoptar una actitud política defensiva. Posteriormente, la política de sacrificios impuesta por las necesidades de la guerra involucrada por la propaganda mística nacional.

A la vez el incremento de la tasa media de ganancia se apoyó no solamente en el aumento de la tasa de explotación del trabajo, sino también en la reducción de los precios de las materias primas importadas; en la desvalorización masiva de las máquinas instaladas antes de la crisis; en la intervención estatal para expandir la demanda global (incrementando los gastos estatales, particularmente los militares), asumir directamente la propiedad de los sectores de baja rentabilidad y transferir sus productos al sector privado por un precio

mínimo, respaldando y subsidiando en forma creciente los monopolios; en la creación de una demanda diferida durante la crisis y la guerra (7).

Pero ese conjunto de transformaciones sólo pudo operar en la medida en que, terminada la guerra, se impuso la superioridad de la economía norteamericana a nivel comercial, financiero, militar y político. El sistema capitalista internacional ingresó en una nueva fase de integración económica que reemplazó la fase de desintegración iniciada con la pérdida de la hegemonía inglesa y la lucha inter-imperialista que surgió en la Primera Guerra Mundial y se prolongó por un vasto período depresivo que duró hasta el final de la Segunda Guerra Mundial. Resuelta la cuestión de la hegemonía con esta guerra que destruyó a Europa y Japón y con el aumento de la cohesión de las sociedades capitalistas ocasionado por la creciente amenaza de la revolución socialista y de los movimientos de liberación nacional, se crearon las condiciones socio-económicas, políticas e ideológicas para una reorganización de la economía internacional bajo la hegemonía norteamericana (8).

Este conjunto de factores facilitó una nueva ola de invenciones en el período de la post-guerra que se apoyaron materialmente en la aplicación de las transformaciones tecnológicas acumuladas durante los años de crisis y de guerra, lo cual permitió un aumento importante de la productividad hasta la crisis que se inicia en 1967. Al mismo tiempo, el nuevo auge de los negocios aceleró extraordinariamente la Investigación y Desarrollo (I & D) de nuevos procesos y productos en petroquímica, electrónica, farmacéutica, energía nuclear y aviación, desarrollo éste que fue un fac-

tor decisivo en el crecimiento económico de los años cincuenta hasta los principios de la década de los sesenta (9).

El alto grado de concentración de esta tecnología conduce a nuevos y descomunales pasos en la concentración económica a nivel de ramas, sectores y naciones (10). Acompañando esa concentración que refuerza las grandes empresas, se produce su expansión internacional que da origen a una nueva etapa: la internacionalización del capital basada en las corporaciones multinacionales y una intervención masiva de los Estados a favor del movimiento internacional de capitales y de exportaciones, financiadas por un nuevo sistema financiero internacional, acuerdos aduaneros, auxilios económicos, etc. (11).

La centralización gigantesca del capital que resultó de esta nueva etapa, produjo el conglomerado de las corporaciones, un enorme movimiento de fusión y asociaciones empresariales a nivel nacional e internacional y el surgimiento de nuevas técnicas de captación de recursos financieros y la aceleración de la velocidad del dinero como medio de pago (12).

Esas transformaciones de la estructura del capitalismo contemporáneo no llevaron, a largo plazo, hacia una nueva estabilidad, sino a una nueva crisis del sistema económico internacional, como ocurrió a partir de 1967. La crisis de la Libra y del Dólar fue la señal de partida de una nueva fase del capitalismo mundial que destruyó gran parte de las ilusiones creadas durante el período de expansión económica, comprendido entre 1940-45 y 1966. Esta crisis se manifiesta, en general, prolongada y profunda. El fervor por realizar las transfor-



maciones tecnológicas, surgidas en el período de expansión anterior, se torna implacable frente a la incapacidad de transformar en realidad productiva (innovaciones) los avances de la RTC. Disminuyen los gastos de I & D y se delinea el problema del crecimiento económico como el más grave de la actualidad (13). La RTC debe ser analizada en el marco de esta crisis. ¿Constituirá, pues, la actual crisis, un bloqueo definitivo a la RTC o apenas una etapa a ser superada?

Para responder a esta pregunta habría que analizar las causas de la crisis general que se inició a partir de 1967. Podemos seleccionar una complejidad de causas:

a) En primer lugar habría que señalar el agotamiento de las innovaciones acumuladas en el período comprendido entre 1920 y 1950. Para iniciar un nuevo período de inversiones habría que cumplir con unas condiciones que difícilmente pueden existir sin un reajuste socio-económico propio de una crisis económica. Las nuevas transformaciones tecnológicas que habrían de ser incorporadas a la economía, suponen una renovación masiva de las plantas existentes y el desarrollo de un nuevo concepto de planta y de empresa altamente integrada a nivel de cada industria, rama o sector. Estas transformaciones tecnológicas presuponen un alto grado de monopolización con la eliminación de las empresas competidoras, nuevos niveles de inversión estatal en los sectores cuya composición orgánica del capital haya bajado significativamente la ganancia. Pero también hay que completar el desarrollo de nuevos productos y procesos en los sectores en vía de expansión, lo cual sólo se podrá hacer con un fuerte subsidio estatal y la planeación de la I & D por el Estado (14).

Se hace necesario, al mismo tiempo, una inmensa centralización del capital que responda a las nuevas escalas de inversión exigida para implementar las transformaciones anteriormente mencionadas. Este es el problema que actualmente se titula escasez de capital o "brecha de inversiones" (descontinuidad de inversiones) (15).

b) En segundo lugar, habría que señalar los desequilibrios provocados por la propia recuperación económica en el período de la postguerra. Los costos de la expansión norteamericana (particularmente los gastos militares) afectaron gravemente su balanza de pagos, la competencia comercial creciente de las nuevas potencias económicas, reaparecidas a partir de la expansión acelerada de los negocios, debilitó radicalmente la posición de los Estados Unidos en el comercio mundial y reforzó el déficit en su balanza de pagos. Como consecuencia de estos déficits, la reserva de oro de los Estados Unidos cayó a niveles peligrosos y cuestionó la inflación en dólares en el mercado financiero mundial. Los resultados fueron la devaluación del dólar, la destrucción del sistema financiero creado por Breton Woods y el desequilibrio de las monedas, con la consecuente inseguridad monetaria y financiera (16).

c) El excesivo aparato de la intervención estatal que acompañó el auge económico ha sido estructurado hasta convertirse en un gigante altamente deficitario. El conjunto de intereses que se acopló a este aparato estatal y las soluciones fáciles, que parecían poder ser ofrecidas indefinidamente, configuraron una estructura institucional ligada al déficit fiscal del Estado capitalista moderno. Se

torna muy difícil en tales circunstancias, cortar estos gastos y resolver la cuestión del déficit (17).

d) La lógica de la concentración económica y de la centralización del capital llevó al fortalecimiento de los monopolios industriales, ramas, subsectores y sectores capaces de resistir a las presiones estatales o de otros grupos económicos, debilitando el dinamismo de éstos últimos, disminuyéndoles la productividad, aumentando el grado de subutilización de la capacidad instalada y resistiendo las transformaciones tecnológicas. Al mismo tiempo este comportamiento se concentra en una política de precios administrados que deforma la estructura general de los costos y precios, tendiendo a separar cada vez más los precios del valor real, lo que provoca fuertes luchas inter-empresas, inter-ramas, inter-imperialistas.

e) Las dificultades en mantener la expansión de las inversiones directas en el exterior, debido al carácter excluyente, marginalizador y concentrador de los modelos de desarrollo compatibles con esas inversiones, especialmente en los países dependientes (y entre ellos los que alcanzaron un grado medio de industrialización combinado con una fuerte inflación de los recursos monetarios en el exterior) llevaron a una política de endeudamiento intensivo de esos países con bancos privados internacionales sin ningún respaldo posible. Igualmente, para sostener el comercio internacional, cada vez más deficitario, de los países dependientes con los países imperialistas y para mantener el movimiento de capitales con la retirada de recursos financieros (remesas de ganancias, pagos de servicios técnicos (¿regalías?) y otros servicios por parte de las corporacio-

nes multinacionales en aquellas economías que presentan crecientes déficits en sus balanzas de pagos, los Estados imperialistas y las agencias financieras internacionales han expandido el crédito internacional a estos países sin respaldo alguno. El resultado es una tasa de endeudamiento del Tercer Mundo que provoca una crisis financiera internacional a punto de explotar (19).

La resultante de ese movimiento global del capitalismo a nivel local e internacional será una crisis económica de largo plazo que se caracteriza, en el momento actual, por la "estanflación". La combinación de los factores inflacionarios anteriormente señalados, aliado a la imposibilidad de mantener los niveles de inversiones productivas rebota en la expansión de la especulación financiera y, de manera recurrente, en el aumento de la inflación sin crecimiento económico (20).

La crisis iniciada en 1967 ha sido marcada, hasta el momento, por cuatro períodos depresivos de creciente gravedad (1967, 1969-70, 1973-74, 1979-82) y tres períodos de recuperación económica bastante insuficiente y cada vez más vulnerable, particularmente por la presencia de tasas cada vez más elevadas de inflación y desempleo, aun en los auges de la recuperación, en los años de 1968, 1971-73 y 1976 hasta el final de 1978 (21). Se presenta una recuperación corta y débil a partir de 1983.

El análisis del comportamiento de este ciclo de largo plazo revela claramente que sus olas depresivas vienen agravándose particularmente en el período que se inició en 1979, y continuarán agravándose hasta que se cumplan las condiciones fundamenta-

les que permitieron la recuperación económica capitalista después de la Segunda Guerra Mundial.

En primer lugar se deberá realizar una devaluación masiva del capital social existente (baja o reducción del ritmo de la alza de precios, reducción de stocks, devaluación del capital fijo instalado, pérdida del valor de los depósitos bancarios, devaluación de las acciones, moratoria o refinanciamiento masivo del endeudamiento internacional, etc.) y un incremento de la tasa de plusvalía por la vía de la destrucción del poder de negociación de los sindicatos. Esto solamente podrá ser alcanzado con la aplicación de una política de estabilización monetaria, en un primer momento, seguida de la intervención estatal intensiva y sin limitaciones, en los sectores en decadencia económica, con el objetivo de liberar los capitales monopólicos para inversión en nuevas ramas de alta lucratividad. El costo social que tendrá esa política para poder ser aplicada será un duro período de confrontaciones sociales.

En segundo lugar, alcanzados los resultados de intensa devaluación del capital, un aumento de la tasa de plusvalía y la intervención del Estado para asegurar el curso colectivo de la recuperación de la tasa de ganancia, estrictamente sectores monopolistas, se hace necesario afianzar las nuevas bases tecnológicas en las cuales se desarrollarán sus inversiones. Para esto el sistema capitalista mundial tendrá que especializar el aparato productivo de los países dominantes, restringiéndolo a los nuevos sectores de alta productividad y tecnológicamente muy sofisticado (nuevas fuentes de energía, aplicación de los rayos laser, nuevos avan-

ces de la industria aero-espacial, avance del proceso de automatización que ahora se verifican en su etapa inicial, aplicación de minicomputadores a la industria y servicios, industrialización de la producción agraria biológica, etc.). Por otro lado, el sistema capitalista mundial tendrá que trasplantar masivamente hacia los países dependientes de mediano desarrollo gran parte de su aparato productivo tradicional, incluso el de la industria pesada, dando origen a una nueva división internacional del trabajo, en la cual la producción industrial básica estará próxima a las fuentes de materia prima y contará con mano de obra más barata. La internacionalización del proceso productivo, iniciada al final de los años sesenta con gran desarrollo de las zonas libres, es solamente el principio de este proceso (22).

Vemos, por lo tanto, que a pesar del período histórico difícil que está en curso y del inevitable agravamiento de la crisis capitalista internacional en los próximos años (que tiende a golpear la aparición cada vez más frecuente de los procesos revolucionarios frente a la agudización de la lucha de clases e internacional y demás puntos débiles del sistema que caracterizan el momento actual) el capitalismo dispone de reservas para iniciar a mediano plazo (6 a 8 años) una nueva ola de inversiones y por tanto un nuevo ciclo de crecimiento económico.

Por consiguiente, la revolución tecnocientífica deberá servir de base para un nuevo ciclo de expansión capitalista que elevará las contradicciones del sistema capitalista mundial a niveles desconocidos hasta hoy, acentuando la desigualdad a escala internacional de manera particularmente

aguda, incrementando el margen de desempleo real y potencial en los países dominantes y dependientes y provocando una integración productiva a escala mundial que exigirá una intervención estatal internacional creciente, que tiende a tornarse incompatible con los elementos esenciales del Estado burgués nacional y democrático, presagiando difíciles momentos políticos para los sectores democráticos a escala internacional (23).

### **3. Revolución técnico-científica, internacionalización del capital y proceso de trabajo**

#### **3.1. La revolución técnico-científica y el proceso del trabajo**

La RTC es el proceso, iniciado en los años sesenta, de sometimiento de la producción a la ciencia, lo que la convierte en parte de las fuerzas productivas. Su efecto fundamental en el proceso productivo es la automatización, la transformación del proceso productivo en un sistema integrado y continuo de producción bajo el comando del computador. Como resultado de este proceso, aún en su etapa inicial, la fuerza de trabajo es destituida de su condición de auxiliar de la máquina (Taylorismo y Fordismo) sobre el control del proceso de producción en la dirección central de computación y de las tareas de mantenimiento, limpieza y ajuste de los complejos productivos. La productividad directa del trabajo aumenta a pasos gigantescos, pero se amplían al mismo tiempo las actividades técnico-científicas, la educación y otras actividades de servicios y la parte de inversión que se destina a estas actividades. Calificar a la automatización de "neofordismo", oculta su sentido último y el cambio radical del proceso de trabajo que ella implica.

El desarrollo de la automatización cuestiona sobre todo la actual jornada de trabajo, no sólo en su extensión sino también en su rigidez obligando a examinar nuevas formas flexibles con cambios de horario, flexibilidad en las horas de entrada y salida, etc.

Así mismo, la automatización cuestiona la gestión autoritaria, la responsabilidad colectiva de los equipos de trabajo, obligando a aceptar una disciplina auto-consciente sobre todo de los científicos, ingenieros y técnicos que controlan en la sala central de computación los sistemas complejos de producción.

Existe, por tanto, una contradicción entre los efectos de la automatización a favor de la reducción de la jornada de trabajo y los intereses del capital. Las relaciones de producción capitalistas se oponen así a los efectos liberadores de las fuerzas productivas representadas por la automatización.

La producción, bajo el comando del capital, supone la imposición de una autoridad más fuerte en la actividad productiva. La disciplina del trabajo refleja la representación por el capital de la potencia globalizadora de los medios de producción y el sometimiento del obrero a los planes de producción del capital a los movimientos impuestos por las máquinas, por el sistema de máquinas o por los modernos complejos productivos.

Consecuentemente se incrementa la lucha entre el capital y el trabajo respecto a las condiciones de producción y los contratos colectivos de trabajo son afectados cada vez más por los problemas concretos de la producción, el ritmo del trabajo, higiene y salubridad, protección contra acci-

dentes y efectos insalubres del trabajo, etc. Se amplían también los esfuerzos de los trabajadores por participar en la gestión de la producción cuando no se amplían sus intereses sobre los problemas de la gestión en su conjunto (financiera, administrativa, de personal, investigación y desarrollo, etc.).

Aumentan también los problemas ligados a la cualificación de la fuerza de trabajo, a la jerarquía en la producción, a la rotación de la mano de obra, a la introducción de nuevas tecnologías que eliminan mano de obra, a los procesos de reasignación de la misma, hasta los problemas de la ubicación física de las plantas, etc. El capital resiste a los efectos concentradores de la producción, provocados por la automatización, dividiendo las varias etapas del sistema global de producción en unidades de producción distintas, nacional o internacionalmente. La reubicación de las actividades busca separar las etapas menos automatizadas para situarlas en las zonas donde la mano de obra sea más barata, como el Sur de los Estados Unidos, los países donde existe el "paraíso fiscal", etc... citando como ejemplo a Corea del Sur. Este proceso se generaliza cuando más avanza la conformación de sistemas industriales complejos por efecto del desarrollo tecnológico. Sin embargo, la movilidad creciente del capital a nivel interno o internacional, es ante todo una medida defensiva del capital frente al cuestionamiento impuesto por las tendencias de desarrollo de las fuerzas productivas en la etapa de la RTC. El capital encuentra nuevas formas de dominación y sometimiento del trabajo, a través de una dispersión del trabajo que se choca con las tendencias *materiales* de desarrollo de las fuerzas productivas que

conducen a su concentración. El capital afronta también dificultades en la incorporación de las innovaciones en el proceso de la automatización, debido a la resistencia por parte de los trabajadores, ocasionada por los efectos sobre el nivel de empleo.

### **3.2. La revolución técnico-científica y la internacionalización del capital**

Como vimos, la resistencia de los trabajadores al uso capitalista de los avances de la RTC obliga el capital a una lucha por la dispersión de la fuerza de trabajo y una movilidad creciente en busca de mejores condiciones de contratación de la fuerza de trabajo. Esta movilidad favorece la internacionalización del capital y la lucha del mismo, para impedir la reproducción de las formas de organización y acción sindical en los países donde se destinan sus inversiones. Buscan, así mismo, el apoyo de los Estados locales para su instalación, el reclutamiento de la mano de obra, la formación de la misma y facilidades para su explotación. Quieren así desarrollar un espacio global para sus operaciones y, al mismo tiempo, disponer de la fuerza social de los Estados nacionales para crearles mercados, apoyo financiero, legitimación y garantías de orden y disciplina de la fuerza de trabajo para operar en los espacios nacionales. Su política conduce al fortalecimiento de los Estados nacionales y, al mismo tiempo, a un esfuerzo para someterlos. Esta dialéctica no siempre se torna totalmente victoriosa debido a la contradicción interna que encierra ese movimiento, propio de la fase imperialista del capitalismo actual.

La diversificación señalada obedece a las leyes de dominación interna-



cional, pues los capitales se apoyan en sus estados de origen, cuyo poder financiero, militar y político son un apoyo indispensable para su expansión. Estas leyes se reflejan también en el plano de las políticas tecnológicas, y determinan una nueva división internacional del trabajo, en la cual los países dominantes concentran las actividades de mayor densidad tecnológica y de capital y desplazan para los países de menor desarrollo aquellas en las cuales las transformaciones tecnológicas se están agotando e incorporan más mano de obra por capital. También se consideran ciertos elementos estratégicos, geopolíticos y de distribución internacional de recursos. En este aspecto cuenta sobre todo el desarrollo del campo socialista que limita el área de inversión de capital, desarrolla alternativas tecnológicas propias (a partir de la década del sesenta), compite militarmente y ofrece una perspectiva de apoyo económico a los países en lucha por su liberación nacional. El capital se ve obligado a recurrir a la ayuda prominente del Estado para apoyar las actividades de Investigación y Desarrollo (cuyos riesgos restringen su conveniencia para el capital) y sostener sus inversiones en el exterior (que necesitan ser financiadas para que los Estados de los países huéspedes puedan cubrir los déficits generados en sus respectivas balanzas de pagos por las importaciones de bienes de capital asociadas a las nuevas inversiones).

Esos financiamientos (y otros de tipo plenamente especulativo) han elevado a niveles incontrolables el endeudamiento de estos países. Al Estado cabe también garantizar la disciplina y el orden social que aseguren las condiciones de explotación de la fuerza de trabajo.

La transferencia masiva de capitales (derechos de explotación de la fuerza de trabajo), medios de producción (máquinas y materias primas industrializadas) y tecnología (incorporada en las máquinas y algunas tecnologías desincorporadas, necesarias para su utilización) en dirección a los países capitalistas dependientes y subdesarrollados, crean importantes bolsas de modernización, pero acentúan al mismo tiempo la distribución regresiva de la renta, la monopolización de las economías locales, los déficits de sus balanzas de pagos y enormes masas de subempleados, trabajadores temporales y desempleados. Se limitan así los efectos de la ampliación de los mercados internos de estos países y las posibilidades de reinversión de enormes masas de la plusvalía ahí generadas. Se hace así necesaria la transferencia de los lucros obtenidos para el exterior, deteriorando aún más sus balanzas de pagos y sus necesidades de endeudamiento. Se limita al mismo tiempo el excedente disponible internamente para nuevas inversiones y se acentúa la necesidad de apelar al financiamiento externo.

Los efectos sobre el proceso de trabajo (aún sin haberse transferido la última tecnología) se dan en el sentido de una automatización mucho más alta que la existente anteriormente, con una fuerte aceleración de la intensidad del trabajo y especial énfasis en la transferencia de aquellas actividades que encuentran resistencia por parte del movimiento obrero organizado en los países capitalistas dominantes.

Un sindicalismo joven y debilitado por la enorme masa de subempleados y un vasto ejército industrial, real o potencial, no logra imponer,



en los primeros momentos, los límites a la explotación capitalista. Se generan, por tanto, tasas de explotación extremadamente elevadas, apoyadas en procesos altamente intensivos en trabajo, jornadas más largas, remuneración de la fuerza de trabajo menor a su respectivo desgaste, apoyo estatal a la reproducción de la fuerza de trabajo, a su disciplina y control. Se produce así una enorme super-explotación de la fuerza de trabajo, apoyada en ciertas condiciones estructurales de subdesarrollo y dependencia.

#### **4. Concentración y monopolio de la transferencia tecnológica**

El fenómeno de la transferencia tecnológica está ligado a la expansión del capitalismo como economía internacional. Surgido en Europa (particularmente en Inglaterra donde primero entró en su etapa industrial) el modo de producción capitalista se expandió por todo el mundo, llevando los elementos tecnológicos superiores en que se apoyaba. El trasplante de la tecnología capitalista a nuevas realidades económico-sociales tuvo un carácter desigual y combinado, como el movimiento de todo el sistema en el plano internacional. Marx ya señalaba los efectos de la introducción del ferrocarril en la India, su carácter destructivo sobre la economía artesanal y su importante papel de auxiliar en la integración continental de una India dividida (24). La penetración tecnológica tendrá siempre estos dos aspectos: la destrucción de las condiciones de producción anteriores y la creación, más o menos rápida, de una nueva economía tecnológica y socialmente superior. En los países dependientes, que no generan esta tecnología y sencillamente la reciben del exterior en

olas intensas y localizadas, los efectos destructivos son mucho más poderosos que los constructivos. La nueva economía no es capaz de absorber las enormes masas de parias desplazados por la destrucción de las economías pre-capitalistas, como ya señalaba Marx con relación a la destrucción de la artesanía en la India.

Otra ley que preside el desarrollo científico y tecnológico en el período del imperialismo, es la concentración masiva de este desarrollo en algunos países centrales (fundamentales del sistema capitalista internacional) acentuando la desigualdad entre los países dominantes y de éstos con los países dependientes. Se destaca la concentración del 98% de las innovaciones tecnológicas y sus patentes correspondientes en algunos países (Estados Unidos, Norte de Europa, Japón y recientemente los países socialistas de Europa). Especialmente la I & D se concentra en una pequeña franja de estos países, como la costa norte de los Estados Unidos, parte de California, partes de Inglaterra, Norte de Francia, de Alemania, la parte europea de la URSS y parte de Japón (25).

Más todavía: esta I & D se concentra en un pequeño número de agencias gubernamentales, universidades y (sobre todo para el desarrollo final de los productos y procesos) en una decena de corporaciones multinacionales.

Y aunque algunas empresas medianas, laboratorios independientes e individuos puedan haber realizado y todavía realicen invenciones significativas, éstas tienden rápidamente a ser monopolizadas por las grandes corporaciones antes mencionadas cuando revelan su potencialidad comercial.

Dadas estas leyes generales de la transferencia tecnológica bajo el capitalismo, cabe analizar su forma específica más contemporánea. Hay que señalar, primero, que la tecnología sólo puede transferirse bajo dos formas:

a) La tecnología incorporada en las máquinas y objetos de consumo que introduce, de manera directa, en la sociedad dependiente, los medios de producción de la sociedad dominante que obliguen a las transformaciones en las relaciones sociales de producción, de organización, de consumo, etc.

b) La tecnología desincorporada, entendiéndola como tal aquella cuyos conocimientos científicos, técnicos, de ingeniería, de habilidad y agilidad, que son necesarios para utilizar la tecnología incorporada y para hacerla progresar.

La tecnología desincorporada es exportada en mucho menor escala, pues los conocimientos exigidos para utilizar la tecnología incorporada en las máquinas son de carácter operativo. Ellos afectan, por lo tanto, solamente la formación tecnológica básica de la mano de obra local, como máximo, estimulando la formación de ingenieros dedicados a las actividades operativas y no a la investigación y creación de nuevas tecnologías.

De esta manera, el fenómeno de la transferencia tecnológica debe reducirse a su verdadera proporción. El capitalismo dominante no transfiere de manera indiscriminada, totalizante y creadora su conocimiento tecnológico. Y hay dos razones para esto. Primero, hay una razón ligada a los costos de la tecnología y sus economías a escala.

El desarrollo del conocimiento científico es una tarea social, concentrada y altamente dispendiosa. Ella supone no sólo una enorme masa de mano de obra directamente productiva y, además, bien remunerada y disciplinada socialmente para realizar la actividad científica como también una enorme infraestructura de escuelas, laboratorios, etc.

Pero es más importante que esta mano de obra, consistente en ingenieros, técnicos y científicos, trabaje a partir de los problemas colocados por las máquinas en operación; por lo tanto, deben estar en contacto directo o indirecto con las actividades productivas más avanzadas de cuyos problemas se alimentan para sus estudios y para desarrollar su imaginación inventiva.

En la medida en que el sistema productivo internacional favorece la localización centralizada de los polos industriales en unas pocas áreas del mundo, se llega a un alto grado de economía de escala para la producción técnico-científica en los países pioneros de mayor desarrollo industrial.

Por consiguiente, por más tecnología incorporada o desincorporada, que se transfiera a los centros de desarrollo dependiente, ella será siempre puntual, localizada, asistemática y dependiente de los principales centros de la producción técnico-científica. Para superar tal limitación sería necesario que el país receptor incitara fuerte y decisivamente la creación de centros productivos y técnico-científicos locales y que hubiera una relación con los centros más avanzados, basada en la colaboración y no en la sumisión, lo que es imposible en el sistema capitalista.

En segundo lugar, existen dos factores ligados al carácter monopolístico del método de producción capitalista en su etapa más avanzada. El dominio de una tecnología de mayor productividad o de un producto más atractivo para el mercado, ofrece al capitalista individual una ventaja adicional sobre los demás, sea en materia de costos, sea en relación con su competitividad en el mercado. Por esta razón, los capitalistas han luchado entre sí para hegemonizar las oportunidades de acceso a las nuevas tecnologías y, en la etapa actual de la revolución Técnico-Científica han incorporado la investigación y el desarrollo entre las actividades internas de la empresa, así como han buscado dominar la producción científica básica en las universidades y establecer relaciones privilegiadas con el Estado, financiando investigaciones aplicadas con el objetivo de someter al dominio monopolístico u oligopólico el proceso de producción de conocimientos y sobre todo sus resultados.

Excluidos de la competencia tecnológica por razones de escala, los países dependientes se ven aún más marginalizados por el comportamiento monopolístico de las empresas de los países dominantes y por el apoyo Estatal de que disfrutaban, a pesar de todas las legislaciones contra "trusts" y otras tentativas pequeño burguesas utópicas.

Por consiguiente, el mecanismo privilegiado y casi único de transferencia tecnológica en el mundo capitalista está constituido por las empresas monopolísticas, particularmente en su versión multinacional. El proceso de transferencia tecnológica que realizan estas empresas está sometido, pues, a sus estrategias de crecimiento

y mantenimiento del monopolio, solamente limitado por las leyes objetivas de la acumulación del capital; leyes que tienden a fortalecer su dominio sobre las economías nacionales e internacionales.

Concluyendo: Las Empresas Multinacionales (EMN) se niegan la mayor parte de las veces a vender su tecnología y exigen trasplantar con ella su capital, es decir, su derecho de explotar la mano de obra local y obtener una tasa de lucro. Ellas (EMN) no son un simple propietario individual de conocimientos tecnológicos, sino que los tienen incorporados su capital, en sus máquinas, en sus métodos operativos y gerenciales. La venta de tecnología sería para ellas un mal negocio, pues estarían entregando a otras empresas los instrumentos que les permitirían competir con ellas al mismo tiempo en que perderían una fuente de explotación del trabajo humano y obtención de plusvalía, objetivo final de toda empresa.

Por consiguiente, el fenómeno de la transferencia tecnológica está directamente asociado a la inversión directa, elemento central del proceso de explotación económica de los países dependientes (26). Esta inversión directa, que permite al capital internacional explotar directamente la fuerza de trabajo de los países dependientes, manteniéndola en condiciones de baja remuneración, atractivo capital a la inversión en esos países, reduciendo consecuentemente la capacidad de las mismas de reinversión interna, debido a la limitada expansión del mercado interno que necesariamente provoca este tipo de inversión basada en mano de obra barata. La falta de oportunidad de reinversiones masivas favorece la gi-

gantesca remesa de plusvalía generada en los países dependientes para el exterior, bajo las formas más distintas.

Esta forma dominante y privilegiada de transferencia tecnológica está apoyada fuertemente en los Estados de los países dominantes y dependientes. Los primeros entregan los créditos internacionales para financiar las remesas de máquinas a los países dependientes, permitiendo a la empresa que invierte a evitar el desembolso de capital inicial. Así mismo, los Estados imperialistas se encargan, junto a los centros de financiamiento multilaterales, de pagar los costos de investigación, de factibilidad y de mercado que preceden las inversiones y de facilitar los traslados de técnicas y personal calificado.

El apoyo del Estado del país dominante y de sus instrumentos financieros multilaterales, consolidan el monopolio tecnológico de las EMN y dejan los países dependientes en la condición de optar entre una inversión respaldada financieramente que es ofrecida por las EMN, o luchar contra ellas y los Estados que las protegen.

Pero los Estados de los países dependientes no quedan atrás en la tarea de crear facilidades a las inversiones directas de las EMN. Ellos las apoyan, respaldando con su garantía los créditos internacionales recibidos, proporcionándoles créditos locales para su capital de giro y para instalaciones básicas, otorgándoles las más amplias excepciones fiscales y brindándolas con todas las facilidades del aparato estatal dependiente. Es necesario señalar que la formación de empresas mixtas es en general parte de este sistema de subsidio.

El resultado es pues muy claro: la mayor parte de la tecnología que se puede transferir internacionalmente en el método de producción capitalista, es propiedad y monopolio de algunas empresas multinacionales que cuentan con el apoyo de su Estado de origen para los movimientos internacionales de capital. El proceso de transferencia tecnológica asume, por consiguiente, la forma dominante de la inversión directa, excepto cuando los Estados nacionales y las burguesías de los países receptores presentan una especial fuerza económica y política para contrariar tales métodos (como fue el caso del Japón en el período postguerra y como es, si bien muy raramente, el caso de los países dependientes). A través de la inversión directa y la transferencia tecnológica se convierte en un instrumento para explotar la mano de obra universal por el capital internacional. Por las razones estructurales ya señaladas (debilidad del mercado) la plusvalía obtenida en esas circunstancias no es reinvertida en los países dependientes, por el contrario, se dislocan masivamente, por los mecanismos más distintos, hacia los países dominantes donde existen mayores posibilidades de inversión de masas tan gigantescas de capital. Este círculo vicioso se completa impidiendo el pleno desarrollo de los países dependientes. El desarrollo de las fuerzas productivas que en ellos se promueven es pues complementario de las leyes de desarrollo económico internacional: es espasmódico, anárquico, puntual y retórico y no les permite y nunca les permitirá alcanzar los más altos niveles de desarrollo económico de su época histórica, mientras se mantengan las relaciones de la producción que determinan en la época actual esta forma de insertar dentro del sistema económico mundial.

## 5. La dependencia tecnológica

Para comprender el fenómeno de la dependencia tecnológica hay que ubicarla en este contexto de desarrollo desigual y combinado del sistema capitalista mundial.

Empecemos por caracterizar el aparato productivo y el consecuente desarrollo de las fuerzas productivas que resultan de este sistema internacional. Es lógico que los sectores más avanzados tecnológicamente (las tecnologías de punta) se encuentran en los centros productores de conocimiento científico-tecnológico, los cuales generan también las inversiones e innovaciones que permiten alcanzar las más altas tasas de producción y los niveles más altos de consumo. Ahí se encuentran las industrias pesadas, de base intermedia y de consumo final, basadas en las técnicas más avanzadas en cada momento histórico. Es necesario también tener siempre en cuenta el nivel preciso de desarrollo tecnológico en cada uno de esos momentos y la posible división internacional del trabajo que él determina.

Consecuentemente, en los países dependientes no sólo se encuentran las bases productivas más avanzadas que incorporan la última tecnología, sino que también están ausentes los elementos científicos y de conocimiento que producen esta tecnología. La ciencia local presenta así dos opciones: o absorber pasivamente los conocimientos científicos medios de las comunidades más avanzadas, o especializarse en algunas ramas secundarias del conocimiento científico que tengan aplicación local. Una tercera opción es eventualmente favorecida por las EMN y los Estados dominantes: el desarrollo de ciertas especialidades que complementen la investigación de

los países dominantes en las ramas que por alguna razón no puedan ser desarrolladas en estos países, produciendo conocimientos puramente complementarios de las investigaciones internacionalmente planeadas (28).

Lo más común es que los técnicos y científicos, educados en tal contexto, terminen emigrando para los países dominantes, produciendo una pérdida de cerebros locales en proporciones gigantescas para los limitados esfuerzos de producción de mano de obra altamente calificada (29).

De esta manera la enseñanza secundaria y universitaria acompañan el patrón dependiente que brota del sistema productivo y de la producción científica y tecnológica. La tremenda presión escolar que se suscita en los países dependientes no presenta correspondencia con la escasa demanda de mano de obra calificada que opera la estructura productiva dependiente, que no produce su propia tecnología y que no incorpora los sectores económicos más avanzados y decisivos del sistema productivo visto a escala internacional. Este tipo de enseñanza produce un nivel de conocimientos muy bajo, lo que ratifica la elaboración de estudios humanísticos de poca calidad y desligados del proceso social real.

Esto cuando el desarrollo en el plano científico no presenta un enfoque demasiado generalizador, sin bases intermediarias que aseguren su concretización o se oriente a las especializaciones artificiales determinadas por la demanda internacional y canalizada por los mecanismos de financiamiento internacional.

Como consecuencia de tales limitaciones estructurales, los capitalistas y los Estados de los países dependien-



tes se ven en la contingencia de aceptar las condiciones más desfavorables de la transferencia tecnológica. Además de que la sumisión al capital internacional y las empresas multinacionales que lo materializan bajo la forma de inversiones directas, se presentan también bajo las más negativas condiciones contractuales.

La literatura económica ha desarrollado una amplia base empírica para demostrar los elementos expropiativos de estos contratos, tales como:

- a) La existencia de paquetes tecnológicos que someten al receptor de tecnología a una restricta opción al verse obligado a aceptar no solamente el producto o proceso que necesite como también las combinaciones específicas de las partes del producto global (que pueden incluso tener una distribución internacional predeterminada), las técnicas de planeación de la inversión, las condiciones de financiamiento, la determinación de proveedores de materias primas, los diseños, los servicios de reparación, hasta las formas de mercado y publicidad.
- b) Las cláusulas restrictivas, tales como la prohibición de las exportaciones, el pago de "regalías" en moneda fuerte, la apertura accionaria de la empresa local al vendedor de tecnología, el derecho a la inspección, el control de las marcas y sus respectivos pagos, etc.
- c) Los precios altamente expropiativos de las patentes, de las materias primas del "know-how" (que tiende a incorporarse al capital accionario de las empresas con un valor ficticio) del uso de las marcas comerciales, de la asistencia técnica impuesta, etc. (30).

Aquella literatura ha mostrado también los efectos negativos de estas formas de transferencia tecnológica no sólo sobre la balanza de pagos y en el endeudamiento externo, sino también en la estructura industrial (concentración y monopolio), en la distribución de la renta y en la estructura del poder del Estado (31).

Con base en estos estudios, financiados por los gobiernos locales o agencias internacionales, o de Integración Económica, como el Grupo Andino, se ha intentado crear un conjunto de mecanismos restrictivos de los efectos más escandalosamente expropiativos producidos por las formas que han asumido la inversión directa y la transferencia tecnológica. Estos mecanismos restrictivos están expresados en el Código de Conducta para las empresas transnacionales. Al mismo tiempo se ha buscado mecanismos de apoyo a la investigación y desarrollo local, a los órganos de asesoría y se ha tratado de estimular la cooperación horizontal entre los países dependientes.

El defecto básico de estos proyectos y políticas, es que encierran intrínsecamente una contradicción. Si el objetivo es atraer el capital multinacional, hay que proporcionarle los altos lucros que él demanda y que se manifiesta en esos mecanismos expropiativos y de control monopólico para favorecer la inversión directa y la explotación de la fuerza de trabajo local. Las EMN exigen libre movimiento para su capital, sus lucros y productos y presentan un gran poder de presión sobre los Estados locales.

El miedo de perder esas inversiones limita la acción de los gobiernos locales y tiende a estimular la competencia entre los mismos en el sen-



tido de ofrecer mejores condiciones a las corporaciones multinacionales.

Se llega así a la estructura socio-económica, política e ideológica de los países dependientes como el factor decisivo en el proceso de transferencia tecnológica. Es en la existencia de poderosos intereses internos favorables a la integración dependiente de estos países con el capitalismo internacional, donde reside el factor decisivo. La unión de esos intereses locales con los poderosos monopolios internacionales y sus Estados, forman un bloque de poder en creciente contradicción con los intereses de las clases y sectores mayoritarios de la población de los países dependientes e impulsando el movimiento anti-imperialista, democrático y socialista en dirección al enfrentamiento decisivo contra el bloque de clase y sectores económicos que detienen el poder en estos países.

La aceleración del desarrollo de las fuerzas productivas provocado por la RTC, ha roto muchos de los limitados esquemas de funcionamiento económico de las décadas pasadas. El carácter altamente sofisticado de las nuevas inversiones, su alto grado de concentración tecnológica, económica y de centralización del capital, exigen una gran cantidad de cuadros científicos y técnicos intermediarios desde la etapa inicial de la concepción de la inversión, hasta el mantenimiento de las actividades productivas que el capital multinacional no puede dislocar de los países dominantes sino a un costo demasiado alto.

Así mismo, la naturaleza cada vez más compleja de las nuevas inversiones exige un serio mecanismo de adaptación a las condiciones locales. Este fenómeno ha obligado a los Estados

de los países dominantes y sus inspiradores (las EMN), a estimular de manera creciente la formación de una base nacional mínima en los países dependientes, a través de la creación de organismos responsables por la política científica local. La proliferación de los CONACYT y CONICYT en América Latina al final de la década de los sesenta, es un producto de esta compleja realidad, tanto a nivel interno como internacional. El capitalismo del Estado local ha sido su gran impulsor para asegurar una base técnico-científica a sus propias empresas, pero han contado siempre con la indulgencia y eventual apoyo de los Estados de los países dominantes y de las EMN, con una repercusión muy pequeña en las empresas privadas locales, en general incapaces de utilizar una producción tecnológica más sofisticada.

## **6. La liberación tecnológica: condiciones de una política científica y tecnológica**

En el contexto de esta situación internacional han surgido varios debates significativos sobre el camino que debe seguir la política tecnológica local en los países dependientes.

Evidentemente, el primer problema que se plantea es el político. La existencia de una voluntad nacional organizada a través del Estado que produzca una inversión de las tendencias histórico-sociales señaladas anteriormente, es condición indispensable para tal política de liberación con relación a la dependencia tecnológica-científica. Durante mucho tiempo se creyó que esta voluntad nacional podría ser lograda en el método de producción, a través de la alianza entre el capital nacional, el aparato estatal y los sectores obreros, eventual-

mente los campesinos, alianza ésta que conseguiría someter el capital internacional a las reglas impuestas por esta voluntad nacional mayoritaria. Tales tendencias han estado asociadas a un irracionalismo nacionalista que veía en esta pretendida voluntad nacional, la base de una ciencia y técnica nacional, radicalmente distinta de la racionalidad abstracta y universal de la ciencia desarrollada (32).

El fracaso político del racionalismo burgués y pequeño-burgués que inspiró tales tendencias, se han caracterizado desde mediados de los años cincuenta por un amplio declive que se aproxima al final de la década actual. El populismo, como método de movilización de masas y como régimen político semi-corporativo, entró en profunda crisis junto con las tendencias ideológicas que lo sostienen. Así mismo, entró en crisis la concepción de liberación técnico-científica que se sostiene en tal ideología.

Entre las características fundamentales de esta ciencia y tecnología nacionalista estaba en sus primeras formas más radicales, la necesidad de dominar la tecnología de base. Inspirada en los ejemplos de la Unión Soviética y Japón, realizados en condiciones históricas y socio-económicas muy distintas; la ideología nacionalista defendía la tesis de la posibilidad histórica de crear una industria de base local, importando y adaptando la tecnología de los países dominantes a través de las empresas nacionales privadas y estatales. En la medida en que se va conformando la asociación entre la importación de tecnología y la estrategia de los EMN y se va constatando que, en vez de desarrollar una industria de base irán a incorporarse elementos de una tec-

nología de punta que integrarán sobre todo las etapas intermediarias de un proceso productivo internacional (etapas éstas que están asociadas a patrones de consumo cada vez más sofisticados), y que presione la redistribución de la renta a favor de las minorías sociales (llevando a la exclusión y marginalización de las grandes masas nacionales y a la defensiva el pensamiento nacionalista) empiezan a surgir propuestas de compromiso.

Es así como el énfasis se orienta cada vez más hacia el desarrollo de tecnologías intermedias, lo que torna aparentemente dos problemas para los países dependientes: la falta de capital y la abundancia de mano de obra. Por consiguiente, mecánicamente se coloca la posibilidad de desarrollar en el plano local, con cierta factibilidad económica, tecnologías de menor escala de producción que exigen más mano de obra y menos capital. Se pretende que la tendencia tecnológica de los países dominantes de economizar mano de obra, sea una consecuencia de los altos salarios y no de las leyes estructurales del desarrollo tecnológico capitalista. Y se pretende, al mismo tiempo, consagrar los bajos salarios de los países dependientes como factor económico barato que fuera capaz de determinar un tipo especial de investigación tecnológica para atender a esas condiciones (33).

El surgimiento de ciertas tendencias pequeño-burguesas y campesinas nacionalistas en la lucha ideológica en la China Popular, favoreció a ciertas proposiciones utópicas y conservadoras a escala internacional, delineando la posibilidad de un desarrollo nacional autónomo (o auto-sostenido) basado en una tecnología alterna

adaptada a la existencia de mano de obra barata y abundante en la utilización racional y masiva de los conocimientos tecnológicos tradicionales.

En China esta tesis ha tenido una base material y política objetiva, pues el proletariado chino victorioso podría crear las condiciones institucionales para la plena utilización de la economía campesina tradicional, dentro del contexto revolucionario del desarrollo tecnológico más avanzado (como la industria pesada, de base, atómica, etc.) hasta el momento en que la industria moderna pueda ser la única base de desarrollo de la economía china. Sin embargo, las grandes capas sociales pequeño-burguesas en China, particularmente el campesinado y la burocracia estatal de extracción nacionalista, se aprovecharon de este contexto que reforzaba la economía campesina para desarrollar, bajo una forma aparentemente ultra-izquierdista, una tendencia reaccionaria y anti-socialista que pretendía establecer la superioridad de la economía tradicional de pequeña escala, localizada y con gran utilización de la mano de obra sobre la tecnología moderna llamada "consumista y burguesa". La esencia reaccionaria de esta propuesta sólo vino a revelarse plenamente al final de los años sesenta y principios de los setenta, cuando la política agrícola y de industrialización china empezaron a sufrir las consecuencias de este atraso y las poblaciones obreras aliadas a los sectores militares modernos y partidarios del avance tecnológico, esencial para la defensa de China, empezaron a rebelarse y a preparar la contra-ofensiva llena de marchas y contramarchas debido al medio pequeño-burgués idealista y hostil en el cual se desarrollara (34).

El nacionalismo pequeño-burgués de los países capitalistas dependientes no dispone, sin embargo, de las condiciones favorables que tuvieron el campesinado y la pequeña burguesía burocrática en la China. Por lo tanto no pueden crear su alternativa, en términos sociales coherentes, limitándose a influenciar sectores intelectuales y el medio estudiantil. Eventualmente las fuerzas imperialistas han apoyado en parte esta tesis, particularmente las que se refieren a la tecnología intermedia a la medida en que una nueva expansión de las inversiones imperialistas en los países subdesarrollados se destinan cada vez más a los sectores agroindustriales de exportación. Considerándose que el capital agroindustrial consume bienes de la agricultura campesina, podría ser útil al imperialismo el desarrollo de la tecnología intensiva en el trabajo, así sea para su utilización directa o para ser aplicado por las capas medias subordinadas al capital internacional.

En vez de apoyarse en tecnologías que buscan socializar el carácter de super explotación de la mano de obra de los países subdesarrollados, una tecnología para la liberación debe apoyarse en una política de pleno empleo que eleve radicalmente el nivel de vida de las masas campesinas, obreras y del subproletariado local.

El ejemplo de Cuba socialista (35) ha demostrado que este aparente milagro es plenamente posible en países de baja densidad poblacional como los nuestros (al mismo tiempo la China Popular, entre los años de 1950 y 1961 también ya lo había demostrado, relativamente y bajo condiciones especiales, en países con alta densidad poblacional).

La llave de esta política está en la propiedad colectiva de los medios de producción que sólo se completa a través de una política social masiva. El viejo "slogan" de Stalin se repite otra vez: "El principal capital es el hombre". El hombre educado masivamente, viviendo según los niveles de vida más elevados dentro de las posibilidades técnicas existentes, sin el factor destructivo de la competencia y organizado productivamente según los medios de producción disponibles a nivel nacional e internacional.

No es el principio de la competencia que destruye las empresas de más baja productividad y provoca el desempleo masivo para crear un ejército industrial de reserva, lo que podrá asegurar el pleno desarrollo de este capital humano. Por consiguiente, es necesario garantizar que el objetivo del pleno empleo se imponga en el primer momento al del "costo óptimo". Sin embargo, esta política sólo presenta un sentido temporal mientras se van generando las nuevas fuerzas productivas que permitan una productividad suficientemente elevada, capaz de crear un excedente que permita la supervivencia de una gran población de estudiantes, profesionales y científicos, que ayuden a organizar racionalmente el aparato productivo nacional, dentro de la tecnología más avanzada posible, en las condiciones concretas del país en cuestión y según la ayuda internacional que se pueda obtener, de acuerdo con la capacidad de la nueva negociación que se pueda lograr eliminando los burgueses locales aliados a los del capital internacional.

Dado este contexto, las tareas tecnológico-científicas se hacen claras y evidentes:

- a) En primer lugar, cabe al Estado conducir de manera restrictiva y en gran escala la formación de científicos, cuadros medios y técnicos en proporción adecuada para que la investigación no se aparte de su posible aplicación.
- b) En segundo lugar, hay que realizar un censo integral y completo de las riquezas básicas del país, de su territorio y de su suelo para orientar una explotación racional de los recursos.
- c) En tercer lugar, es preciso disponer de un conocimiento integral y completo de la evolución de la ciencia y de la tecnología internacional, para permitir las elecciones tecnológicas más adecuadas a las condiciones locales. Esta tarea, como buena parte de las anteriores, exige en general un fuerte apoyo de los países socialistas y de los sectores progresistas de los países capitalistas adelantados.
- d) Finalmente, es necesario ajustar la política de formación de recursos humanos a los objetivos de desarrollo nacional, que se van tornando cada vez más claros, concretos y susceptibles de planificación a la medida en que se incrementa el conocimiento de la realidad nacional.

Todo esto obliga a una reorientación radical de la base productiva existente, con el fin de atender el consumo de las grandes masas y la producción de máquinas y bienes intermedios, sin la cual nunca habrá una liberación tecnológica real. En los países que disponen de una tradición exportadora, como la mayoría de los países dependientes, no es posible evitar una cierta y limitada integración en la división internacional del trabajo que refuerce la plena uti-

lización de los recursos naturales y humanos internos. Pero sí es posible evitar una especialización del aparato productivo y aprovechar las economías externas del sector exportador.

En los últimos años, después de fuertes discusiones internas, el COMECON empieza a desarrollar líneas racionales y no impositivas en el sentido de una división socialista del trabajo en el interior de este bloque.

El estudio de estos principios será seguramente de gran valor para las nuevas experiencias de desarrollo socialista que se estrenan en otras regiones del globo.

Todo eso conduce, en fin, a una reorientación profunda de los recursos nacionales destinados al desarrollo de la ciencia y tecnología incrementándose sustancialmente. Independiente de los costos sociales inmediatos que pueda implicar, el destino de la liberación tecnológica no se encuentra pues en las adaptaciones marginales manifiestas en las tesis de las tecnologías intermediarias, ni en las formas románticas de las tecnologías alternas que serán siempre factores SECUNDARIOS de una política tecnológica liberadora.

Tales soluciones son aún más descartables cuando se inscriben en un marco capitalista y en la adaptación de la tecnología a los bajos salarios y el exceso de mano de obra.

No es posible también reeditar el viejo sueño nacionalista de crear una industria de base, independiente de las condiciones políticas que lo permiten. Como hemos señalado, hoy día los mismos países del centro se interesan en transferir una parte de la

industria de máquinas a los países dependientes: justamente aquélla que se tornará obsoleta y secundaria con la RTC.

El destino de la liberación tecnológica de nuestros pueblos se encuentra en la plena ocupación, su educación masiva y su integración, lo más rápido posible, en la revolución técnico-científica contemporánea, en colaboración con los sectores progresistas de los países capitalistas, con los gobiernos progresistas del tercer mundo y con el campo socialista en expansión.

La cuestión de la colaboración tecnológica entre países del tercer mundo gana cierta factibilidad a la medida en que permite el intercambio de experiencias y métodos de producción, así como puede llevar también a una reorganización del comercio mundial que podría desarrollarse en un intercambio horizontal entre los actuales productores de distintas materias primas. Estas transformaciones suponen, sin embargo, cambios radicales en la infraestructura productiva, en los instrumentos de intercambio, en el sistema capitalista financiero internacional, etc., lo que solamente será posible dentro del contexto de una lucha de amplias dimensiones históricas.

¿Cuáles serían las condiciones políticas y revolucionarias para alcanzar tales objetivos? Su existencia, o no es materia de otro análisis, pero, su ausencia inmediata no altera en nada la verdad histórica esencial: la liberación técnico-científica en la etapa actual solamente es posible en los marcos del método de producción socialista y de la plena participación de los actuales países dependientes en los resultados, pero, sobre todo, en el



desarrollo de la revolución técnico-científica, la cual tiende a ser cada vez más la base material de la nueva

sociedad del futuro, al mismo tiempo en que constituye una fuente de crisis para el capitalismo.

## BIBLIOGRAFIA Y NOTAS

1. Sobre la historia de la tecnología y de la ciencia, según enfoque económico y social, destacamos: J. D. Bernal, *La Ciencia en la Historia*, Nueva Imagen, México, 1978, y *La Ciencia en Nuestro Tiempo*, Nueva Imagen, México, 1978; Samuel Liley, *Hombres, Máquinas e Historia*, Ed. Ciencia Nueva, Madrid, 1967; David S. Landes, *The Unbound Prometheus*, Cambridge, 1969; Tom Kemp, *La Revolución Industrial en la Europa del Siglo XIX*, libros de Confrontación, Barcelona, 1974; Serge Moscovici, *Sur l'Histoire Humaine de la Nature*, Flammarion, París, 1975; Pierre Decassé, *Historia de las técnicas*, Eudeba, Buenos Aires, 1961; T. K. Deny y Trevor I. Williams, *Historia de la Tecnología*, 3 Vol. Siglo XXI, México, 1977; Louis Henri Parias, *Historia General del Trabajo*, 4 Vol. Ed. Grijalba, 1965.

La obra maestra sobre la revolución industrial y las tendencias del desarrollo tecnológico en el capitalismo del siglo XIX continúa siendo el capítulo de Karl Marx sobre "Maquinaria y Gran Industria" en el primer volumen de *El Capital*. En los Grundrisse (*Elementos fundamentales para la crítica de la economía política*, Siglo XXI) Marx prevee la evolución de la tecnología en el sentido de la automatización y de la sumisión de la técnica por la ciencia, y analiza sus consecuencias socio-económicas con un gran poder de previsión que dan actualidad a sus estudios para el análisis de la revolución técnico-científica desarrollada después de la II Guerra Mundial.

2. Sobre la revolución técnico-científica existe hoy día una amplia bibliografía,

particularmente entre los teóricos de los países socialistas: Radovan Richta, *La Civilización en la Encrucijada*, Artiach Ed. 1972, es la obra fundamental sobre el tema, realizada por un equipo multidisciplinar de investigación de la Academia Tcheca de Ciencias, ver también:

- Colectiva de miembros de la Academia de Ciencias de la URSS y Tcheca, *Man, Science and Technology*
- *A Marxist Analysis of the Scientific-Technological Revolution*, Academia Praga, Moscú, Praga, 1973.
- Escrito Ciencias Sociales Contemporáneas de la Academia de Ciencias de la URSS, *La Revolución Tecnocientífica; Aspectos y Perspectivas Sociales*, Editorial Progreso, Moscú.
- Instituto de Filosofía de la Academia de Ciencias de la URSS, *Homme, Science et Technique*; Escrito de Ciencias Sociales Contemporáneas, Moscú, 1973 (en español: Editorial Cartago, 1974).
- Víctor Afanasiev, *Revolution Scientifique et Technique*, Gestión Education, Ed. Progreso, Moscú, 1976.
- Academia de Ciencias de la URSS. *La Revolución Científico-Técnica y el Socialismo*, Escrito de Ciencias Sociales Contemporáneas. Moscú, 1973.
- Scientific and Technological Revolution: Social Aspects, Conferencia presentada en la Primera Sesión



Plenaria del VIII Congreso Internacional de Sociología, Toronto, agosto de 1964, SAGE publicaciones, Londres, 1977.

— V. Tourtchenko, *La Revolution Technique et la Revolution dans l'Enseignement*. Ed. Progreso, Moscú, 1975.

3. Sobre la automatización y sus enormes repercusiones sociales y económicas ver:

— Pierre Naville, *Hacia la Automatización*, Fondo de Cultura, México, 1966.

— F. Pollock, *La Automación*, Ed. Suramericana, Buenos Aires, 1968.

— John Diebold, *Automation*, Van Nostrans, Co Inc. 1952.

— Morris Philipson, *Automation Implication for the Future*. Random House, 1962.

— Walter Buc Kingham, *Automation; its Impact in Business and People*, Newton Books, NY, 1961.

El Congreso Norteamericano realizó un conjunto de estudios sobre el tema, que constituye material gigantesco de elementos empíricos y teóricos:

— *Automation and Technological Change*, 1955;  
*Instrumentation and Automation* (1956);

*Automation and Recent Trends* (1957), los tres conjuntos de conferencias se realizaron en el Subcomité Económico, Stabilization of U. S. Joint Committee on the Economic Report.

— *New Views on Automation* (1960) por el Subcomité de automatización y Recursos Energéticos.

Posteriormente, varias agencias y comisiones asociadas al gobierno

norteamericano han continuado el estudio sobre Tecnología y sus efectos económicos y sociales. Ver entre otras:

— *Technology and the American Economy*, National Commission on Technology (1966).

El OIT, el OCDE y otros organismos internacionales han realizado importantes estudios sobre el tema. Ver en particular:

— *Manpower Aspects of Automation and Technical Change*, OCDE, París, 1966.

4. Sobre la Cibernética y sus aspectos económicos y sociales existe también una vasta literatura. Ver en particular:

— Norbert Wiener, *Cibernética y Sociedad*, Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 1969.

— Senon W. Pylyshyn, *Perspectivas de la Revolución de las Computadoras*, Alianza Editorial, Madrid, 1975.

— Jacques Guillaumand, *Cybernetique et Materialisme Dialectique*, Editions Sociales, París, 1965.

— Jean Michel Treille. *L'economie Mondiale de l'ordinateur*. Ed. du Seuil, París, 1973.

— Manuel Janco y Daniel Fujot, *Informatique et Capitalisme*, PUF, París.

— John Diebold, *Man and the Computer*, Prager, 1969.

5. Los intentos de pronósticos tecnológicos se hacen cada día más sistemáticos y se convierten en un campo especial de la Tecnología, ver: Albert H. Teich, *Technology and Man's Future*, Martin Press, 1977; Dennis Gabor, *Innovations*, Oxford University Press, 1970.

6. El Senado Norteamericano promueve un esfuerzo sistemático de compara-

ción sobre el desarrollo tecnológico soviético y norteamericano. Una visión de conjunto sobre el desarrollo tecnológico en los países socialistas se encuentra en J. Wilazynski, *Technology in the COMECON*. Praeger, 1974.

7. Sobre las condiciones de recuperación posterior a la II Guerra Mundial, particularmente el papel de aumento de la tasa de explotación y sus condicionantes políticos, estamos en general de acuerdo con la línea de interpretación desarrollada por Ernest Mandel, *Late Capitalism*. NLB. 1975 (ya traducido al portugués). Ver nuestro libro: *La crisis Norteamericana y América Latina*. Ed. PLA, Santiago, 1971.

8. Sobre el papel de la hegemonía norteamericana en la recuperación del capitalismo en el período posterior a la Segunda Grande Guerra, y la dialéctica entre integración y desintegración en el desarrollo del sistema capitalista internacional, ver el capítulo sobre "Contradicciones del Imperialismo" en nuestro libro *Imperialismo y Dependencia*. Ed. Era, México, 1978.

9. Sobre el papel de los llamados factores intensivos para el incremento de la productividad en el período de la postguerra y el crecimiento económico en general existe una vasta literatura. El lector encontrará un excelente resumen de esta literatura en las siguientes publicaciones del gobierno de los U.S.A.:

— *Research and Development and Economic Growth/Productivity, Papers and Proceedings of a Colloquium by the National Science Foundation*, 1972.

— *U. S. Long-term Economic Committee* que sintetiza las conclusiones de doce volúmenes de estudios patrocinados por este comité del Congreso Norteamericano, 1978.

— *Technology and Economic Growth*, estudios del mismo comité, 1975.

— *Preliminary Papers for a Colloquium on the relationships between R & D and Economic Growth/Productivity/National Science*, Foundation, 1977.

Para una perspectiva crítica de estos estudios, ver Ossadchaia, *De Keynes a la síntesis Neoclásica*. Progreso, Moscú, 1976.

10. Sobre la concentración económica en el período de la postguerra el Subcomité Anti-trust del Comité de Justicia del Senado Norteamericano, realizó varias conferencias, patrocinó estudios y compiló la literatura existente en ocho partes y dos apéndices de 1964 a 1970 sobre el título general de *Economic Concentration*. La síntesis de éstos y otros importantes estudios empíricos sobre el tema *Structure, Behavior and Public Policy*.

11. La vasta literatura sobre la internacionalización del capital y el sistema económico internacional del período de la postguerra no pueden ser resumidos en una nota. Ver la bibliografía preparada por las Naciones Unidas.

12. El mejor estudio empírico sobre el proceso de la formación de conglomerados en los EUA se publicó en el volumen 8-A del *Economic Concentration* mencionado en la nota (10). Una interesante interpretación marxista se encuentra en Paul Sweezy y Harry Magdof, *Dinámica del Capitalismo Contemporáneo*, Nuestro Tiempo, México, 1972. Ver el capítulo "El movimiento de fusión de empresas: un estudio del poder". Ver también el libro de Blair citado en la nota (10).

13. Los estudios citados en la nota (9) se refieren al problema. Ver también los informes de Robert Gilpin, *Technology Economic Growth*, and International Competitiveness (1975); George A. Dayle, *Foundations, for a National Policy*

- to Preserve, private enterprise en the 1980's* (1977), y particularmente el citado en la nota (9) sobre *Technology and Economic Growth* todos realizados por el Joint Economic Committee del Congreso Norteamericano.
14. Estos problemas están conscientemente colocados en los trabajos citados, en las notas (9) y (13). Ver también en la DECP, *Science, Growth and Society*, (1971).
  15. Ver también John W. Kendrick, *Economic Growth and Capital Formation*, informe para el Joint Economic Committee, (1976); *Capital*, Vol. 3, de los estudios sobre *US Growth from 1976 to 1986: Prospects Problems and Pattern*, del mismo comité; ver también el volumen 8: *Capital Formation An Alternative View* (1976); para una visión de los empresarios, ver Eli Shapiro & William White (eds) *Capital for Productivity and Jobs, a Spectrum Books*, 1977.
  16. Un excelente balance empírico de la pérdida de la hegemonía norteamericana en el comercio mundial se encuentra en Robert Gilpen, y en *International Economic Report of the President*, enero de 1977. Interpretaciones marxistas sobre el tema existen varias, ver además de mi estudio *La Crisis Norteamericana y América Latina*, Periferia, Buenos Aires, 1971 e *Imperialismo y Dependencia*; Bob Rowthorn, *El Imperialismo de los años 70: Unidad/Rivalidad*. Cuadernos Beta Barcelona, 1972; Ernest Mandel, *El Dólar y la Crisis del Imperialismo*, Era, 1974.
  17. Sobre el déficit fiscal, ver: *La Crisis Fiscal del Estado*, Periferia y Andrew Gamble, Paulo Watson *El Capitalismo en Crisis, la Inflación y el Estado*, Siglo XXI, 1979.
  18. Sobre la inflación, ver: John M. Blair (ed), *The Roots of Inflation* Artemis Book, 1975; J. A. Trevethick, *Inflation, a Guide to the crisis in Economics*, Penguin, 1977; Gamble y Watson; URPE, *US Capitalism in crisis*, 1978.
  19. Sobre las causas del endeudamiento internacional, ver: *El endeudamiento externo y sus razones estructurales*, Anual Register of Political Economy, edición en español.
- La relación entre el crecimiento de las corporaciones multinacionales y la liquidez internacional, su peso en evidencia con el informe del Comité de Finanzas del Senado Americano: *The Multinational Corporations and the World Economy*, febrero, 1973.
20. La crisis en su conjunto se encuentra detallada en los trabajos mencionados en la nota (18); en mi libro sobre *Imperialismo y Dependencia*, segunda parte; en Salomón Kalmonovits. *Crisis y Recuperación de la Economía Mundial*; en Manuel Castells: *La Teoría Marxista de las Crisis y las Transformaciones del Capitalismo*, Siglo XXI, 1978; en S. Man Chikov. *Le Cicle Economique*. Editions du Progrés Moscou, 1976, en David Mermetstein (ed) *The Economic Crises Reader*, Intage Books, 1975.
  21. El ciclo depresivo de 1967 hasta nuestros días ha sido resumido en detalle en la segunda parte del *Imperialismo y Dependencia*, ver también *La Crisis Capitalista: Carácter y Perspectivas*. SEPLA, 1977.
  22. Sobre las zonas libres y la nueva división internacional del trabajo, ver en particular Folker Frobels, Jurgen Heinrichs y Otto Kreye *La Nueva División Internacional del Trabajo*, a ser editada en español por la Editora Siglo XXI.
- Ver el artículo que resume su tesis en *Social Science Information* (SAGE, London and Beverly Hills), Vol. 17, Nº 1, 1978, páginas 123-142.

23. La contradicción entre la acumulación capitalista, en la etapa actual, y la democracia se encuentra discutida en los trabajos de Wolf y Dos Santos en *América Latina: Análisis y Perspectivas*, Nº 1, México, 1979. La primera colocación del tema se encuentra en mi libro "*Socialismo o Fascismo: El Nuevo Carácter de la Dependencia y la Alternativa Latinoamericana*", edición revisada, Editorial Edicol, México, 1978. Ver también Alvaro Briones, *Economía y Política del Fascismo Dependiente*, Siglo XXI, 1979.
24. El artículo de Karl Marx sobre las inversiones inglesas en la India se encuentra en varias ediciones de las *Obras Escogidas de Marx y Engels*, del Instituto Marx Engels.
25. La concentración de la investigación científica y las patentes en una zona del planeta es discutida por Bernal. Sobre el tema de las patentes ver, sobre todo, Constantino Vartsov: *Patents Revisited: Their Function in Underdeveloped Countries*. Oxford, 1975.
- Edith Penrose, "*El Patentamiento Extranjero y Transferencia de Tecnología en los Países en Desarrollo*". En Miguel S. Wionczek (ed) *Comercio de Tecnología y Subdesarrollo Económico*. UNAN, México, 1973; Raymo Vayrienen, "*Las Patentes Internacionales, Medio de Dominación Tecnológica*", Revista Internacional de Ciencias Sociales, Vol. XXX, Nº 2, 1978; "*The Role of Patent System in the Transfer of Technology to Developing Countries*". UNCTAD, 1978.
26. La relación entre la transferencia de tecnología, dependencia tecnológica e inversión directa está establecida como tesis central del libro de Vaitsov, *Distribución del Ingreso y Empresas Transnacionales*, Fondo de Cultura Económica. México, 1977. Ver también las obras colectivas de Cooper y de Wionczek mencionadas en la nota (25).
27. El apoyo de los Estados de los países dependientes a la inversión extranjera y el papel de las empresas mixtas no ha sido tratado en forma sistemática, pero se puede ver en la literatura sobre inversión extranjera en general. El caso de México es de particular interés debido a un intento de la legislación restrictiva. Ver Miguel S. Wionczek, Gerardo M. Bueno y Jorge Navarrete, *La Transferencia Internacional de Tecnología, el Caso de México*, Fondo de Cultura Económica, 1975.
28. Sobre la investigación científica en los países dependientes, ver básicamente: Amílcar Herrera, *Ciencia y Política in America Latina*. Siglo XXI, México, 1971; y el artículo de Herrera Cooper; J. Leite López, *Ciencia y Desarrollo Dependiente*, Siglo XXI; y el número especial de Comercio Exterior (Vol. 28, Nº 12, diciembre de 1978) sobre aspectos de la política de la ciencia y tecnología en los países del tercer mundo; Oscar Varsavsky, *Hacia una Política Científica Nacional*, Ediciones Periferia, Buenos Aires, 1978, Estilos Tecnológicos, Periferia, 1974.
29. El llamado "brain trust" ha sido estudiado en gran detalle por la UNCTAD y otros organismos internacionales. Ver también particularmente, *The Reverse Transfer of Technology*, UNCTAD, 1975, y A. K. Sen "*Brain Drain: Causes and Effects*" in B. R. Williams (ed) *Science, Technology and Economic Growth*, MacMillan, 1973.
30. Sobre los contrastes de la tecnología, ver Cooper, Wionczek, Vaitsov, Denis Goulet, *The Uncertain Promise*, IDOC. North America, New York, 1977, José Manuel Rolo, *Capitalismo, Tecnología y Dependencia en Portugal*, Editorial Presença, Lisboa, 1977. Sobre la selec-

ción de tecnología. Ver en particular la discusión de los modelos existentes en Frances Stewart, *Technology and Underdevelopment*, Westviw Press, Goider, 1977.

31. Los efectos internos de las inversiones externas y de las CMN son analizados en particular por Vaitosos; Fernando

Fanzylber y Trinidad Martínez Tana-  
go, *Las Empresas Transnacionales*.  
F.C.E. México, 1976.

Jorge M. Katz, *Importación de Tecno-  
logía, Aprendizaje e Industrialización  
Dependiente*, F.C.E. México, 1976, Da-  
niel Chudnovsky.