



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN ESTUDIOS LATINOAMERICANOS

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

**DEPENDENCIA TECNOLÓGICA Y REPRODUCCIÓN DEL CAPITAL:
AMÉRICA LATINA EN EL PARADIGMA ELECTROINFORMÁTICO**

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN ESTUDIOS LATINOAMERICANOS**

PRESENTA:

DIÓGENES MOURA BREDÁ

TUTOR:

**JAIME SEBASTIÁN OSORIO URBINA
POSGRADO EN ESTUDIOS LATINOAMERICANOS**

MÉXICO, D.F.

JUNIO, 2015.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo responder al cuestionamiento de por qué los países latinoamericanos no han hecho hasta hoy el esfuerzo de desarrollar ciencia y tecnología de forma soberana. El rezago del continente en el ámbito científico y tecnológico es un hecho aceptado por los estudiosos del tema, pero las explicaciones sobre sus motivos parten, en general, de análisis de tipo institucionalistas o culturales. El presente estudio defiende que tales formas de abordar el problemas son incapaces de responder seriamente a aquella pregunta, por lo que propone estudiar la producción de ciencia y tecnología en el continente a partir del desarrollo de la división internacional del trabajo y las formas que ésta asume a partir de los patrones de reproducción del capital en América Latina. Esta visión general se complejiza con la exposición de la particular reproducción del capital en los países dependientes latinoamericanos, fundada en la superexplotación del trabajo, como el principal obstáculo a un desarrollo tecnológico auto-centrado. Finalmente, se analiza la situación de Brasil y México en el contexto del paradigma tecnológico actual, el paradigma electroinformático.

Palabras clave: ciencia y tecnología; producción estratégica; teoría de la dependencia; reproducción del capital; América Latina.

Índice

Introducción.....	5
Capítulo 1. El fundamento del progreso científico y tecnológico en el capitalismo: el plusvalor extraordinario y sus formas	22
Capítulo 2. El desarrollo de las fuerzas productivas a nivel mundial: División Internacional del Trabajo y dependencia	59
Capítulo 3. Los caminos de superación de la crisis mundial y la emergencia del paradigma electroinformático	96
Capítulo 4. El nuevo patrón exportador de especialización productiva en América Latina y la ciencia y la tecnología: los casos de Brasil y México.....	136
Conclusiones.....	161
Anexo 1. Cuadros y tablas.....	169
Bibliografía y documentos	220

Índice de cuadros y gráficos

Cuadro 1. Corrientes de IED por región (2010-2012). En miles de millones de dólares y porcentajes.....	114
Cuadro 2. Producción mundial de las industrias intensivas en conocimiento y tecnología, como porcentaje (%) del PIB mundial: 1992-2007.....	121
Cuadro 3. Producción de manufacturas de alta tecnología, en las regiones/países/economías: 1997-2012 (miles de millones de dólares).....	122
Cuadro 4. Manufacturas de alta tecnología. Distribución porcentual en el mundo por regiones/países/economías: 2009.....	123
Cuadro 5. Instalaciones y stock de robots industriales multipropósito: 2003-2004 y previsiones para 2008.....	125
Cuadro 6. Socios de riesgo de la familia de aviones Embraer 170/190.....	153
Gráfico 1. Evolución de los pedidos y depósitos del patentes en el mundo. Todas las oficinas: 1995-2013.....	130
Gráfico 2. Pedidos de patentes en las siguientes oficinas de patentes, por residentes y no-residentes: 2013.....	131
Gráfico 3. Exportaciones brasileñas por intensidad tecnológica. Productos no industriales y sectores industriales (% del total de las exportaciones).....	143
Gráfico 4. Importaciones brasileñas por intensidad tecnológica. Productos no industriales y sectores industriales (% del total de las exportaciones).....	144

Introducción

La importancia que tiene la ciencia y la tecnología (C&T) en el mundo de hoy carece, en gran medida, de justificación. La idea de que el desarrollo tecnológico es inseparable de nuestra sociedad ya es parte del sentido común. En las ciencias sociales, y específicamente entre los economistas, hay un amplio debate sobre su papel y su dinámica. Nos parece, sin embargo, que la mayoría de las perspectivas teóricas vigentes son incapaces de analizar el problema de la C&T a partir de fundamentos sólidos, sobre todo en lo que se refiere a la dirección y las contradicciones de las aceleradas transformaciones tecnológicas en el mundo contemporáneo, así como a su distribución desigual entre países centrales y periféricos. Y es justamente la ausencia de una perspectiva teórica que ubique la ciencia y la tecnología en su contexto socio-histórico lo que alimenta teorías que, a nuestro entender, tienen poca capacidad de plantear los problemas más fundamentales relacionados al tema.

En el caso de los países latinoamericanos, por la incapacidad de ver el problema desde sus determinantes más fundamentales, se ha gastado mucha tinta para intentar explicar el visible retraso del continente en materia de ciencia y tecnología, tan profusamente documentados en estudios gubernamentales y de organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). En general, este tipo de estudios están repletos de información estadística que muestra la distancia entre América Latina y los países centrales en materia de investigación y desarrollo, en número de científicos y en producción de patentes, etc., pero carecen de capacidad explicativa, justamente por quedarse en lo aparental, sin preocuparse demasiado con las características estructurales que impulsan en desarrollo desigual de la C&T en la sociedad actual, la sociedad capitalista. Por esta razón abundan teorías sobre la ausencia de cultura innovadora de las burguesías latinoamericanas, sobre la ausencia de instituciones sólidas para estímulo de la innovación, sobre la débil interacción entre Estado, universidades y empresas en la investigación y desarrollo. Obviamente, también se pueden encontrar posturas apologéticas que defienden

abiertamente la importación de tecnología de los países centrales como única forma de apropiarse de la frontera del conocimiento contemporáneo.

Las críticas a cada una de estas teorías sobrepasa el objetivo de este texto, y las haremos solamente en la medida en ayuden a resolver las preguntas que guían nuestra investigación. El objetivo central de este trabajo es intentar construir un referencial teórico que sirva de punto de partida para analizar los problemas relativos a la ciencia y a la tecnología en América Latina. Las preguntas que nos guiarán en este camino son, fundamentalmente, las siguientes: ¿a qué se debe el rezago histórico de los países latinoamericanos en la producción de ciencia y tecnología? y ¿por qué sus burguesías no han hecho hasta hoy el esfuerzo de desarrollar la ciencia y la tecnología de una manera autónoma?

Creemos que la única forma de acercarse al problema planteado en las preguntas formuladas arriba es a partir de una teoría que vincule dialécticamente el metabolismo entre hombre y naturaleza en la historia y las formas que adquiere, a partir de esa relación, la reproducción del ser humano en sociedad. En otras palabras, una teoría que relacione históricamente el desarrollo de la capacidad humana de transformar su entorno natural y social – que no es otra cosa que la capacidad científica y tecnológica de la humanidad– con la forma que adquiere su reproducción social, con la “lógica” de funcionamiento de la sociedad. Y es en la obra de Marx donde podemos encontrar esta relación desarrollada teóricamente en profundidad. No somos los primeros a tratar el problema de la tecnología desde la crítica de la economía política. Hay un sin número de estudios que abordan críticamente las transformaciones tecnológicas y su impacto en el mundo del trabajo, otros que tratan de la organización de la industria en función de los cambios en las tecnologías básicas, otros más que se preocupan por la devastación ambiental causada por un desarrollo tecnológico vinculado únicamente a las necesidades de la ganancia. Es claro que no estamos en un ambiente virgen. Sin embargo, hemos notado la escasez de estudios que traten el desarrollo científico y tecnológico desde el punto de vista de la división internacional del trabajo, es decir, desde el punto de vista del desarrollo desigual de las fuerzas productivas a nivel mundial y, en particular, las consecuencias de este hecho para la periferia latinoamericana.

En este campo, los estudios que existen se caracterizan tanto por su gran capacidad analítica como por su corto tiempo de vida. Así ocurrió con dos esfuerzos importantes que servirán de punto de partida, implícito o explícito, para el presente trabajo. El primero de ellos es la serie de estudios de Theotônio dos Santos en la década de 1980 que, después de tres libros introductorios sobre la Revolución Científico-Técnica (*Forças produtivas e relações de produção – estudo introdutório*; *Revolução científico-técnica e capitalismo contemporâneo* y *Revolução científico-técnica e acumulação de capital*) abandonó el proyecto, dejando pendientes justo los libros que tratarían sobre los países periféricos (*Revolução científico-técnica e transferência de tecnologia* y *Revolução científico-técnica y dependência tecnológica*). Lo mismo ocurrió con los trabajos de Ana Esther Ceceña y Andrés Barreda en la década de 1990 (*Producción estratégica y hegemonía mundial*, *La tecnología como instrumento de poder*, *La internacionalización del capital y sus fronteras tecnológicas*, entre otros artículos). En ambos casos, el abandono del tema no tuvo un motivo explícito, más bien parece que se debió a un cambio de prioridades de los autores. Sean cuales hayan sido los motivos del abandono, creemos fundamental volver a pisar sobre los caminos que aquellos trabajos abrieron, recuperando sus principales conclusiones y avanzando en nuevos interrogantes y, en la medida de lo posible, en nuevas respuestas.

Otro de los fundamentos del presente trabajo serán las tesis de la *teoría marxista de la dependencia*, no solamente de su principal teórico, Ruy Mauro Marini, sino también de sus continuadores. En este sentido, nos serán particularmente útiles los estudios sobre el patrón de reproducción del capital en América Latina hechos en los últimos años por Jaime Osorio. El recurso a la teoría marxista de la dependencia se justifica por ser la corriente dentro del marxismo latinoamericano que mejor supo caracterizar la particularidad de la reproducción del capitalismo latinoamericano, concibiéndolo como parte imprescindible del desarrollo del capitalismo como sistema mundial. La dialéctica entre el desarrollo del capitalismo como expansión mundial de la lógica general de la valorización del valor y las formas diferenciadas que asume dicha valorización en cada región del sistema nos permitirá particularizar el rol del desarrollo de las fuerzas productivas –y de la ciencia y de la tecnología– en la periferia dependiente latinoamericana, en contraste con lo que ocurre en el centro del sistema.

Pero, antes de entrar en el meollo del asunto, son necesarias dos breves aclaraciones: la del método que nos guiará en las próximas páginas y del uso que haremos de los conceptos de ciencia, técnica y tecnología.

Tecnología y totalidad

La preocupación por el estudio de la tecnología siempre fue una constante en el pensamiento marxiano, preocupación fruto de su concepción de la historia y de la dinámica de la reproducción del hombre en sociedad. Es por este motivo que el autor convoca, en un pie de página del *Capital*, a que se haga una historia crítica de la tecnología, cita en la que también expone el papel que asigna a la tecnología en las sociedades humanas:

“Una *historia crítica de la tecnología* demostraría en qué escasa medida cualquier invento del siglo XVIII se debe a un solo individuo. Hasta el presente no existe esta obra. Darwin ha despertado el interés por la historia de la tecnología natural, esto es, por la formación de los órganos vegetales y animales como instrumentos de producción para la vida de plantas y animales. ¿No merece la misma atención la historia concerniente a la formación de los órganos productivos del hombre en la sociedad, a la base material de la organización particular de la sociedad? ¿Y esa historia no sería mucho más fácil de exponer, ya que, como dice Vico, la historia de la humanidad se diferencia de la historia natural en que la primera la hemos hecho nosotros y la otra no? La tecnología pone al descubierto el comportamiento activo del hombre con respecto a la naturaleza, el proceso de producción inmediato de su existencia, y con esto, asimismo, sus relaciones sociales de vida y las representaciones intelectuales que surgen de ella” (Marx, 2011a: 453)

En el conocido pasaje del prólogo de la *Contribución a la Crítica de la Economía Política*, Marx abunda en la ubicación de la tecnología y de las fuerzas productivas en la vida social:

“En la producción social de su existencia los hombres establecen determinadas relaciones, necesarias e independientes de su voluntad, relaciones de producción que corresponden a un determinado estadio evolutivo de las fuerzas productivas materiales. La totalidad de estas relaciones de producción constituye la estructura económica de la sociedad, la base real sobre la cual se alza un edificio [*Urbau*] jurídico y político, y a la cual corresponden determinadas formas de conciencia social. El modo de producción de la vida material determina [*bedingen*] el proceso social, político e intelectual de la vida en general. No es la conciencia de los hombres lo que determina su ser, sino, por el contrario, es su existencia social lo que determina su conciencia” (Marx, 1997:4–5).

Muchas deformaciones han sufrido las tesis marxianas sobre las “bases materiales” de la organización de la sociedad, tanto por opositores que trataban de descalificar la teoría de Marx, como por supuestos marxistas que, con buenas o malas intenciones, manipularon sus ideas con el fin de legitimar sus posturas políticas. Sea como fuera, el materialismo histórico y el método dialéctico marxiano se transformaron, en estas interpretaciones, en un determinismo de la producción sobre los demás ámbitos de la sociedad, en una teoría que divide la “producción material” y el “edificio (traducido erróneamente como *superestructura*)¹ jurídico y político” en compartimentos donde la última es puramente pasiva frente a la acción de la primera.

Pero Marx nunca trató la producción material en un sentido determinista. Si hubiera considerado así las cosas, ¿cuál es la razón del énfasis en la lucha de clases en muchos de sus

¹ El filósofo venezolano Ludovico Silva muestra que Marx nunca utilizó los términos “base” e “superestructura” como conceptos, sino como simples metáforas. Al revés, “[...] sí abundan sus *explicaciones teóricas* acerca de la *estructura* de la sociedad [...] y ello se debe a que la estructura no era para Marx una metáfora, sino *un concreto concepto epistemológico*” (Silva, 1979: 107).

trabajos, incluyendo el propio Capital? Incluso, ¿por qué habría escrito una Crítica de la Economía Política buscando derrumbar el acervo intelectual burgués que tenía la función de legitimar el capitalismo como un orden social infinito? Y ¿por qué emprendió el gran esfuerzo de crear la Asociación Internacional de los Trabajadores? Nosotros, al contrario, creemos que el énfasis en la producción material por parte de Marx es uno de los puntos fuertes de su obra, pues ubica la historia humana en el mismo hombre, en la actividad humana, y no en algo externo a lo humano dotado de una lógica propia.

Lo que Marx afirma, entonces, es que la *realidad social* es producto de la actividad de los hombres a lo largo de la historia, en la producción y reproducción de su existencia. Estamos frente a una teoría general de la historia,² cuyo fundamento es la actividad humana sensible, la *praxis* concreta de los hombres, que da origen, en cada estadio de la vida humana en sociedad, a un determinado modo de producción, que no se resume a la mera existencia física, como afirma el mismo autor:

La forma como los hombres producen sus medios de vida depende, en primer lugar, de la propia naturaleza de esos medios, con los cuales se enfrentan y buscan reproducirse. Este modo de producción no debe ser únicamente considerado como reproducción de la existencia física de estos individuos. Tratase, antes, de un modo específico de actividad de estos individuos, un determinado modo de vida. Y tal como manifiestan este modo de vida, así son ellos mismos. Por consiguiente, lo que ellos son coincide con sus producciones, con lo que producen y con el modo como producen. Por tanto, lo que son lo individuos depende de las condiciones materiales de sus producciones (Marx y Engels en Dos Santos, 1986: 14, traducción nuestra).

² “La noción clave para entender el sistema de Marx es la noción de *historia*; su teoría es una teoría de la historia, de la evolución de los seres humanos en el curso de su acción para producir su vida. Y esta teoría de la historia fue desarrollada según un método dialéctico, método que jamás fue usado por Marx para explicar las ‘leyes generales del universo’, sino para explicar concretos fenómenos históricos, muy en especial el fenómeno del modo de producción capitalista” (Silva, 1979: 178).

El modo como producen su existencia en un determinado momento histórico *determina* lo que los hombres *son*. Tal modo de producción se funda, a su vez, en la forma en la que los hombres se apropian de la naturaleza para extraer de ella los elementos indispensables a su vida, forma que depende de la capacidad del hombre de dominar la naturaleza a través de su trabajo en cada período de la historia humana. En la medida en que, por tanto, se desarrollan las fuerzas productivas, se desarrollan a la vez los medios de producción para su existencia, aumentando la complejidad de la producción, estableciendo entre sí una división del trabajo, formas de intercambio y relaciones de propiedad específicas, relaciones jurídicas particulares y las consecuentes relaciones de poder y formas de ver el mundo. No hay aquí determinismo, sino una forma de entender el funcionamiento de la realidad social como un todo organizado a partir de un presupuesto: la *praxis* humana. El resultado de tal forma de entender la realidad social no divide la sociedad en compartimientos autónomos, sino todo lo contrario. Lo que existe para Marx es una lógica que estructura la realidad social como *totalidad*. Llegamos, así, a la esencia del método de Marx: el punto de vista de la *totalidad* (Silva, 1979:195).

La totalidad como principio metodológico de conocimiento de la realidad no es el agrupamiento de todos los hechos, algo imposible al conocimiento humano, "... puesto que todos los hechos por principio no pueden ser nunca abarcados por el conocimiento humano, ya que siempre es posible agregar otros hechos y aspectos" (Kosik, 2002: 43, traducción nuestra) de forma que, operando sobre esta lógica, se podría afirmar lo no concreto del conocimiento. Tampoco la totalidad es algo abstracto e inmutable superior a las partes que constituyen la realidad social. Para el marxismo, la *totalidad* tiene otro significado:

Pero, en verdad, la totalidad no significa todos los hechos. Totalidad significa: realidad como un todo estructurado y dialéctico, en el cual puede ser comprendido racionalmente cualquier hecho (clases de hechos, conjunto de hechos). Reunir todos los hechos no significa conocer la realidad, y todos los hechos (juntos) no constituyen tampoco la totalidad. Los hechos son conocimiento de la realidad si son comprendidos como hechos de un todo dialéctico, esto es, si no son átomos inmutables, indivisibles e inderivables, cuya conjunción constituye la realidad, sino que son concebidos como partes estructurales del todo. (Kosik, 2002: 44, traducción nuestra).

La idea de totalidad busca, por tanto, superar la concepción de que la vida social es anárquica, de que un momento determinado de la sociedad no es más que la “fotografía” del encuentro ocasional de individuos, intereses, emociones, etc., dispersos en el mundo. Busca, asimismo, contraponerse a la idea de que los seres humanos estamos inmersos en una estructura social superior e inmutable (el capitalismo, por ejemplo) al interior de la cual operan determinadas relaciones que cumplen funciones específicas para la reproducción/conservación del todo.

La totalidad no es la suma de una miríada de acciones dispersas y sin sentido, sino una articulación de relaciones y procesos que unifican la vida social y le otorgan sentido (Osorio, 2012:12), relaciones y procesos frutos, en última instancia, de la actividad sensible los seres humanos sobre la realidad –por lo tanto, en constante movimiento. Así, estas relaciones y procesos que constituyen la totalidad no son creaciones externas a las partes. Al contrario, el todo es creación de la actividad de las partes. La totalidad se crea no solamente creando el correspondiente contenido, sino que, al crearlo, se recrea a sí misma, se (re)transforma como totalidad concreta.³ No hay en esta concepción, que es la de Marx, nada parecido al determinismo económico. Lo que hay es una concepción dinámica de la sociedad como una totalidad producto de la actividad humana, que se transforma a sí misma a partir de la actividad de los hombres, y cuyo fundamento primero es la reproducción material de su existencia. En resumen, la totalidad es un “ ir siendo” (Osorio, 2012: 16), una construcción en proceso, unitaria en su lógica pero diferenciada en sus partes, cuyas relaciones van recreando y transformando la totalidad, a la vez que la totalidad recrea y transforma también a las partes. De lo que se trata,

³ “El mundo real no es, por tanto, un mundo de objetos “reales” fijos, que bajo su aspecto fetichizado llevan una existencia trascendente como una variante, entendida en sentido naturalista, de las ideas platónicas, sino que es un mundo en el cual las cosas, los significados y las relaciones son considerados como productos del hombre social, y el hombre mismo se revela como sujeto real del mundo social. El mundo de la realidad no es una variante secularizada del paraíso, de un estado de cosas ya realizado y fuera del tiempo, sino que es un proceso en el curso del cual la humanidad y el individuo realizan su propia verdad, esto es, llevan a cabo la humanización del hombre.” (Kosik, 2002: 23, traducción nuestra).

pues, es dar cuenta de las relaciones y las contradicciones que constituyen esta unidad, y de las particularidades que emergen de su seno en función de aquellas relaciones y contradicciones.⁴

El párrafo a seguir sintetiza, a nuestro entender, el principio general que articula la totalidad social humana en función de la producción material –y consecuentemente en función del desarrollo de las fuerzas productivas– que en las líneas anteriores intentamos explicar:

Esa concepción de historia, consiste, por tanto, en exponer el proceso real de producción a partir de la producción material de la vida inmediata y en concebir la forma de intercambio correspondiente a este modo de producción y por él engendrada, es decir, la sociedad civil en sus diferentes estadios, como el fundamento de toda historia, presentándola en su acción como Estado y explicando a partir de ella el conjunto de los diferentes productos teóricos y formas de conciencia –religión, filosofía, moral, etc.–, y de la misma manera estudiando, a partir de esas premisas, su proceso de nacimiento, lo que vuelve posible, entonces, exponer las cosas en su totalidad (y también, por eso mismo, la interdependencia entre esos diversos aspectos). Esta concepción, al contrario de la concepción idealista, no busca una categoría en cada período, sino que se mantiene siempre sobre el terreno histórico de lo real; no explica la praxis a partir de la idea, sino que trata de explicar las formaciones ideológicas a partir de la praxis material y llegar, así, al resultado de que todas las formas y todos los productos de la conciencia no pueden ser destruidos por obra de la crítica espiritual [...], sino solamente pueden ser disueltos con la derrota práctica de las relaciones sociales reales de donde emanan esas quimeras idealistas; no es la crítica, sino la revolución la fuerza motriz de la historia.” (Marx y Engels, 2007: 62, traducción nuestra).

Lo que aquí expusimos de manera abstracta quedará más claro cuando tratemos de los conjuntos de relaciones y procesos que articulan la totalidad en que vivimos y nos reproducimos hace más de dos siglos: la lógica de la valorización del valor o la lógica del capital, cuyo afán

⁴ “La totalidad constituye una ‘universalidad diferenciada’, con particularidades en donde el universal se efectiviza como diferencia y da paso ‘ a la novedad efectiva de lo distinto’. De esta forma la totalidad no homogeniza (es ‘no totalitaria’) y nos reclama por el contrario dar cuenta de lo particular” (Osorio, 2012:17).

totalizante es parte su razón de ser y que por primera vez en la historia subordinó todas las regiones del globo y todos los ámbitos de la vida a su necesidad de reproducción. La exposición de la lógica de la reproducción ampliada del capital evidenciará la relación entre la totalidad articulada en torno a la extracción del plusvalor y el desarrollo científico y tecnológico que asume rasgos específicos, en general y en cada región del sistema, al estar subsumida a aquella totalidad. Pero antes tratemos de definir los conceptos de *ciencia*, *técnica* y *tecnología* que utilizaremos a lo largo de este trabajo.

Ciencia, técnica y tecnología

A continuación daremos una breve definición de los conceptos principales que se utilizarán en este trabajo: *ciencia*, *técnica* y *tecnología*. Sabemos que a cada concepto subyace una larga discusión teórica, en las cuales no entraremos a profundidad. Así, nuestras definiciones no desconocen la importancia de este debate, pero dada la incapacidad de tratarlo a profundidad en este momento, elegimos exponer el cúmulo teórico de que disponemos, aunque que se preste a la polémica, con el fin de explicitar al lector nuestro entendimiento de aquellos conceptos, en lugar de dejarlos implícitos. En este caso, nos pareció más prudente brindar una idea limitada, antes que no exponerla en absoluto.

El punto de partida, en virtud de mantener una coherencia con nuestro método de investigación, implica el desarrollo de tales conceptos a lo largo de la historia humana. *Ciencia*, *técnica* y *tecnología* se presentan, pues, como productos de la actividad, de la *praxis humana concreta*. Es decir que no existen por sí mismas, volando sobre la estructura social de cualquier período, externos a ella. En este sentido, son elementos de esta estructura social concebida como totalidad concreta, la cual le da contenidos específicos en cada modo de producción y, particularmente, en cada formación económico-social, al mismo tiempo en que operan transformando esa totalidad.

Comencemos por la definición de *ciencia*, tarea que resulta compleja por el incontable número de obras que se han publicado al respecto. Aún dentro de la crítica de la economía política la definición no se vuelve, de por sí, más cómoda. Como afirma John D. Bernal en su *Historia Social de la Ciencia*: “La idea de definición no puede aplicarse estrictamente a una actividad humana que en sí misma es sólo un aspecto inseparable del proceso único e irrepetible de la evolución social” (Bernal, 1976, p. 27). Inusitadamente, al afirmar la dificultad de definir estrictamente la ciencia, Bernal nos brinda el elemento central para definirla en el ámbito de este trabajo.

En primer lugar, la ciencia es fruto de la actividad humana, de la *praxis humana*. Y, si es producto de la *praxis*, sólo puede ser histórica, “un aspecto inseparable de la evolución humana”. Si entendemos por “evolución humana”, en su aspecto material, la historia del metabolismo entre hombre y naturaleza a partir de la cual el hombre subordina esta a sus objetivos, podemos acercarnos a una primera definición, muy general, de la *ciencia*: una actividad esencialmente humana, dado que es *praxis*, que actúa sobre la realidad y, por tanto, la transforma, sobre la base de un determinado grado de desarrollo de las fuerzas productivas.

¿Pero en qué consiste específicamente esta actividad? La naturaleza, el mundo natural, sólo adquiere real significado para el ser humano en la medida que éste entra en contacto con la misma, utilizando su fuerza de trabajo para extraer de ella los elementos necesarios a su vida. Es, por lo tanto, a través del trabajo que el hombre entra en contacto y transforma la naturaleza.⁵ Lo que distingue la actividad humana como trabajo de las formas animales de contacto con la naturaleza es justamente la capacidad que la primera tiene de proyectar el resultado de su actividad antes de su ejecución misma: “lo que distingue el peor maestro albañil de la mejor abeja es que el primero ha modelado la celdilla en su cabeza antes de construirla en cera. Al

⁵ “El trabajo es, en primer término, un proceso entre la naturaleza y el hombre, proceso en que éste realiza, regula y controla mediante su propia acción su intercambio de materias con la naturaleza. En este proceso, el hombre se enfrenta como un poder natural con la materia de la naturaleza. Pone en acción las fuerzas naturales que forman su corporeidad, los brazos y las piernas la cabeza y la mano, para de ese modo asimilarse, bajo una forma útil para su propia vida, las materias que la naturaleza le brinda. Y a la par que de ese modo actúa sobre la naturaleza exterior a él y la transforma, transforma su propia naturaleza, desarrollando las potencias que dormitan en él y sometiendo el juego de sus fuerzas a su propia disciplina” (Marx, 2011a:130).

consumarse el proceso de trabajo surge un resultado que antes del comienzo de aquél ya existía en la *imaginación del obrero*, o sea idealmente” (Marx, 2011a: 216). Ahora bien, esta capacidad de proyectar la realidad en su cerebro, en concebir la realidad idealmente sólo es posible a través del conocimiento de los mecanismos de la realidad misma, sea esta biológica o social. En otras palabras, el hombre sólo puede proyectar abstractamente la realidad si conoce las leyes internas de movimiento, cuya validez sólo se pueden comprobar empíricamente.

De forma muy general –como nos advierte el mismo Bernal– podemos definir, para los fines propuestos en este trabajo, la *ciencia* como actividad por la cual los seres humanos descubren las leyes de movimiento de la naturaleza para someterla a sus propios fines, cuyo grado de efectividad, a su vez, está determinada por el grado de desarrollo de las fuerzas productivas y el modo de producción constituidos en cada momento de la historia. *Ciencia*, así, no es contemplación, sino actividad.⁶ Dicha actividad, cuyo fundamento es el trabajo, se inicia en el ser humano como experiencia, experimentación de la naturaleza, “tentativa y error”, sobre la que se fundamentan posteriormente un cuerpo de formas organizadas de intervención en el medio natural que llamaremos de *técnica*. Esta concepción, según el filósofo brasileño Álvaro Vieira Pinto, ya estaba elaborada en Aristóteles:

Aristóteles define, por consiguiente la técnica, concepto humano referido al trabajo, que es un modo de ser exclusivo del hombre, y la materia sobre la cual el agente opera [...]. En ese movimiento, es decir, en el acto humano, reside el principio de la técnica. Tales indicaciones tienen, a nuestro juicio, valor supremo en el camino de la comprensión de la técnica [...]. La ciencia y la técnica son adquiridas por el hombre como resultado de la experiencia. La técnica se identifica con el trabajo en la inducción abstractiva, en la búsqueda del concepto universal. (Pinto, 2005:138, traducción nuestra).

⁶ El hombre, para conocer cómo son las cosas como son en sí mismas, debe transformarlas antes en cosas para sí; para poder conocer cómo son las cosas como son independientemente de él, debe someterlas primero a su propia práctica; para poder comprobar cómo son cuando no está en contacto con ellas, debe primeramente entrar en contacto con las cosas. El conocimiento no es contemplación. La contemplación del mundo se basa en los resultados de la praxis humana. El hombre sólo conoce la realidad en la medida en que crea la realidad humana y se comporta ante todo como ser práctico” (Kosik, 2002:, p. 28, traducción nuestra).

Más adelante, el filósofo brasileño advierte que, a pesar de que la técnica tenga su origen en la experiencia, es ya un grado superior de la actividad humana:

La técnica, o el arte, es superior a la experiencia porque permite el conocimiento del porqué y de la causa, mientras que la experiencia solamente dice lo que es el objeto. Si la experiencia se muestra también superior al simple orden de las sensaciones, limitadas a la particularidades de los seres, la técnica tiene por sobre ella el raciocinio, y en su forma más perfecta, la filosofía (Pinto, 2005:138, traducción nuestra).

Con estas aclaraciones, queda a la vista el vínculo intrínseco entre la ciencia y la técnica. En el momento en que el ser humano rompe la barrera de la experiencia, cuando empieza a desvelar las leyes del mundo en que vive, ambos conceptos pasan a constituir un todo indisoluble basado en el trabajo.

Finalmente, en cuanto al concepto de *tecnología*, lo definiremos como el conjunto de técnicas disponibles para la sociedad en un determinado período de su historia. Sabemos que corremos un riesgo al tomar esta definición: que se entienda la *tecnología* de manera fetichizada, como un conjunto de objetos dotados de existencia propia cuya actividad también autónoma transforma la sociedad, independiente de la *praxis* humana. Y tal es la interpretación corriente, cuya finalidad consiste en legitimar el uso de la ciencia y de la técnica por parte de las clases dominantes como instrumentos de explotación del trabajo ajeno. De nuestra parte, la utilización del concepto de *tecnología* tal como lo presentamos, no se presta a determinismos ni a una interpretación fetichizada y neutral de la tecnología. Las opciones tecnológicas de la sociedad se presentan como el resultado de un conflicto entre diversos caminos posibles a seguir.

La tecnología –tal como la ciencia– no avanza en un sentido unilateral, como progreso neutral del dominio del ser humano sobre la naturaleza, sino a través de elecciones conflictivas

sobre la dirección de su progreso. En este conflicto, no está solamente en juego la capacidad transformadora de tal o cual técnica –su valor de uso– sino su función concreta en el sistema social en la cual este conjunto de técnicas está inmerso. La ciencia y la tecnología sólo existen y se desarrollan dentro de modos de producción y formaciones sociales determinadas. En el caso del sistema capitalista, como veremos más adelante, la ciencia y la tecnología están subsumidas a la lógica de la valorización del valor, de la acumulación del capital. La tecnología disponible en este modo de producción será siempre el resultado de una síntesis conflictiva entre proceso de trabajo y proceso de valorización, valor de uso y valor (Ceceña y Barreda, 1995: 22) – en que históricamente el primero subordina el segundo– y que en cada período de desarrollo concreto de este modo de producción asume características particulares.

...

La digresión presentada en las páginas anteriores sirve para justificar el camino que seguiremos en las próximas páginas. No es nuestro objetivo desarrollar una teoría general del progreso científico y tecnológico, ni mucho menos una historia crítica de la tecnología. Nuestras ambiciones son mucho más modestas: intentaremos definir la lógica general de la ciencia y tecnología en el modo de producción capitalista y las formas que esta adquiere en América Latina desde el momento que el capitalismo se constituye como sistema mundial, pero poniendo énfasis en la etapa presente. Sabemos que el esfuerzo necesario para la consecución de dicho objetivo sobrepasa las posibilidades de una tesis de maestría, así que el presente trabajo es apenas el comienzo de esta tarea que, esperemos, prosiga en una próxima etapa. Por otra parte, tampoco consideramos que el tema de la ciencia y de la tecnología se agote en los términos en que los estudiaremos. La relación entre C&T y la división internacional del trabajo es apenas una de las facetas de las transformaciones de ciencia y de la tecnología bajo la lógica de la valorización del valor. Muchos otros campos de estudio importantes relacionados al tema no serán tratados o serán solamente mencionados de forma breve, tales como la relación entre

tecnología y proceso inmediato de trabajo; la subsunción real de todos los campos de la vida (del trabajo al disfrute) en la actual etapa de desarrollo de las fuerzas productivas; los límites ecológicos colocados por el desarrollo científico y tecnológico en el capitalismo; la relación entre desarrollo tecnológico y supremacía militar, son algunas de las cuestiones que quedarán pendientes.

Otras limitaciones de este trabajo se deben tanto a la complejidad del tema como a cuestiones de orden temporal. El interés principal en los aspectos teóricos del problema de la C&T en América Latina, debido a la ausencia de un marco teórico consistente para su estudio, nos obligó a dejar en segundo plano la investigación empírica y estadística. Por tal motivo, los datos presentados en el tercero y en el cuarto capítulo carecen de un refinamiento mayor, aunque para el objetivo del trabajo nos parecen suficientes. Lo mismo ocurre con la crítica sistemática a las corrientes de las *teorías de la innovación* y de la *sociedad del conocimiento*, tarea que queda pendiente para la próxima etapa de la investigación.

El trabajo se divide en cuatro capítulos. En el capítulo 1 desarrollaremos el tema de la C&T en el nivel más abstracto y, a la vez, el más fundamental. Es necesario entender que es a partir de la necesidad intrínseca de la valorización del valor y de la competencia entre capitales proveniente de ello que se impulsa el progreso tecnológico en la sociedad del capital, siendo que éste es la vía principal para la elevación de la productividad del trabajo y, consecuentemente, la medida más segura para que el capital individual obtenga tasas de ganancia superiores a sus concurrentes por medio de un plusvalor extraordinario. A partir de este principio organizador del desarrollo tecnológico en el capitalismo, definiremos lo que entendemos por revoluciones tecnológicas, los sectores estratégicos que la conforman, sus períodos y las modalidades de internacionalización del capital que se articulan alrededor de un estadio específico de desarrollo de las fuerzas productivas. Por fin, vincularemos las modalidades de internacionalización del capital con la especificidad de la reproducción del capitalismo latinoamericano a través de la noción de patrón de reproducción del capital, esfuerzo que busca dar cuenta de las particularidades del desarrollo diferenciado del sistema capitalista mundial entre las distintas

regiones que lo componen, y las relaciones de dominio/subordinación que se establecen entre las mismas.

Después de este primer acercamiento, pasaremos, en el capítulo 2, al análisis del despliegue del sistema capitalista a nivel mundial desde el punto de vista del desarrollo desigual de las fuerzas productivas, de la productividad del trabajo y de las formas particulares de la internacionalización del capital que se originan a partir de este desarrollo. La posición de América Latina en este contexto será estudiada bajo la propuesta teórica presentada en el primer capítulo.

El capítulo 3 traslada la preocupación del trabajo al tiempo presente. En él, abordaremos la conformación del actual paradigma tecnológico, que emerge de la crisis mundial del capitalismo de los años 1960-1970: el paradigma electroinformático. Trataremos sus características principales, los sectores estratégicos que lo conforman, las modalidades de internacionalización del capital que derivan de él y su articulación en torno a las empresas transnacionales. La importancia de la caracterización de los sectores del paradigma electroinformático se debe, por un lado, a que dichos sectores son la vanguardia tecnológica del capitalismo contemporáneo. Por otro lado, obedece a que son el espacio por excelencia de apropiación del plusvalor extraordinario y los ejes tecnológicos –en términos de valor de uso y valor– en torno de los cuales se redefine y se jerarquiza toda la producción mundial a partir de la década de 1980. El acercamiento a esos sectores evidenciará su concentración en unos pocos países centrales y las enormes ventajas que esto implica en la disputa por la hegemonía económica mundial, al contrario de ciertas afirmaciones que definen el actual estadio del desarrollo de las fuerzas productivas como el reino de la libre circulación del conocimiento.

Por último, el capítulo 4 ubicará América Latina en este nuevo estadio de desarrollo de las fuerzas productivas a nivel mundial, la escasa participación del continente en la producción estratégica contemporánea y, sobre todo, las características de la dependencia tecnológica en la reproducción del capital basada en la superexplotación del trabajo. Intentaremos desmitificar la visión corriente que trata el rezago del continente como un problema de política pública o de cultura empresarial, situándolo, al contrario, como consecuencia de un patrón de reproducción

del capital que prescinde de un desarrollo autónomo de ciencia y tecnología para elevar sus ganancias.

Capítulo 1. El fundamento del progreso científico y tecnológico en el capitalismo: el plusvalor extraordinario y sus formas

Una vez establecido el punto de partida del análisis, veamos la particularidad que asume el desarrollo de las fuerzas productivas en el modo de producción capitalista. Es a partir de la lógica misma del capital que comprenderemos la lógica del progreso científico y tecnológico, así como el carácter necesariamente desigual que asume este progreso entre capitales y entre regiones del mundo, a partir del momento en que el capitalismo se constituye como sistema mundial. De forma bastante sintética – no es necesario ahondar demasiado en este asunto para los objetivos del trabajo– el capital como relación social sólo puede existir si amplía constantemente la subordinación del trabajo y de la naturaleza –los medios de producción– con el objetivo de apropiarse de más plusvalor.⁷ De la misma manera, los capitales individuales, compitiendo unos con otros por el plusvalor producido socialmente, sólo pueden garantizar su existencia si buscan superar a su competencia en el mercado, es decir, si buscan aventajarse en relación a aquellos en tamaño y productividad, bajo la amenaza de que sean superados y absorbidos por los capitales más eficientes. El control de la totalidad del proceso de la reproducción social y la búsqueda por un plusvalor extra o extraordinario es lo que incita al capital a poner bajo su control la fuerza de trabajo y la naturaleza y desarrollar las fuerzas productivas contenidas en esta.

Pero, antes de ubicar el lugar del plusvalor extraordinario en la acumulación de capital, su relación con el desarrollo de las fuerzas productivas y el aumento de la productividad del trabajo, es necesario precisar lo que entendemos por este concepto. Marx no abordó en *El Capital* el concepto de *plusvalor extraordinario* de forma sistemática, pero hay diversas menciones al mismo como un elemento clave en la *ley general de acumulación capitalista*, en los

⁷ “La *producción de plusvalía* –que comprende la conservación del valor adelantado inicialmente– se presenta así como el fin determinante, el interés impulsor y el *resultado final* del proceso de producción capitalista, como aquello en virtud de lo que el valor originario se transforma en capital” (Marx, 1990:5). “El proceso de producción se ha convertido en el proceso del capital mismo, un proceso que se desenvuelve con los *factores del proceso laboral* en los cuales se ha transformado el dinero del capitalista y que se efectúa, bajo la dirección de éste, con el fin de obtener del dinero más dinero” (Marx, 1990:54).

esquemas de reproducción del capital y en la *ley de la caída tendencial de la tasa de ganancia*. Las lagunas que dejó Marx en el tratamiento de este tema dieron margen a un extenso debate sobre el *plusvalor extraordinario* y su relación con la acumulación de capital. No es la intención de este trabajo retomar esa discusión a profundidad, pero nos remitiremos a ella siempre y cuando sea necesaria para la comprensión del tema que nos ocupa. En este sentido, autores como Ruy Mauro Marini, en su ensayo *Plusvalía extraordinaria y acumulación de capital* (Marini, 1979a), Bolívar Echeverría en su *Discurso Crítico de Marx* (Echeverría, 1986) y Reinaldo Carcanholo en su trabajo *Sobre o conceito de mais-valia extra em Marx* (Carcanholo, 2000) intentaron una definición de aquel concepto de manera bastante coincidente con nuestros planteamientos y en los cuales nos basaremos en este estudio, además de remitirnos a la pluma del propio Marx en *El Capital*.⁸

Como punto de partida, entendemos el plusvalor extraordinario como el excedente de *plusvalor* apropiado por el capitalista individual o por una rama de producción, en función de una elevación de la productividad y/o intensidad del trabajo, respecto a sus competidores de la rama en que actúa o, en el caso de una rama, respecto al restante de las ramas de la economía. La posibilidad de un reparto desigual de la masa de plusvalor producida socialmente se explica por el establecimiento de la ley del valor como una relación social en que es el *tiempo de trabajo socialmente necesario* para la producción de las mercancías y el *valor social* de las mismas – y no el tiempo de trabajo ni el valor de la mercancía individual – lo dinámica que rige los intercambios mercantiles en el modo de producción capitalista.⁹ Debido a esta característica de la

⁸ Una crítica a las interpretaciones de estos autores puede ser vista en Veraza, Jorge (2007). *Leer el capital hoy. Pasajes selectos y problemas decisivos*. México: Itaca.

⁹ “Podría parecer que si el valor de una mercancía se determina por la cantidad de trabajo gastada en su producción, cuanto más perezoso o torpe fuera un hombre tanto más valiosa sería su mercancía, porque aquél necesitaría tanto o más tiempo para fabricarla. Sin embargo, el trabajo que genera la sustancia de los valores es trabajo humano indiferenciado, gasto de la misma fuerza humana de trabajo. El conjunto de la fuerza humana de la sociedad, representado en los valores del mundo de las mercancías, hace las veces aquí de una y la misma fuerza humana de trabajo, por más que se componga de innumerables fuerzas de trabajo individuales. Cada una de esas fuerzas de trabajo individuales es la misma fuerza de trabajo humana que las demás, en cuanto posee el carácter de fuerza de trabajo social media y opera como tal fuerza de trabajo social media, es decir, en cuanto, en la producción de una mercancía, sólo utiliza el tiempo de trabajo promediamente necesario, o *tiempo de trabajo socialmente necesario*. El tiempo de trabajo socialmente necesario es el requerido para producir un valor de uso cualquiera, en las condiciones normales de producción vigentes en una sociedad y con el grado social medio de destreza e intensidad del trabajo. [...] Es sólo la *cantidad de trabajo socialmente necesario*, pues, o el *tiempo de trabajo socialmente necesario para la producción de un valor de*

ley del valor, hay una tendencia en la economía capitalista, por lo menos al nivel del Estado nación, al establecimiento de una productividad e una intensidad media en cada rama y en la economía en su conjunto por períodos más o menos largos.¹⁰. La competencia intercapitalista que impulsa los capitales hacía una productividad e intensidad media del trabajo es la misma fuerza que impulsa, a su vez, una constante desviación de la productividad y de la intensidad media por parte de los capitales que buscan incrementar sus ganancias. Es este el procedimiento que genera el plusvalor extraordinario como un fenómeno típico de la acumulación capitalista, como un elemento clave de la competencia entre capitales en este modo de producción y en donde el progreso técnico cumple el papel fundamental. Como afirma Bolívar Echeverría, la posibilidad de lograr una ganancia extraordinaria por medio del aumento de la productividad del trabajo (mecanismo del plusvalor extraordinario) es lo que le proporciona a la sociedad capitalista una dinámica propia:

“El sentido de esta dinámica es el de un progreso, desarrollo o avance en el fortalecimiento de la sociedad como entidad productiva. Este progresismo capitalista, que marca indudablemente a toda la vida moderna, sólo se instaura como sentido histórico efectivo en virtud de la posibilidad que existe, para cada capitalista individual y para cada conglomerado ‘individualizado’ de capitalistas, primero, de lograr una ganancia extraordinaria y, segundo, de hacerlo con mayor ventaja si el procedimiento que emplea es el de incrementar la productividad de su proceso de trabajo mediante innovaciones tecnológicas excepcionales y exclusivamente suyas” (Echeverría, 1986:143).

uso, lo que determina su *magnitud* de valor.”(Marx, 2011a:48). Las implicaciones de la ley del valor son mucho más profundas de las que se presentan en este ensayo, pues. Nos limitaremos a las implicaciones que nos serán útiles para el desarrollo de nuestro tema.

¹⁰ Véase el *Capítulo IX. Formación de una tasa general de ganancia (tasa media de ganancia) y transformación de los valores mercantiles en precios de producción* en el Libro Tercero de *El Capital* (Marx, 2011b:195–218).

Existen, sin embargo, distintas formas de acceder al plusvalor extraordinario, formas que impactarán de manera distinta en la reproducción del capital en cada espacio concreto. La distinción entre esas formas será fundamental para comprender las diferencias con respecto al estímulo orientado al progreso tecnológico en el capitalismo central y en capitalismo periférico.

Plusvalor extraordinario y la productividad del trabajo

El tratamiento del concepto de *plusvalor extraordinario* por Marx empieza en el Capítulo X del Libro I del Capital, *Concepto del plusvalor relativo*. El punto de partida del capítulo es la distinción entre el plusvalor absoluto y el relativo. En el primer caso, la prolongación del plustrabajo y de la producción de plusvalor sólo puede ocurrir –respetando el supuesto de que la fuerza de trabajo se remunera a su valor– a través de una prolongación absoluta de la jornada laboral por encima del *tiempo de trabajo necesario* para la producción de un equivalente de valor de la fuerza de trabajo. En el caso de plusvalor relativo, el aumento del plusvalor se da por una disminución relativa de la parte de la jornada laboral correspondiente al *trabajo necesario*, sin que haya –o independientemente de– una prolongación de la jornada laboral. Marx se pregunta, entonces, cómo puede ocurrir tal cosa. En el caso del plusvalor relativo, sin que se altere la jornada laboral, el capital se apropia de más plustrabajo que antes por una disminución de la parte del trabajo necesario, del tiempo de trabajo que el obrero empleaba para sí mismo. Hay una *contracción* del trabajo necesario y una *extensión* del plustrabajo. ¿Cómo puede, pues, *contraerse* el *tiempo de trabajo necesario*? Si, según el supuesto de Marx en este momento, el salario no puede disminuir por debajo del valor de la fuerza de trabajo, la única alternativa es que el valor mismo de la fuerza de trabajo disminuya. Para ello, tienen que disminuir los valores de los medios de subsistencia que entren en el valor de la fuerza de trabajo en un momento dado, lo que sólo puede ocurrir si se eleva la productividad de trabajo en las ramas productoras de esos medios (Marx, 2011a:380–381).

Obsérvese que estamos en el ámbito del análisis del capital en su conjunto, Marx se refiere, en el caso del plusvalor relativo, a una elevación de la *tasa general de plusvalor*: el aumento de la fuerza productiva ocurre en las ramas que producen medios que determinan el valor de la fuerza de trabajo,¹¹ los *medios de consumo necesarios*, pero cambia la tasa de plusvalor en todas las ramas de producción, para el capital en su conjunto. Sólo en este sentido se puede hablar estrictamente de *plusvalor relativo* (Marini, 1979a). Pero esta acción de elevación de la *tasa general de plusvalor* no podría ocurrir de forma deliberada –como acción consciente y coordinada entre capitales– en el modo de producción capitalista, cuya característica es la re-socialización de los sujetos por medio del mercado, donde no existe un plan conjunto de los capitales que compiten entre sí. Además, los capitalistas no tienen en la mente el concepto de plusvalor sino sólo su forma mistificada, la *ganancia*. Actúan, por tanto, buscando elevarla. Es aquí donde entra el concepto de *plusvalor extraordinario* para explicar cómo la actitud de cada capitalista en la búsqueda de la máxima ganancia resulta, sin la conciencia de los mismos, en la elevación de la tasa general de plusvalor. “Es necesario distinguir entre las tendencias generales y necesarias del capital de las *formas* en que las mismas *se manifiestan*”(Marx, 2011a: 384), dice Marx antes de entrar en la consideración específica *del plusvalor extraordinario*. Por eso, para que “se comprenda la producción del plusvalor relativo” (Marx, 2011a: 384), es necesaria una inmersión en el plano de la circulación, en el mercado, donde opera concretamente la competencia entre capitales por mayores tajadas del plusvalor producido socialmente.

Para iniciar el análisis, tomemos como ejemplo un conjunto de capitales de igual productividad, entre los cuales uno de ellos logra duplicar la fuerza productiva del trabajo a través de adelantos tecnológicos cuyo monopolio detenta temporalmente. Como la productividad del trabajo se refiere únicamente al *valor de uso*, este capitalista seguirá plasmando el mismo

¹¹Por “ramas industriales cuyos productos determinan el valor de la fuerza de trabajo” Marx entiende, además de las industrias mismas que producen los productos que consume la clase trabajadora, las industrias que suministran “los elementos materiales del capital *constante*, los medios de trabajo y el material del trabajo para la producción de los medios de subsistencia imprescindibles” (Marx, 2011a:383).

producto de valor en la jornada laboral¹², pero ahora en un doble de productos. El *valor individual* de sus mercancías, después del cambio de productividad, será menor que el *valor social* de las mercancías del mismo tipo, o sea, de las mercancías producidas en su misma rama.¹³ Es decir que nuestro capitalista seguirá vendiendo su mercancía al *valor social*, superior al suyo, y por lo tanto tendrá en sus manos, después de venderlas, un plusvalor superior al producido en las condiciones sociales medias. Pero aquel capitalista produce ahora el doble de mercancías que antes y, “para vender el producto de *una* jornada laboral necesitará una demanda *duplicada*, o sea, un mercado doblemente grande” (Marx, 2011a: 385). Si vende sus mercancías al *valor social*, seguirá teniendo un mercado igual al que tenía antes del cambio de productividad y sólo venderá la mitad de su producción actual. Por lo tanto, “si las otras condiciones se mantienen incambiadas, sus mercancías sólo conquistarán un mercado más amplio si reducen sus precios” (Marx, 2011a: 384). Así es que él venderá sus mercancías por *encima de su valor individual pero por debajo de su valor social* para que no le queden mercancías en la bodega con valor y plusvalor sin realizarse. El resultado de dicha acción para el capitalista individual que eleva su productividad por encima del promedio es que, después de vender sus mercancías, tendrá en manos un plusvalor superior –un plusvalor *extra* o *extraordinario*– a los capitales de su rama que se mantuvieron produciendo con la productividad media. En palabras de Marx,

Este incremento de plusvalor se operará para él [DMB: para el capital más productivo], pertenezca o no su mercancía al ámbito de los medios de subsistencia imprescindibles y, por tanto, forme parte determinante o no en el valor general de la fuerza de trabajo. Prescindiendo por ende de la última circunstancia, para cada capitalista existe motivo de abaratar la mercancía por medio de una fuerza productiva del trabajo acrecentada (Marx, 2011a: 386).

¹² Para efecto del análisis, Marx considera constante la intensidad del trabajo, la jornada laboral y el valor de la fuerza de trabajo. Veremos más adelante los efectos del aumento de la intensidad del trabajo sobre la producción del plusvalor extraordinario.

¹³ “El valor real de una mercancía (...) no es su *valor individual*, sino su *valor social*, esto es, no se mide por el tiempo de trabajo que insume efectivamente al productor en cada caso individual, sino por el tiempo de trabajo requerido socialmente para su producción” (Marx, 2011a: 385).

Marx termina su razonamiento afirmando que este aumento de plusvalor para el capitalista individual de producción incrementada se originará en la reducción del tiempo de trabajo necesario y la consecuente prolongación del plustrabajo. De hecho, si la jornada laboral se mantiene constante, después de la venta de sus mercancías el capital más productivo tendrá en sus manos un valor mayor que la jornada laboral de productividad media. Pero como el valor de la fuerza de trabajo se mantiene constante, su parte habrá disminuido proporcionalmente en relación a la parte del plusvalor, elevando así la tasa de plusvalor de este capital. Este impulso individual por elevar su tasa de plusvalor es lo que, actuando como ley coercitiva de la competencia, impulsa a los demás capitalistas de la rama a elevar igualmente la productividad del trabajo, buscando equipararse o sobrepasar los capitales ubicados momentáneamente en la vanguardia de la productividad del trabajo. Eso ocasiona, en última instancia –una vez que el incremento de la fuerza productiva tarde o temprano llegará a la rama de los *medios de consumo necesarios*– el aumento del plusvalor relativo:

El capitalista que emplea el modo de producción perfeccionado, pues, anexa al plustrabajo una parte mayor de la jornada laboral que los demás capitalistas. Hace individualmente lo que el capital hace en gran escala en la producción de plusvalor relativo. [...] La misma ley de la determinación del valor por el tiempo de trabajo, que para el capitalista que emplea el método nuevo se manifiesta en que tiene que vender su mercancía *por debajo* de su valor social, impele a sus rivales, actuando como *ley coactiva* de la competencia, a introducir el nuevo modo de producción. En último término todo el proceso sólo afecta *la tasa general de plusvalor*, por consiguiente, cuando el incremento de la fuerza productiva del trabajo ha hecho presa en ramos de la producción, vale decir, ha abaratado mercancías, que entran en la esfera de los medios de subsistencia imprescindibles y constituyen, pues, elementos del *valor de la fuerza de trabajo* (Marx, 2011a: 387).

Discutiremos más adelante en qué condiciones realmente ocurre esta prolongación de la productividad a las ramas de bienes de consumo. Veremos que esta es una característica del desarrollo capitalista en los países centrales, mientras que en los países subdesarrollados y dependientes el plusvalor extraordinario tiende a fijarse en la rama de bienes de consumo suntuario.

Hasta aquí, vimos cómo el aumento de la productividad del trabajo (la revolución de las condiciones sociales y técnicas de producción) genera plusvalor extraordinario desde el punto de vista del capital individual, sin ninguna precisión respecto a la formación social en que esté inmerso. Del punto de vista de la rama en que el capital actúa, el mecanismo del plusvalor extraordinario se suprime una vez que el nivel de productividad de aquél capitalista se generalice a toda la rama a que pertenece –la competencia estimula los capitalistas concurrentes a buscar esta nivelación–, y entonces el *valor social* de la mercancía se establece para todos los capitalistas de aquella a partir del nuevo grado de productividad generalizado. La única condición para que no se suprima el plusvalor extraordinario en el seno de la rama es que los adelantos técnicos utilizados para elevar la productividad no sean accesibles a todos los capitalistas de la misma. Esta hipótesis es bastante coherente en el caso del capitalismo dependiente, como veremos adelante. Antes, sin embargo, veamos los efectos de los cambios en la productividad del trabajo y del plusvalor extraordinario entre ramas distintas de la producción y entre capitales de esas ramas.

Para el análisis de los efectos de la productividad sobre distintas ramas de producción tomaremos como punto de partida los esquemas de reproducción de Marx ubicados en la Sección Tercera del Tomo II de El Capital (Marx, 2011c). El debate sobre la función de tales esquemas en la obra de Marx es amplia y su recuperación supera el objetivo de este trabajo. De nuestra parte, en lo fundamental, estamos de acuerdo con las conclusiones que plantea Marini respecto de los esquemas a partir de Rosdolski (Rosdolski, 2004) y de una atenta lectura de El Capital. Así es que las tomaremos y dejaremos los detalles de esta discusión para otro momento. Como punto de partida, los esquemas de reproducción de Marx nos permiten tener una visión de conjunto de la acumulación del capital, donde la producción figura como un momento, como un

eslabón de la reproducción del capital en su totalidad. En términos sencillos, implica que la valorización del capital por medio de la explotación de la fuerza de trabajo sólo se completa, por un lado, si los productos se realizan en el mercado y, por otro, si la circulación pone a disposición de los productores los medios de producción y consumo materialmente adecuados a la producción.¹⁴

En segundo lugar, los esquemas de reproducción tratan, por primera vez en el curso de aquella obra, del capital social en su conjunto, de la conformación de distintos sectores de producción y de su relación entre sí.¹⁵ Para demostrar esta relación, Marx construyó modelos explicativos de la reproducción simple y la reproducción ampliada del capital.¹⁶ En el caso de los esquemas de reproducción, lo esencial es comprender “¿cómo se repone según su valor y su forma natural, recurriendo al producto anual, el *capital* consumido en la producción y cómo se entrelaza el movimiento de esa reposición con el consumo que del plusvalor efectúan los capitalistas y del salario del obrero?”. Para responder a esta pregunta Marx introduce los dos principales sectores de producción: sector I, productor de medios de producción y sector II, productor de medios de consumo (Marx, 2011c: 481–483). Además, introduce dos sub-sectores

¹⁴ “Ya consideremos ahora el ciclo bajo la forma de D...D' o bajo la forma P...P', el proceso directo de producción P constituye siempre sólo un eslabón de ese ciclo. Bajo una forma aparece como mediación del proceso de circulación; bajo la otra forma, el proceso de circulación aparece como mediación de aquél. Su constante reiteración, la reaparición constante del capital como capital productivo, está condicionada en ambos casos por sus transformaciones en el proceso de circulación. Por otra parte el proceso de producción constantemente renovado es la condición de las transformaciones que el capital experimenta, una y otra vez, en la esfera de la circulación, su representación alternativa como capital dinerario y capital mercantil” (Marx, 2011c: 429–430).

¹⁵ “Cada capital singular, sin embargo, no constituye más que una fracción autonomizada –dotada de vida individual, por decirlo así– del capital social global, así como cada capitalista singular no es más que un elemento individual de la clase capitalista. El movimiento del capital social se compone de la totalidad de los movimientos descritos por sus fracciones autonomizadas, de las rotaciones de los capitales individuales [...] la metamorfosis del capital individual, su rotación, es un eslabón en el ciclo del capital social” (Marx, 2011c: 430).

¹⁶ Los supuestos para construcción de los esquemas son: 1) que se trata de una economía capitalista pura; 2) que sólo existen dos clases, capitalistas y obreros; y 3) que el capital se reproduce sobre la base de una misma productividad, misma duración y misma intensidad de la jornada de trabajo, es decir, a una tasa de acumulación constante (Marini, 1979a). Sin embargo, los esquemas no son modelos que puedan ser inmediatamente transpuestos a la realidad como muchos autores intentaron hacer. No son representaciones formales de la realidad, sino simplemente modelos, simulaciones que se establecen a partir de simplificaciones de la misma, pero simplificaciones necesarias y cuyo objetivo es permitir que lo esencial aparezca de forma pura, sin la interferencia de factores secundarios.

al sector II: sub-sector IIa, productor de medios de consumo *necesarios*, de consumo corriente por la clase trabajadora y que determinan, por tanto, el valor de la fuerza de trabajo, y sub-sector IIb, productor de medios de consumo *suntuarios o de lujo*, bienes que no forman parte del consumo corriente de los trabajadores y, en general, son de consumo exclusivo por parte de los capitalistas y de sectores que obtienen sus ingresos a partir de la distribución del plusvalor (Marx, 2011c: 492). En la realización anual del valor producido, el capital social tiene que verse con esta tarea desde el aspecto del valor y del valor de uso.¹⁷

Lo que sí es importante rescatar de los esquemas es que la consideración de la realización del total del producto de valor de la sociedad a partir del intercambio entre las principales ramas de producción permite observar las posibilidades y las dificultades de reproducción del capital no sólo en su totalidad, sino las posibilidades y dificultades de realización en cada sector. Esa particularidad de cada sector en la reproducción del capital global queda evidenciada si rompemos el supuesto de la productividad constante, tal como hicimos con el capital individual en relación a su rama de producción.¹⁸ Expusimos anteriormente que si la productividad superior del capital individual se generalizara a toda la rama –independientemente del sector a que pertenezca– el *plusvalor extraordinario* de aquel capital desaparecería, así como la consecuente transferencia de plusvalor en el seno de la rama. Para que ese efecto opere para la economía en su conjunto, o sea, para que se extienda a todas las ramas de producción, es necesario que la rama donde se generalizó la nueva productividad produzca medios de consumo necesarios o medios de producción para la sub-rama en cuestión, es decir, que pertenezca a los

¹⁷ “... el análisis del proceso de producción y circulación realizado por Marx podía despertar la impresión de que a la producción capitalista interesaba únicamente la formación del valor y del plusvalor. Pero ahora, al considerar la reproducción del capital social, resulta que esa formación del valor y del plusvalor se encuentra con una barrera que no habíamos tenido en cuenta en el análisis realizado hasta el momento: la barrera del ‘valor de uso elevado a la potencial social’. Para reproducir su capital, la ‘sociedad’, vale decir, el ‘capitalista total’ debe disponer no sólo de un fondo de valores sino también encontrar esos valores en una forma de uso determinada –en la forma de máquinas, de materias primas, de medios de vida– y todo ello en proporciones determinadas por las exigencias técnicas de la producción” (Rosdolski, 2004: 500–501).

¹⁸ El rompimiento de los supuestos bajo los cuales Marx construye sus esquemas es fundamental para nuestro estudio, precisamente porque lo que nos interesa son los efectos de los cambios provocados por las transformaciones en el proceso productivo, sobre todo los cambios técnicos. Esta operación está de acuerdo con lo que plantean Rosdolsky y Marini en los textos citados.

sectores IIa o Ia. Sólo entonces se puede hablar de *plusvalor relativo*. Si la generalización de la nueva productividad ocurre en ramas de los sub-sectores IIb o Ib¹⁹ –medios de consumo suntuario o medios de producción que producen para aquél–, el plusvalor extraordinario desaparecerá para la rama pero se mantendrá para los capitales de esta rama en relación al resto de la economía, por el hecho de que esta ostentará una productividad superior a la productividad media de la economía en su conjunto. Aquí, “la plusvalía extraordinaria deja de ser un factor de transferencia y de mayor explotación del trabajo que opera a nivel de capitalistas, para situarse a *nivel de las transferencias de valor intersectoriales y de las relaciones de distribución en el conjunto de la economía*” (Marini, 1979a).

Vemos así que el fenómeno del plusvalor extraordinario es un importante factor de desigualdad entre capitales, no solamente entre capitales individuales más y menos productivos, sino también entre ramas enteras de la economía en relación con otras ramas. Hasta ahora nos hemos mantenido dentro del supuesto del capitalismo de una economía nacional. Sin embargo, las conclusiones de arriba serán sumamente importantes a partir del momento que consideremos el capitalismo como sistema mundial, pues quedarán claras las diferencias en el acceso a adelantos tecnológicos entre capitales más o menos integrados a la economía mundial.

Plusvalor extraordinario y la intensidad del trabajo

Hemos visto hasta aquí las posibilidades del logro del plusvalor extraordinario por medios de la elevación en la productividad del trabajo, es decir, por la implementación de

¹⁹Sobre la importancia de los bienes de consumo suntuario en la reproducción del capital: “De la circunstancia de que (IIb)_v se realice en una parte equivalente de (IIa)_{pv} se sigue que en la misma proporción en que se acrecienta la parte suntuaria del producto anual –en que, por tanto, se absorbe en la producción suntuaria un *quotum* [cuanto] creciente de la fuerza de trabajo–, en esa misma proporción la reconversión en capital dinerario del capital variable adelantado (IIb)_v –su reconversión en capital dinerario que funciona como capital variable– se ve condicionada por el derroche de la clase capitalista, por el intercambio de una parte importante de su plusvalor por artículos suntuarios, y con esa reconversión se verán condicionadas también por tal derroche la existencia y la reproducción de la parte de la clase obrera ocupada en IIb –esto es, su abastecimiento de medios de consumo necesarios” (Marx, 2011c: 501).

adelantos tecnológicos en la producción o en la organización del trabajo. Pero hay otra forma de conseguirlo que no pasa *necesariamente* por cambios tecnológicos radicales en la producción: el aumento en la intensidad del trabajo.

Para Marx, el aumento de la intensidad del trabajo se define por el mayor gasto de trabajo, una mayor condensación de energía humana física y mental en el mismo tiempo de trabajo. Aquí, al contrario del aumento de la productividad, el aumento de la intensidad del trabajo no cambia la relación entre valor y valor de uso, una vez que el aumento de la intensidad implica un mayor gasto de fuerza de trabajo y, por lo tanto, un aumento en la parte variable del capital.²⁰ El capital que eleve la intensidad del trabajo arrojará una masa de mercancías mayor pero con el mismo valor unitario de antes, arrojará pues una masa mayor de valores de uso y también una masa mayor de valor. Por ende, también una *masa* mayor de plusvalor, pero no habrá alterado la *tasa* de plusvalor. Para que eso ocurra, es decir, para que aumente su *tasa* de plusvalor, deberá desconsiderar el aumento de valor de la fuerza de trabajo – debido aumento de su desgaste– ocasionado por la elevación de la intensidad y remunerarla por debajo de su valor, incurriendo en una *superexplotación de la fuerza de trabajo*. En este caso, hay consecuencias distintas en tanto se trate del capital individual o de rama de producción. Para el capital individual, el aumento de la intensidad –siempre y cuando se superexplota la fuerza de trabajo– le proporciona un plusvalor extraordinario respecto a sus competidores en la rama, sin importar aquí en qué sector participa el capitalista. En este caso, desde el punto de vista del plusvalor, el aumento de la intensidad tiene las mismas consecuencias para el capitalista que si él elevara la productividad del trabajo. Ya para las ramas, el aumento de la intensidad en la rama también

²⁰ Sobre el trabajo más productivo o el aumento de la fuerza productiva del trabajo, plantea Marx: “... a la masa creciente de la riqueza material puede corresponder una reducción simultánea de su *magnitud de valor*. Este movimiento antitético deriva del carácter *bifacético* del trabajo [...] en sí y para sí, un cambio en la fuerza productiva del trabajo en nada afecta el trabajo representado en el valor [...] El mismo trabajo, pues, por más que cambie la fuerza productiva, rinde siempre *la misma magnitud de valor* en los *mismos espacios de tiempo*. Pero en *el mismo espacio de tiempo* suministra *valores de uso en diferentes cantidades...*” (Marx, 2011a: 56–57). Sobre el efecto del aumento de la intensidad del trabajo sobre el valor y el valor de uso de las mercancías, él es también muy claro: “... la intensidad creciente del trabajo supone un gasto aumentado de trabajo en el mismo espacio de tiempo. La jornada laboral más intensa toma cuerpo en más productos que la jornada laboral menos intensa del mismo número de horas. Con una fuerza productiva incrementada, sin duda, la misma jornada laboral suministra también más productos. Pero en el último caso baja el valor del producto singular, porque cuesta menos trabajo que antes, mientras que en el primer caso se mantiene inalterado, porque ese producto cuesta tanto trabajo antes como después. El número de productos aquí aumenta sin que bajen sus precios” (Marx, 2011a: 636).

arrojará un plusvalor extraordinario, pero aquí la particularidad es que ese efecto ocurre en cualquier rama de la economía, y no sólo en el sector IIb, productor de bienes de consumo suntuario, como era el caso del aumento en la productividad.²¹

...

A continuación presentamos una síntesis de lo expuesto hasta aquí, antes de seguir con nuestra argumentación. El fenómeno del plusvalor extraordinario puede resumirse en los siguientes puntos:

- a) En el momento en que se producen cambios en la productividad o en la intensidad del trabajo, cambia la tasa de plusvalor, cambios que intervienen de forma distinta según se trate del capital individual o de ramas de producción;
- b) En el caso del capital individual, tanto el aumento de la productividad del trabajo como el aumento de su intensidad proporcionan un plusvalor extraordinario respecto al restante de los capitales de la rama. La diferencia estriba en que, en el caso del aumento en la productividad, el plusvalor extraordinario se logra sin que necesariamente la fuerza de trabajo sea superexplotada, mientras que en el caso del aumento de la intensidad la superexplotación tiende a ocurrir;
- c) Para las ramas de producción, si el aumento de la productividad de trabajo se generaliza en las ramas que producen, directa o indirectamente, medios de subsistencia para los trabajadores (sectores Ia o IIa), el efecto de aquél aumento de productividad se extenderá a toda la economía y podremos, entonces, hablar de

²¹ “Sabemos ya que, con excepciones transitorias, un cambio en la productividad del trabajo sólo ocasiona un cambio en la magnitud del plusvalor, cuando los productos de los ramos industriales afectados entran en el consumo habitual del obrero. En el caso presente esta limitación no tiene vigencia” (Marx 2011a: 637).

plusvalor relativo. Si la rama de mayor productividad pertenece al sector IIb o Ib, productor de bienes de consumo suntuario, esta logrará un plusvalor extraordinario por medio de la transferencia de valor de las ramas de menor productividad de la economía. En el caso de aumento de la intensidad del trabajo, el plusvalor extraordinario se puede conseguir en cualquier rama;

Obviamente, las posibilidades de apropiación del plusvalor extraordinario pasan por las condiciones de realización en el mercado, donde el plusvalor tiene que traducirse en *ganancia*, lo que implica que deben ser tomadas en cuenta las fases de circulación y realización de las mercancías producidas. Al entrar en el ámbito del mercado, la realización del plusvalor producido queda como rehén de la concurrencia, de la estructura entre la *oferta* y la *demanda*,²² que es lo que presentará las posibilidades de que aquel *plusvalor extraordinario* se convierta en *ganancia extraordinaria*, una ganancia superior a la ganancia media.²³ Cuando un cambio en la producción –por aumento de productividad o intensidad– cambia la tasa de plusvalor, cambia en el mismo sentido la masa de valores de uso producidos, valores de uso cuya expresión en valor social depende de la demanda, es decir, depende de la capacidad del mercado para absorberla. “Así, según se sitúe la demanda respecto a la oferta, la magnitud de valor se establecerá al nivel, por encima o por debajo de las condiciones medias de producción, aunque, en todos los casos, se esté realizando la masa de valores de uso producidas [...] El mercado opera así en el sentido de

²² “Aunque el excedente del valor de la mercancía por encima de su precio de costo se origina en el proceso directo de la producción, sólo se realiza en el proceso de la circulación, y adquiere la apariencia de emanar del proceso de la circulación tanto más fácilmente por cuanto en la realidad, dentro de la competencia, en el mercado real, depende de las condiciones del mercado el que ese excedente se realice o no, y en qué grado” (Marx, 2011b: 50) (Tomo III, vol. 6: 50). También: “Observemos aquí, totalmente al pasar, que las ‘necesidades sociales’, es decir aquello que regula el principio de la demanda, están condicionadas en lo fundamental por la relación recíproca entre las diversas clases y por su respectiva posición económica, es decir, principalmente y en primer lugar, por la proporción entre el plusvalor global y el salario, y en segundo lugar, por la proporción entre las diversas partes en las cuales se escinde el plusvalor (ganancia, interés, renta de la tierra, impuestos, etc.); y de este modo volvemos a ver que no puede explicarse absolutamente nada a partir de la relación entre oferta y demanda, antes de estar desarrollada la base sobre la cual opera esta relación” (Marx, 2011b: 230).

²³ “... el especial interés que se toma un capitalista o el capital de determinada esfera de la producción en la explotación de los obreros que ocupa directamente se limita a que, mediante un exceso de trabajo excepcional, por disminución del salario por debajo del promedio o bien en virtud de una productividad excepcional en el trabajo empleado se obtiene una cosecha extraordinaria, una ganancia que exceda la ganancia media” (Marx, 2011b: 249).

corregir o amplificar la desviación entre valor y valor de uso implícita en el desarrollo de la producción mercantil” (Marini, 1979a). El sentido de esta corrección es, por regla general, el fortalecimiento de los sectores más dinámicos, los que ostentan una concentración y centralización más fuertes y que cuentan con un mercado en crecimiento debido a las particularidades de la reproducción del capital en el espacio geográfico donde actúan. En otras palabras, para el objetivo de nuestro trabajo podemos afirmar que el “juego de mercado” tiende a fortalecer los sectores más fuertes, en términos productivos, de la economía.

A partir de lo expuesto, reiteremos dos elementos que serán importantes para el desarrollo del análisis. En primer lugar, aunque el sentido histórico del modo de producción capitalista sea el del progreso tecnológico de su aparato productivo en la búsqueda del plusvalor extraordinario y, consecuentemente, de mayores ganancias, el capitalista individual en su lucha con sus concurrentes no tiene necesidad intrínseca de elevar la productividad del trabajo –es decir, de implementar el progreso técnico– para elevar su tasa de plusvalor. Más bien aquella es apenas una de las posibilidades y su uso está condicionado por la estructura de producción y circulación de la economía en su conjunto y por la posibilidad de cada sector y subsector de acceder a los adelantos técnicos necesarios para tal. En la ausencia de estas condiciones o en la falta de estímulo para tal, se puede acudir a otra forma de elevar la tasa de plusvalor, vía el aumento en la intensidad del trabajo²⁴ acompañada de la compresión del salario de los trabajadores, practicando así una superexplotación de la fuerza de trabajo. Esta posibilidad, en general, es la queda a disposición de los capitales más débiles en la estructura de producción como la manera de contrarrestar la transferencia de valor a los capitales más productivos. Además, es la forma que caracteriza a las formaciones sociales subordinadas y dependientes en el sistema capitalista mundial, como veremos en el capítulo 2.

En segundo lugar, es importante recalcar que el plusvalor extraordinario es un fenómeno de la propia dinámica del modo de producción capitalista y opera en coherencia con la

²⁴ La extensión de la jornada laboral sin el aumento del salario y la transformación del fondo de consumo obrero en fondo de acumulación –baja de salarios– producirán el mismo efecto, es decir, elevarán la tasa de plusvalor. Junto con el aumento de la intensidad, esa dos formas definen la categoría de *superexplotación de la fuerza de trabajo*.

ley del valor. Es la puesta en marcha del plusvalor extraordinario como mecanismo intrínseco a la acumulación del capital que acelera los procesos de concentración y centralización de los capitales más fuertes y el grado de monopolización en las economías, generando condiciones para la *fijación del plusvalor extraordinario* en los sectores monopólicos, es decir, para el uso de mecanismos que trasgreden la ley del valor, como es el caso de la transferencia de valor vía precios, de la renta tecnológica, de la interferencia del Estado en las relaciones comerciales internacionales, etc. Es por este motivo que no se puede explicar el plusvalor extraordinario a partir de los monopolios o de la interferencia del Estado a favor de ellos, sino al revés, se debe explicar cómo el plusvalor extraordinario, al concentrarse históricamente en algunos capitales de unos pocos países, aceleró en ellos la concentración y centralización del capital, permitiendo posteriormente la constitución de capitales transnacionales y de Estados imperialistas e impidió, al mismo tiempo, en los demás países, el desarrollo capitalista basado en la elevación sistemática de la productividad del trabajo. Nuestro intento es, por tanto, explicar la dinámica del progreso tecnológico en el modo de producción capitalista a partir del desarrollo concreto del sistema capitalista como un sistema mundial.

Desarrollo de las fuerzas productivas y plusvalor extraordinario en el sistema capitalista mundial: sectores estratégicos y división internacional del trabajo

A continuación abordaremos la dinámica del desarrollo tecnológico como el fundamento del plusvalor extraordinario en el sistema mundial capitalista. Al salir del plano abstracto del plusvalor extraordinario a su funcionamiento concreto, no basta considerar la división de los capitales en ramas, sectores y sub-sectores de manera estática. Es necesario, además, tener en mente que el modo de producción capitalista posee una dinámica intrínseca de expansión, mejor dicho, de subsunción en profundidad y extensión de todos los campos de la vida social y de todos los espacios geográficos, lo que implica una revolución permanente en las formas de producir y un despliegue espacial que llega, en su historia, a todos los rincones del globo.

Vimos que esa expansión es el efecto del intento del capital por elevar sistemáticamente la apropiación de plusvalor como única forma de mantenerse vivo. La existencia del capitalismo depende, pues, de su constante expansión y de la revolución constante de sus formas de producir, pero también de que se apropie de forma adecuada de todos los elementos de la reproducción del capital. Es decir, el capital sólo existe en cuanto es una reproducción de las condiciones de producción²⁵ capitalistas. Pero, dentro de estas condiciones, no todos los sectores gozan de la misma importancia o del mismo nivel de esencialidad. Hay sectores que aparecen como estratégicos, que coordinan la reproducción del capital como un todo, mientras otros sectores se transforman a partir de los impulsos de los sectores estratégicos.

En un primer nivel, la producción del capital es la articulación de los medios de producción y la fuerza de trabajo. Estos dos elementos de la articulación no poseen, sin embargo, el mismo nivel de esencialidad en la historia del desarrollo capitalista. La búsqueda de la apropiación de mayores porciones de trabajo impago avanza, históricamente, en el sentido de un desarrollo cada vez mayor y más completo del elemento “objetivo” de las condiciones de reproducción –los medios de producción– en detrimento del elemento “subjetivo”, la fuerza de trabajo. Lo que no quiere decir, por supuesto, que el capital no se esfuerce históricamente en cambiar el contenido de la fuerza de trabajo. Todo lo contrario: cada transformación en las fuerzas productivas implica, en mayor o menor medida, cambios en el contenido de la fuerza de trabajo: en su contenido técnico (habilidades y destrezas) y reproductivo (consumo, núcleo familiar, ideología, etc.).

Este desarrollo de los elementos “objetivos” del proceso de trabajo avanza en dos sentidos inseparables y que dividiremos de manera meramente analítica: por un lado, a partir de la transformación de las condiciones técnicas de producción buscando expropiar las habilidades y los saberes de los trabajadores buscando sortear los límites físicos e intelectuales humanos del

²⁵ “La *plusvalía* se reconvierte en capital adicional, sirve para la formación de nuevo capital o capital acrecentado. De esta manera el *capital* ha generado *capital*, y no sólo se ha realizado como capital. El *proceso de acumulación* mismo no es más que parte de un momento inmanente del proceso capitalista de producción. Implica una nueva *creación de asalariados*, medios para la realización y el aumento del capital existente. [...] El capital, entonces, no sólo produce capital: produce una masa obrera creciente, la única sustancia merced a la cual puede funcionar como capital adicional” (Marx, 1990: 102–103).

proceso de trabajo; por otro, a partir de las transformaciones técnicas que derivan de la búsqueda del plusvalor extraordinario (Ceceña y Barreda, 1995: 26). Marx expresa esta característica del desarrollo del capital en el concepto de *subsunción real del trabajo en el capital* que adquiere su madurez con la aparición del sistema de máquinas, punto de partida para el desarrollo del *modo de producción específicamente capitalista*.²⁶ A partir de este momento, ubicado a la mitad del siglo XIX en Inglaterra, el capital puede desplegar toda su potencia productiva y expandirse sin trabas, aunque desarrollando las contradicciones inherentes al mismo, que a larga pondrán obstáculos a su existencia.

La tecnología aparece entonces como la plasmación –en una síntesis conflictiva entre valor y valor de uso– de las salidas materiales que el capital encuentra en cada etapa de su desarrollo para alcanzar aquellos objetivos. Es decir que la *subsunción real* como tendencia necesaria al desarrollo capitalista le va dando al desarrollo tecnológico una dirección, un sentido general que articula la búsqueda del capital individual por plusvalor extraordinario y la subordinación del trabajador. El elemento “subjetivo” va tendiendo a funcionar como mero apéndice del aparato material de producción, perdiendo su capacidad de intervención creativa en el proceso productivo y transformándose de acuerdo con los requisitos de aquél. Por tanto, la centralidad que adquiere el desarrollo tecnológico de los medios de producción en el desarrollo del modo de producción capitalista no es apenas una constatación empírica, sino que está en el

²⁶ Marx define la subsunción real de la siguiente forma: “Las fuerzas productivas *sociales* del trabajo, o las fuerzas productivas del trabajo directamente *social, socializado* (colectivizado) merced a la cooperación, a la división del trabajo dentro del taller, a la aplicación de la *maquinaria* y en general a transformación del proceso productivo en *aplicación* consciente de las ciencias naturales, mecánica, química, etc., y de la *tecnología*, etc., con determinados objetivos, así como los *trabajos en gran escala* correspondientes a todo esto (sólo ese trabajo socializado está en condiciones de emplear en el proceso *directo* de producción los productos *generales* del desarrollo humano, como la matemática, etc., así como, por otra parte, el desarrollo de esas ciencias presupone determinado nivel del proceso material de producción); este desarrollo de la fuerza productiva del *trabajo objetivado*, por oposición a la actividad laboral más o menos aislada de los individuos dispersos, etc., y con él la *aplicación de la ciencia* –ese producto *general* del desarrollo social– al *proceso inmediato de producción*; todo ello se presenta como *fuerza productiva del capital*, no como fuerza productiva del trabajo, o sólo como fuerza productiva del trabajo en cuanto éste es idéntico al capital, y en todo caso no como fuerza productiva ni del obrero individual ni de los obreros combinados en el proceso de producción” (Marx, 1990:59). “... esta tendencia *inmanente* de la relación capitalista no se realiza de *manera adecuada* –y no se convierte en una *condición necesaria*, incluso desde el ángulo *tecnológico*– *hasta tanto no se haya desarrollado el modo de producción específicamente capitalista* y con él *la subsunción real del trabajo en el capital*” (Marx, 1990: 75).

“ADN” del mismo, como la forma material más adecuada a la explotación del trabajador, a la producción del plusvalor. El énfasis en lo tecnológico o, lo que es lo mismo, en el desarrollo de las fuerzas productivas en el capitalismo no es, por tanto, un desvío “economicista” o “productivista” en la investigación de la sociedad capitalista, sino que está de acuerdo con la lógica misma del funcionamiento de la sociedad en que vivimos. Así,

... el desarrollo de las fuerzas productivas es el núcleo fundamental para abordar el análisis de la estructura, los límites y las contradicciones del capitalismo contemporáneo. El estudio de las fuerzas productivas del sistema nos ubica en los terrenos material y social del proceso de trabajo y del de valorización; es decir, nos obliga a afrontar el problema desde el punto de vista del valor de uso y del valor sin perder de vista la relación de clases subyacente y las modalidades que ésta reviste”. (Ceceña y Barreda, 1995: 19).

La cita, anterior, con la que estamos de acuerdo, también nos recuerda de que, al proceder la investigación desde este punto de vista, no nos olvidamos de la relación de determinación mutua que hay entre lo tecnológico y los demás ámbitos de la vida social, ni tampoco que la política, lo ideológico y lo militar deben formar parte de un análisis totalizante de las tendencias y contradicciones del capitalismo. Sin embargo, todos estos ámbitos quedan, en última instancia, “rehenes” de las condiciones materiales de la producción y realización del plusvalor establecidos por el nivel de desarrollo de las fuerzas productivas vigentes.²⁷

²⁷ Vale señalar que estamos en desacuerdo con los análisis que ponen la determinación del desarrollo del capitalismo en las esferas de la circulación, como son por ejemplo algunos estudios sobre la “financierización” en el capitalismo contemporáneo. Ceceña y Barreda, en este sentido, son muy claros: “Para Marx, en este nivel de abstracción, la producción es el único momento del ciclo completo de la reproducción, que permite explicar más allá de la identidad inmediata o la mutua determinación entre los diferentes momentos de la reproducción –producción, circulación y consumo– cómo se produce la riqueza y, simultáneamente, la unidad global entre estos tres. La producción, como fundamento, y desde esta perspectiva transhistórica, no sólo implica la transformación teleológica de la naturaleza, sino también la gestión de la coherencia unitaria que puede alcanzar la totalidad de la reproducción social. Así, la producción, a diferencia del consumo o la circulación, no se restringe a interactuar con los otros momentos de la reproducción: además de ello, se ocupa permanentemente de reformarse a sí misma en función de la figura unitaria total de reproducción que propone” (Ceceña y Barreda, 1995: 23).

Ahora bien, la subsunción real permite, entonces, que el capitalismo se desarrolle sin los inconvenientes de los modos de producción anteriores, y le da a la división del trabajo – característica transhistórica de la reproducción del ser humano en sociedad– su sello propio, en función de los dos requisitos presentados más arriba. La *división capitalista del trabajo* emerge, así, como la articulación específica del organismo productivo social en función de la reproducción ampliada del capital.

Esta articulación del organismo productivo opera concretamente a través de la división de trabajo, y se da en dos niveles: la división del trabajo dentro del taller, que Marx definió como división del trabajo en *singular*; y la división del trabajo fuera del taller entre los sectores productivos en general (agricultura, industria, comercio, etc.) y sus subdivisiones internas, que Marx definió, respectivamente, como División del Trabajo en *general* y División del Trabajo en *particular* (Marx, 2011a: 428). Dentro del proceso productivo dentro del taller, la relación directa de explotación ocurre solamente si se articulan los elementos fundamentales de la producción –los medios de producción (el medio del trabajo, el objeto de trabajo y las materias auxiliares) y la fuerza de trabajo– y si esta articulación opera continuamente. El proceso de trabajo, desde el momento en que está subsumido realmente al proceso de valorización, es decir, cuando ocurre ya en la gran industria, opera como sistema de máquinas a partir de máquinas-herramienta, responsables por la transformación del objeto de trabajo –con la participación de la fuerza de trabajo–, movidas por un motor central (y su respectiva fuente de energía) y articuladas entre sí por un sistema de comunicación o enlace.²⁸

Estos tres elementos que conforman la estructura objetiva de la producción son todos indispensables, pero es la máquina-herramienta la que define las modalidades del proceso de trabajo, que materializa la relación capital-trabajo. La máquina-herramienta es instrumento por el cual se impone el dominio del capital sobre el trabajo en el proceso inmediato de producción.²⁹

²⁸ “Toda maquinaria desarrollada se compone de tres partes esencialmente diferentes: *el mecanismo motor*, *el mecanismo de transmisión* y, finalmente, *la máquina-herramienta o máquina de trabajo*” (Marx, 2011a, p. 453).

²⁹ “Esas dos partes [DMB: el mecanismo motor y el mecanismo de transmisión] del mecanismo existen únicamente para transmitir a la máquina-herramienta el movimiento por medio del cual ésta se apodera del objeto de trabajo y lo modifica con

De la misma forma, la máquina-herramienta expresa el nivel del desarrollo de las fuerzas productivas capitalistas, el grado de productividad –en cuanto capacidad de extracción de plusvalor– en cada etapa de este modo de producción. Con la afirmación anterior no queremos disminuir la importancia de nuevos medios de comunicación, el descubrimiento de nuevas materias primas o métodos de organización del proceso de trabajo. Estos elementos son, como la máquina-herramienta, imprescindibles, pero la utilización de los mismos queda siempre dependiente del nivel tecnológico de la máquina-herramienta. Una nueva fuente de energía puede quedar años inutilizada si no encuentra un instrumento capaz de absorber su potencial energético productivamente, así como una nueva materia prima sólo puede ser utilizada si hay máquinas-herramientas adecuadas para manejar objetos de aquellas características (peso, dureza, resistencia, flexibilidad, tamaño, etc.). Obviamente, esta relación no excluye que el descubrimiento de nuevas fuentes de energía, de nuevos medios de comunicación o de nuevas materias primas pueden estimular el desarrollo de nuevas máquinas-herramientas y sistemas de máquinas y, consecuentemente, de nuevos procesos de trabajo. Pero finalmente es aquél primer elemento el que posibilitará el despliegue de esos nuevos descubrimientos. No obstante, dentro del universo mismo de las máquinas-herramientas hay diferencias: son las que están en la frontera del desarrollo tecnológico, las máquinas-herramienta de tecnología de punta, las que adquieren el estatus de esenciales aparecen como los sectores estratégicos en nuestros análisis.

“La esencialidad de la producción de tecnología de punta proviene de varios elementos. De su identificación con la misión histórica de desarrollar las fuerzas productivas que cumple el capital; de ser el espacio de producción del plusvalor extraordinario y, por tanto, la razón de ser del capital; de ser el espacio de determinación de las modalidades o características de los procesos de trabajo y acumulación; de ser el espacio que expresa la máxima objetivación de fuerzas productivas alcanzada por el capital y, de manera simultánea, de ser la frontera donde se expresan sus límites de apropiación técnica y de supremacía militar; y de ser el lugar de generación de las respuestas técnicas a la lucha de clases en la esfera de la

arreglo a un fin. De esta parte de la maquinaria, de la *máquina-herramienta*, es de donde arranca la revolución industrial en el siglo XVIII” (Marx, 2011a: 453–454).

producción y al agotamiento ecológico provocado por el propio capital” (Ceceña y Barreda, 1995: 28).

Llegamos, así, a un primer acercamiento sobre la definición de lo estratégico en la producción. Pero, aunque el análisis de la división del trabajo en el taller es imprescindible, también es insuficiente para el tema que nos toca. Se vuelve necesario, además, avanzar en la determinación de los espacios estratégicos de la reproducción del capital a partir de su tendencia expansiva y universalizadora la cual, a partir del desarrollo de las fuerzas productivas dentro del taller, va creando nuevos sectores y ramas de producción, sea por la subdivisión de procesos productivos que antes de encontraban unidos dentro del taller, sea por la incorporación de sectores no capitalistas a la producción específicamente capitalista, y que terminan por repercutir en la división del trabajo dentro del taller, impulsándola.³⁰

Del carácter totalizador del capital surge una estructura industrial diversa que se desarrolla hasta abarcar la totalidad del globo terrestre, enlazando sectores, ramas y países en una división social del trabajo de alcance internacional, una *división internacional del trabajo*,³¹ a la que corresponde una división *técnica* del trabajo a nivel internacional.³² Veremos en el capítulo siguiente que la división internacional del trabajo no emergió ni se desarrolló históricamente a partir de una aparente especialización autónoma de los países en las ramas en que tenían

³⁰ Marx resalta la importancia de esta tendencia iniciada aún en el período manufacturero: “La *división territorial del trabajo*, la asignación de ramos particulares de la producción a regiones particulares de un país, recibió un nuevo impulso con el régimen manufacturero, que explota todas las particularidades. La expansión del mercado mundial y el sistema colonial, que entran en la esfera de las condiciones generales de existencia propia del período manufacturero, le proporcionan a éste un copioso material para la división del trabajo dentro de la sociedad” (Marx, 2011a: 430–431).

³¹ “La internacionalización de la producción, como proceso de expansión planetaria de la subsunción real capitalista, obliga a considerar la formación de una división técnica internacional del trabajo como organizadora de una red instrumental que apunta a la formación de un autómata global, desbordando los límites de socialización de las fuerzas productivas propios del taller, e integrando técnicamente las ciudades, e incluso las naciones” (Ceceña y Barreda, 1995: 32).

³² Ceceña y Barreda (1995: 36) sintetizan la unidad entre división técnica y social del trabajo a través de la noción de división capitalista del trabajo, con la cual estamos de acuerdo. Siempre que hablemos que División Internacional del Trabajo estará implícita la realidad técnica que le da forma.

supuestas ventajas comparativas, sino del despliegue del modo de producción capitalista desde sus centros desarrollados, dando origen a una estructura productiva jerarquizada tecnológicamente, lo que implica preguntarse sobre los niveles de esencialidad de la producción a nivel de la división social del trabajo y de la división internacional del trabajo como forma madura de aquél.

Hasta cierto punto, resulta fácil concluir que no es lo mismo producir *robots* que refrescos: el sistema podría sobrevivir a la extinción de la industria de refrescos, pero se vería en serias dificultades sí de pronto desaparecieran las industrias de fabricación de *robots* o de computadoras. Sin embargo, esa conclusión no nos es suficiente, pues todos los sectores productivos están articulados por el proceso de reproducción ampliada del capital. Es necesario, entonces, hacer visible la jerarquía que articula los distintos sectores en la división internacional del trabajo, aproximación que haremos por analogía a la división del trabajo dentro del taller.

En la estructura productiva mundial el mecanismo de transmisión aparece bajo la forma de medios de comunicación o enlace (carreteras, medios de transportes, redes de información, etc.), el motor del sistema productivo aparece como el conjunto de los energéticos (petróleo, carbón, gas, energía hidroeléctrica, etc.) y sus redes de transmisión; el objeto de trabajo aparece como el conjunto de materias primas que sustentan la producción; y, por último, los medios de producción o máquinas-herramientas del conjunto productivo aparecen como aquellas ramas responsables por la producción de las máquinas-herramientas generales y, dentro de esas ramas, aquellas sub-ramas producen la tecnología de punta y determinan, consecuentemente el patrón tecnológico vigente (Ceceña y Barreda, 1995: 29–30). Nuevamente, ninguno de estos tres momentos es prescindible, así como no es prescindible la utilización productiva de la fuerza de trabajo a nivel mundial, pero no todos estos momentos gozan de la misma prioridad estratégica. Si en el taller lo estratégico está en las máquinas-herramienta y sus componentes de tecnología de punta, en la división internacional del trabajo

El núcleo estratégico de la producción se estructuraría [...] por las industrias de bienes de producción, particularmente las que generan la tecnología de punta, los medios de

comunicación correspondientes, los energéticos y las materias primas fundamentales para mantener y revolucionar esta estructura tecnológica (Ceceña y Barreda, 1995: 30).

Véase el núcleo estratégico, que si bien engloba todos los elementos materiales de la producción (instrumentos de trabajo, materias primas, fuentes de energía, mecanismo de comunicación, los alimentos indispensables a la reproducción de la fuerza de trabajo), está articulado a partir de “las industrias de bienes de producción, particularmente las que generan la tecnología de punta”. Son estos los sectores que logran acumular sobre la base del plusvalor extraordinario y de otras formas de transferencia de valor de los capitales no estratégicos, que logran imponer a los demás el patrón tecnológico de la producción, y condicionar la reproducción del capital como un todo. Si recuperamos lo desarrollado más arriba, podremos entonces formular sintéticamente una estructura jerárquica de la producción capitalista a nivel mundial.

Si la reproducción del capital sigue la veta de la subsunción real del trabajo al capital, y aquella ocurre en virtud de una explotación cada vez mayor del obrero por medio de la automatización –o sea, en función del plusvalor relativo–, el desarrollo tecnológico en el capitalismo no es caótico, sino que tiene un sentido, camina en la dirección de la automatización. Es la automatización la que permite tanto el aumento de la tasa de explotación, lo que al final desemboca en el plusvalor relativo, como la transferencia de valor de los capitales más productivos a los menos productivos, por medio del mecanismo del plusvalor extraordinario ya analizado. Eso implica que en la estructura productiva global,

El desarrollo de la rama I (medios de producción) tiene prioridad estratégica sobre la rama II (medios de consumo), así como que dentro de la primera, a su vez, tenga prioridad la sub-rama de medios de trabajo sobre la productora de materias primas y auxiliares y energéticas. Adicionalmente, hay una jerarquización dentro de esta sub-rama, que otorga prioridad a la fabricación de máquinas-herramienta por encima de la de máquinas motrices o mecanismos de transmisión. Esta organización jerárquica del

progreso técnico general expresa a su vez relaciones jerárquicas y de dependencia existentes entre las diferentes máquinas-herramienta, donde evidentemente tienen prioridad estratégica aquellas destinadas a la producción de máquinas, y particularmente las enfocadas a la producción de tecnología de punta (Ceceña y Barreda, 1995: 39).

Para finalizar esta discusión habría que decir que los sectores estratégicos en cada período histórico del capitalismo no están determinados a priori, sino que son resultado de la competencia intercapitalista, en que tal o cual paradigma tecnológico termina por imponerse a las demás opciones en disputa. Sin embargo, el proceso de centralización y concentración del capital (que eleva el grado de monopolización de la economía) y la penetración del capital en las actividades científicas va dando cada vez más un carácter planificado al desarrollo de los sectores estratégicos, a favor de los capitales monopólicos, como veremos posteriormente.

Revoluciones Tecnológicas, División Internacional del Trabajo y Patrón de Reproducción del Capital

Vimos que el despliegue de las fuerzas productivas en el capitalismo se da a través de la división internacional del trabajo. Esta, a su vez, es una construcción dinámica, en constante transformación, cuyo sustento es una base técnica específica que orbita alrededor de algunos sectores estratégicos. Esos sectores estratégicos se han concentrado históricamente en los países centrales por una razón obvia: lo estratégico en la producción es el fundamento de la hegemonía económica, al permitir la apropiación de ganancias extraordinarias y su concentración en los países que monopolizan aquellas ramas estratégicas, mientras que otros países se quedan subordinados a la base técnica de los primeros, transfieren valor sistemáticamente a aquellos y se vuelven, en condiciones normales del funcionamiento de sistema mundial, incapaces de ponerse a la vanguardia del desarrollo tecnológico. Lo que no es obvio son los motivos que llevaron

ciertos países a desarrollar y monopolizar los sectores estratégicos de la producción en cada etapa del desarrollo del capitalismo, así como los motivos por los cuales los demás países no hicieron lo mismo. Volveremos a este punto más adelante. Antes, pongamos atención sobre la clasificación de los sectores estratégicos en cada etapa de la división internacional del trabajo. Existe una extensa bibliografía sobre la clasificación de los sectores estratégicos en cada etapa histórica del capitalismo, estudios que trabajan con conceptos de revoluciones tecnológicas, paradigmas tecnológicos, paradigmas tecno-económicos, etc.³³ Por un lado, de acuerdo con las ideas que hemos estado desarrollando, consideramos que el criterio de clasificación se debe dar, en cada etapa del desarrollo del modo de producción específicamente capitalista, a partir de la articulación específica de fuerzas productivas en torno a un sistema de maquinaria y a una organización específica del proceso del trabajo,³⁴ lo que a su vez da forma a una división social del trabajo y a una división internacional del trabajo.³⁵ Esta caracterización se completa, además, por el hecho de que las transformaciones radicales en las tecnologías básicas o estratégicas de la producción ocurren por saltos y están condicionadas por el comportamiento de la tasa de ganancia capitalista. En el desarrollo de la reproducción con base en el paradigma tecnológico vigente, la capacidad de acumulación del mismo va siendo obstaculizada poco a poco por la tendencia a la elevación de la composición orgánica del capital que acarrea un descenso de la tasa de ganancia. El capital busca sortear estos límites, en el proceso de trabajo, por el desarrollo de nuevas tecnologías básicas capaces de poner en marcha un nuevo período de acumulación acelerada que se manifestará en una nueva modalidad de internacionalización del capital. He aquí nuestra definición de *revolución tecnológica*.

³³ Véase, por ejemplo: Richta, Radovan (1974). *La civilización en la encrucijada*. Madrid : Ayuso.; Mandel, Ernest (1976a). *Late Capitalism*. Thetford: New Left Review Editions, Pérez, Carlota (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero*. México : Siglo Veintiuno Editores..

³⁴ “Cada tecnología específica, radicalmente diferente de la precedente, gira alrededor de un tipo específico de sistema de maquinaria, y esto, a su vez, presupone una forma específica de organización del proceso del trabajo” (Mandel, 1986: 38–39).

³⁵ “El contenido de la segunda propuesta teórica que aquí se formula consiste precisamente en destacar las características que asume el proceso de trabajo como eje conductor del análisis de los diferentes momentos del proceso de subsunción real y, por tanto, del proceso de internacionalización del capital” (Ceceña, 1990: 16).

La relación entre revoluciones tecnológicas y ciclos de la reproducción del capital fue tratada sistemáticamente por Mandel en su trabajo *El capitalismo tardío* y profundizado en su texto *Las ondas largas del desarrollo capitalista. Interpretación marxista*. Ana Esther Ceceña, a su vez, en su trabajo titulado *Sobre las diferentes modalidades de internacionalización del capital*, intenta vincular los paradigmas tecnológicos en la historia con las formas en las que el capital se despliega y organiza una división internacional del trabajo. Las próximas líneas intentarán sintetizar las ideas de estos dos autores y establecer una relación entre revolución tecnológica, ondas largas de la economía capitalista y división internacional del trabajo.

Cada revolución tecnológica establece una articulación específica de fuerzas productivas en torno a un sistema de maquinaria y a una organización específica del proceso del trabajo, y pone en marcha un nuevo ciclo de reproducción ampliada del capital que se expresa como una onda larga de acumulación, con su período de crecimiento (mientras crece la tasa de ganancia) y su período de estancamiento (cuando la tasa de ganancia empieza a estancar y a decrecer). Mandel clasifica, a partir de la revolución industrial del siglo XVIII, tres revoluciones tecnológicas que corresponden a esta definición:

Supongamos, a grandes rasgos, que las sucesivas fases de la revolución industrial y de la primera, segunda y tercera revolución tecnológica (poniéndonos siempre en guardia contra una interpretación demasiado mecánica de estas fases y subrayando la existencia inevitable de formas transitorias correspondientes a la ley del desarrollo desigual y combinado) se corresponden *grosso modo* con los siguientes sistemas de maquinaria: máquinas manejadas por artesanos (y fabricadas por artesanos) y movidas por máquinas a vapor; máquinas operadas por maquinistas (y fabricadas industrialmente) y movidas por motores a vapor; máquinas combinadas en cadenas de montaje, manejadas por operadores de máquinas semiespecializados y movidas por motores eléctricos, y equipos de producción de alimentación continua integrados en sistemas semiautomatizados gracias a la electrónica” (Mandel, 1986: 39).

Esas revoluciones tecnológicas corresponden históricamente a las siguientes ondas largas de la acumulación del capital: la onda larga de 1848–1894 corresponde a la aplicación de las innovaciones y posterior agotamiento³⁶ de la primera revolución tecnológica (máquinas operadas por maquinistas (y fabricadas industrialmente) y movidas por motores a vapor); la onda larga de 1894–1939 corresponde a la segunda revolución tecnológica (máquinas combinadas en cadenas de montaje, manejadas por operadores de máquinas semi-especializados y movidas por motores eléctricos) y la onda larga de 1940–hasta hoy, que corresponde a la tercera revolución tecnológica (equipos de producción de alimentación continua integrados en sistemas semi-automatizados gracias a la electrónica) (Mandel, 1976a: 120–121).

Creemos, además, que cada onda larga que lleva en su interior la revolución tecnológica particular, que se corresponde, en términos generales, con una modalidad específica de internacionalización del capital y división internacional del trabajo. A partir de la implementación del sistema de máquinas, alrededor de 1850 y que se asocia a la primera revolución tecnológica, la internacionalización del capital se vuelve un imperativo para el desarrollo de las fuerzas productivas en el modo de producción capitalista.³⁷ Esta necesidad de expansión está condicionada por dos factores: 1) el desarrollo de la producción conlleva el aumento en la productividad del trabajo y el aumento de los valores de uso producidos, lo que exige la ampliación de los mercados como correlato del aumento de la producción; 2) el aumento de la productividad, si bien eleva el grado de explotación (tasa de plusvalor), conduce a la caída de la tasa de ganancia debido al aumento de la parte constante del capital respecto a la variable,

³⁶ Por aplicación de las innovaciones nos referimos al período inicial de inversión en las nuevas tecnologías de la revolución tecnológica, cuando apenas unas pocas industrias pueden hacer uso de las mismas y logran así cuantiosas ganancias extraordinarias. Antes de la implementación hay un largo período de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías que ocurre al final de la onda larga anterior, cuando la tecnología vigente da señales de agotamiento. Luego, después del período inicial de la innovación ocurre la generalización de las tecnologías de la nueva revolución tecnológica a todos los sectores de la economía, momento que se caracteriza por la disminución de las ganancias tecnológicas en los sectores estratégicos y por el inicio de descenso en la tasa media de ganancia (Mandel, 1986: 36–38).

³⁷ “La creación del plusvalor, como objetivo central de la valorización, impone la expansividad del modo de producción capitalista. La producción en escalas crecientes apela a la implantación de mercados que a su vez supone la generalización de las relaciones de intercambio en extensión y profundidad. De esta manera, el proceso de internacionalización surge como requisito desde la esencia misma del modo de producción” (Cecaña, 1990: 16).

estimulando al capital a buscar fuera de sus fronteras nacionales materias primas, auxiliares y fuerza de trabajo que permitan contrarrestar aquella tendencia, sea por medio del comercio exterior, sea por medio de la producción en territorio ajeno.

Desde el advenimiento del sistema de máquinas podemos observar tres modalidades de internacionalización del capital, según Ceceña (1990): una primera fase, que va de 1850 a 1925, caracterizada por la producción en el sistema de máquinas; de 1933 a 1960, caracterizada por la producción en cadena de montaje y administración científica de la producción, y la tercera fase, de 1960 hasta la actualidad, caracterizada por la producción flexible automatizada. A la primera etapa de internacionalización, en términos internacionales, corresponde el establecimiento de redes comerciales y aprovisionamiento internacionales (Ceceña, 1990: 29), a la segunda etapa corresponde la penetración del capital a los mercados a partir de la producción, con la instalación de filiales y traslado de tecnología (Ceceña, 1990: 34), y a la tercera etapa, la actual, corresponde la producción mundial jerarquizada de las grandes empresas transnacionales (Ceceña, 1990: 39). Avanzaremos en las características de cada etapa en el siguiente capítulo, a medida que lo relacionemos con los patrones de reproducción del capital en América Latina.

Nótese que hay una diferencia entre las fechas de Mandel y de Ceceña en la clasificación de las revoluciones tecnológicas. Nos parece que la diferencia se debe apenas a un criterio de elección en la clasificación de las revoluciones tecnológicas. Mientras Mandel pone como fecha inicial la innovación en los sectores de punta, los que primero utilizan la tecnología, Ceceña parece caracterizar cada etapa del desarrollo de las fuerzas productivas a partir del momento de la generalización de las nuevas tecnologías al sistema productivo como un todo. Si tomamos en cuenta la advertencia hecha por Mandel de que hay un lapso entre la aplicación de la nueva tecnología en las empresas de punta hasta su generalización,³⁸ podremos avanzar sin

³⁸ “Si examinamos las fases históricas de la introducción inicial del maquinismo, de los primeros sistemas de maquinaria, del taylorismo y de la organización del trabajo de alimentación continua, podemos comprobar que, aunque su *experimentación* y su introducción inicial generalmente acontecen hacia el final de una onda larga expansiva, su *generalización* coincide con una onda larga depresiva. Esto queda muy claro en el caso de la organización del trabajo en cadena de montaje, introducida por primera vez durante el período 1910-1914, pero generalizada sólo después de la primera guerra mundial. También queda patente en el caso de la organización del trabajo de alimentación continua que durante el período 1940/48–1968 se limitó a unas cuantas industrias [...] su generalización sólo comienza ahora con la aparición de los microprocesadores” (Mandel, 1986: 40–41).

mayores problemas hacia la construcción de una relación entre revoluciones tecnológicas, ondas largas de acumulación capitalista y fases de la división internacional del trabajo.

Ahora bien, nos falta todavía un paso para completar el cuadro metodológico y avanzar hacia reconstrucción histórica de la división internacional del trabajo y sus impactos en América Latina. Es, justamente, la tarea de ubicar ese continente en los contextos cambiantes de las revoluciones tecnológicas y de la división internacional del trabajo. La noción de *patrón de reproducción del capital* que explicaremos a continuación busca dar una respuesta a la dinámica de los impulsos transformadores de los países centrales en la periferia del sistema, tratando de establecer mediaciones entre los niveles teóricos más abstractos desarrollados anteriormente y sus manifestaciones más concretas.

Cuando afirmamos más arriba que cada etapa del modo de producción capitalista parte de una realidad técnica específica, el nivel de abstracción que manejábamos no nos permitió tratar las diferencias de los procesos de reproducción del capital en distintos espacios geográficos, solo afirmamos que en los países centrales la reproducción se articulaba en torno a las tecnologías de punta de cada período de desarrollo de las fuerzas productivas. Las revoluciones tecnológicas que impulsan una nueva onda larga de acumulación y dan inicio a una nueva etapa de la división internacional del trabajo, parten de los países centrales y se desplazan a las regiones periféricas. La finalidad de esta expansión no es otra que ampliar y garantizar las condiciones de reproducción de los capitales más poderosos. Las regiones periféricas son transformadas para responder a los requisitos de acumulación de los países centrales y sus capitales. Sin embargo, el impulso transformador de los países centrales no es recibido de forma mecánica, pasiva. Si bien la constitución de los espacios periféricos del capitalismo es una consecuencia de la expansión de la subsunción real desde los países centrales, aquellas regiones, desde el principio de su integración al sistema mundial capitalista,³⁹ estructuraron sus propias economías: se dedicaron a la producción de determinados valores de uso, adoptaron ciertas

³⁹ Volvemos a destacar que esta caracterización se refiere al momento en que se establece la División Internacional del Trabajo y que las relaciones entre países centrales y periféricos pasa dictarse más por los mecanismos económicos que por mecanismos de dominación política y militar, como solía ocurrir en las etapas coloniales de estas naciones.

formas de explotación de la fuerza de trabajo, establecieron los circuitos de circulación internos y hacia el exterior, resultando en una articulación de clases sociales y la construcción de un Estado particulares, aunque subordinados a los intereses del capitalismo central. O sea, el impulso de una reestructuración de la división internacional del trabajo no incide sobre “espacios vacíos” en la periferia capitalista, sino sobre economías que se reproducen en cada etapa de una forma particular, que se expresan en intereses también particulares de las clases que ahí reproducen su existencia.

Lo importante es que, independientemente de la región de que estemos hablando en este contexto, el desarrollo del modo de producción capitalista en cada formación social concreta está marcado en cada etapa histórica por una regularidad, patrones de comportamiento en los tres momentos de la reproducción del capital: producción, circulación y realización.⁴⁰

En definitiva, el capital va estableciendo patrones de conducta en su reproducción en períodos históricos determinados, ya sea porque privilegia determinadas ramas o sectores para la inversión, utiliza tecnologías y medios de producción específicos, explota de maneras diferentes o reproduce –redefiniendo– lo que ha hecho en la materia en otros momentos, produce determinados valores de uso y los destina hacia mercados –internos o externos– adecuados a sus necesidades, todo lo cual, visto en su conjunto, difiere de cómo realiza estos pasos o cómo se reproduce en otros periodos (Osorio, 2004: 34).

De acuerdo con la forma como se reproduce el capital, con los intereses y la fuerza de las clases, así como de las contradicciones entre sí, la reestructuración de la división internacional de trabajo propuesta por los países centrales y sus capitales será rechazada o adoptada activamente por las clases de las regiones periféricas, cambiando así el patrón de

⁴⁰ Para una explicación detallada de la noción de patrón de reproducción del capital véase Osorio, Jaime. *Crítica de la economía vulgar. Reproducción del capital y dependencia* (Osorio, 2004), especialmente el Capítulo 2: *Patrón de reproducción del capital: una alternativa en el análisis económico*.

reproducción. Por otro lado, la región que reciba e incorpore esos impulsos ayudará al capitalismo central a contrarrestar, aunque momentáneamente, las contradicciones inherentes a su desarrollo. Estamos, por tanto, hablando de un doble movimiento articulado (que no es otra cosa que la reproducción del capital en escala mundial) de “internalización” de la dinámica de la reproducción de los países centrales en las economías periféricas y de una “externalización” de la dinámica de reproducción que se establece en esas últimas hacia la reproducción del capital de los países centrales.⁴¹

No conocemos ningún estudio que caracterice los patrones de reproducción en los países centrales y aunque sería importante una investigación de este tipo, ella sobrepasa las posibilidades de este trabajo. Como nuestro interés está en América Latina, basta por el momento con la caracterización de los patrones de reproducción para esta parte del continente. En América Latina, cada fase de integración en la división internacional del trabajo produjo un patrón de reproducción del capital específico que podemos clasificar, grosso modo, en los siguientes términos. El *patrón primario-exportador* va de principios del siglo XIX (coetáneo a los proceso de independencia en la región) hasta la segunda década del siglo XX, y se caracteriza en líneas generales por la producción de materias primas y alimentos exportación, y por la importación de productos manufacturados. El *patrón industrial* va de los años '30 hasta los años '80, dividido en dos fases: el *patrón internalizado autónomo* (años '30 hasta los años '50), se remite a la primera fase de la industrialización sustitutiva de importaciones (industria liviana); y el *patrón industrial diversificado* (años '50 hasta años '80), relativo a la segunda fase de la industrialización sustitutiva (industria pesada y de bienes de capital) con gran participación del capital extranjero en la producción. Finalmente, el *patrón industrializador de especialización productiva* que inicia a fines de los '80 se extiende hasta la actualidad, y se caracteriza por el abandono del proyecto industrializador y por la especialización en ciertos rubros industriales no estratégicos, además de un regreso en importancia de la exportación de productos primarios (Osorio, 2004: 74).

⁴¹ “La noción de patrón de reproducción del capital expresa las distinciones cómo el capital se reproduce en un sistema mundial diferenciado entre centros imperiales, semiperiferias y periferias dependientes, en las regiones y las formaciones sociales que los caracterizan, y considera las relaciones económicas (particularmente de apropiación-expropiación), que en diferentes momentos (y bajo diferentes mecanismos) establecen estas unidades” (Osorio, 2004: 37) .

Aquí caben tres advertencias. La primera es que hay que considerar fases de transición entre los patrones de reproducción, cuando el patrón vigente, en crisis, convive con el nuevo patrón en desarrollo. En segundo lugar, la caracterización arriba se refiere al patrón de reproducción dominante del período, que se define a partir de los sectores *ejes de acumulación*, pero que puede convivir con patrones de reproducción anteriores, pero ahora subordinados. El patrón de reproducción industrial, por ejemplo, no eliminó el sector primario-exportador, apenas lo puso en segundo plano, le quitó el poder de conducir la reproducción del capital como un todo. Finalmente, la clasificación de los patrones de reproducción se muestran más claramente en los países de mayor desarrollo relativo del continente, a saber: Brasil, México y Argentina.

Con lo desarrollado anteriormente podemos intentar relacionar *las ondas largas de la economía capitalista, las revoluciones tecnológicas, los procesos de internacionalización del capital y los patrones de reproducción del capital en América Latina*. Advertimos al lector que la propuesta a seguir busca únicamente proporcionar una noción de unidad a esos procesos, ubicarlos en el desarrollo del capitalismo como sistema mundial. Las fechas que proponemos son aproximaciones, dado que es imposible fechar con precisión acontecimientos que en sí mismos son procesos dinámicos. La propuesta es la siguiente:

Onda larga	Revolución Tecnológica	Etapa de División Internacional del Trabajo	Patrón de Reproducción en AL
1848 – 1894 1848-1873: ascenso 1874 -1893: descenso	1ª. máquinas manejadas por artesanos (fabricadas por artesanos), movidas por máquinas a vapor;	Redes comerciales y de aprovisionamiento internacionales (1859 – 1930) (inicio)	Patrón primario-exportador;
1895 – 1939 1894-1913: ascenso 1914-1939: descenso	2ª. máquinas combinadas en cadenas de montaje, manejadas por operadores semiespecializados, movidas por motores eléctricos;	Redes comerciales y de aprovisionamiento internacionales (1859 – 1930) (consolidación y crisis); Etapa de transición (crisis mundial y guerras mundiales); Penetración del capital a los mercados a partir de la producción, con la instalación de filiales; (1933 – 1960) (inicio)	Etapa de transición; Patrón industrial internalizado autónomo;
1940 - ? 1940/48-1967: ascenso 1968-?: descenso	3ª. equipos de producción de alimentación continua, integrados en sistemas semiautomatizados gracias a la electrónica.	Penetración del capital a los mercados a partir de la producción, con la instalación de filiales; (1933 – 1960) (consolidación y crisis) Producción mundial jerarquizada, a partir de las empresas transnacionales (1960 - ?)	Patrón industrial diversificado; Etapa de transición; Patrón exportador de especialización productiva.

Las redes comerciales de aprovisionamiento empiezan alrededor de 1850, se consolidan en la segunda mitad del siglo XIX y se agotan en la segunda década del siglo XX. Esa etapa se refiere claramente al patrón de reproducción primario-exportador latinoamericano y al ascenso

del imperialismo, la cara de la nueva onda larga expansiva iniciada en 1894. La etapa de transición y de inicios del patrón industrial internalizado autónomo en América Latina (1930–1960) corresponde al final de esa onda larga expansiva que culmina en la crisis capitalista de 29 y en las dos guerras mundiales. Con sus sobresaltos, en este momento se inicia la internacionalización del capital caracterizada por la penetración a los mercados con la instalación de filiales.

La recuperación de la crisis mundial y la nueva onda larga expansiva de 1940/1948 ocurre todavía sobre el paradigma tecnológico de la segunda revolución industrial (cadenas de montaje y su correspondiente internacionalización), pero va transitando poco a poco hacia las nuevas tecnologías de la 3ª revolución tecnológica. En América Latina, este período corresponde a la transición del patrón industrial internalizado autónomo hacia el patrón industrial diversificado, el cual se puede fechar, grosso modo, de la mitad de la década de 1960 hasta finales de la década de 1980.

A partir de 1960, los procesos de internacionalización del capital van transitando de la penetración a los mercados con la instalación de filiales para la producción mundial jerarquizada impulsada por las empresas transnacionales, en la medida que las tecnologías de la 3ª revolución industrial van desarrollándose y generalizándose. El desarrollo de los circuitos integrados (particularmente la invención del microprocesador en 1971) brindará nuevas posibilidades técnicas al control de la producción a nivel mundial, que llegará a su fase madura en la década de 1980, momento en que América Latina transita del patrón industrial diversificado al patrón exportador de especialización productiva. Consideramos que en la actualidad no estamos frente a una nueva revolución tecnológica, sino frente transformaciones dentro de las mismas tecnologías básicas de la tercera revolución industrial, que ha demostrado gran capacidad de renovación, mismo después de la crisis mundial de los años 70/80. Los nuevos desarrollos de la nanotecnología y de la biotecnología, sin bien vienen siendo incorporados a la producción, no han logrado todavía emerger como tecnologías clave dominantes. La idea de que vivimos actualmente en un período de transición en las tecnologías estratégicas de la producción nos parece más adecuada, pues si bien la tercera revolución tecnológica sigue desarrollándose, no ha

tenido condiciones de abrir paso hacia una nueva onda larga expansiva del capitalismo mundial. Esto lo prueban las bajas tasas de crecimiento posteriores a la década de '80 y las numerosas crisis que el sistema ha tenido que enfrentar. De cualquier modo, para que se de una nueva revolución tecnológica no bastan invenciones e innovaciones disponibles, es necesario que haya perspectivas de una elevación consistente en la tasa de ganancia para se hagan las cuantiosas inversiones que implican un cambio radical de tecnología. No parece ser el caso del actual momento que experimenta el capitalismo.

Conclusiones provisionarias

El establecimiento de la relación entre desarrollo de las fuerzas productivas, formas de producción del plusvalor extraordinario, sectores estratégicos y la división internacional del trabajo nos direcciona hacia un camino consistente para responder las preguntas que planteamos al principio del trabajo, pues tratan el problema a partir de sus determinaciones más esenciales, generalmente olvidadas en favor de análisis que privilegian lo político, lo militar o lo ideológico. Si bien estos aspectos no se pueden olvidar, su tratamiento fuera de la lógica del capital, de la “razón de ser” del capitalismo, les da poca capacidad analítica frente al complejo mundo actual. El capital se alimenta de la apropiación cada vez mayor del plusvalor, es la búsqueda del plusvalor extraordinario lo que guía el desarrollo de la sociedad capitalista. De ahí el torbellino de los avances científicos y tecnológicos que hemos observado en los últimos dos siglos y su despliegue jerarquizado en el mundo.

La segunda conclusión consiste en reconocer que fueron pocas las regiones del mundo capitalista que han podido ser la cuna del desarrollo de los sectores estratégicos. Esto tiene que ver menos con cuestiones culturales que con su historia en el desarrollo del sistema mundial capitalista. De cualquier forma, estos pocos países han podido establecer los patrones tecnológicos generales y comandar la apropiación del plusvalor extraordinario a nivel mundial, generando en sus territorios patrones de reproducción del capital basados en el plusvalor relativo.

Las regiones periféricas o dependientes, rezagadas tecnológicamente y sometidas a una constante transferencia de valor hacia los países centrales –como veremos a continuación– generaron patrones de reproducción en torno a sectores secundarios de la producción mundial, donde el plusvalor extraordinario opera de otra manera. La inclusión de la noción del patrón de reproducción del capital en nuestra investigación busca superar algunas interpretaciones que tratan los problemas de la división internacional del trabajo y de la dependencia tecnológica solamente a partir del elemento externo, por ejemplo el “imperialismo”⁴², sin considerar como esto impulsos se “internalizan” en las economías dependientes con la aceptación de las clases dominantes locales y generan formas particulares de producción y realización del plusvalor.

⁴² Las nociones de *colonialismo industrial* de Figueroa y de *imperialismo tecnológico* de Delgado-Ramos van en este sentido. Véase *Colonialismo industrial en América Latina: la tercera etapa* (Figueroa Sepúlveda, 2014) e *Imperialismo tecnológico y desarrollo en América Latina* (Delgado-Ramos, 2011).

Capítulo 2. El desarrollo de las fuerzas productivas a nivel mundial: División Internacional del Trabajo y dependencia

Es la Conquista en el siglo XVI la que coloca a América Latina en el escenario del desarrollo del capitalismo mundial. En ese momento, el capitalismo mercantil alcanzaba su auge y la expansión de las metrópolis ibéricas afirmaba la superioridad de esta región del mundo en la carrera por nuevos espacios de conquista territorial. A partir de entonces –más temprano en las colonias españolas que en la colonia portuguesa– América Latina es convocada a participar del comercio internacional como un polo productor de metales preciosos, cuyo flujo a los países metropolitanos permitió el desarrollo del capital bancario y comercial en el continente europeo, particularmente en Inglaterra, abriendo así el camino para transición de la producción manufacturera a la gran industria moderna.

En esta primera forma de vínculo de América Latina con el sistema mundial capitalista en gestación, los países ibéricos establecieron con las colonias una estructura metrópoli-satélite en donde el dominio *político* de la primera –para satisfacer sus necesidades económicas e políticas– determinaban el desarrollo de la última. Las regiones productoras de América Latina que se articulaban con la metrópoli tenían sus ciclos de florecimiento y depresión económica de acuerdo a las oscilaciones del mercado europeo. Cuando los precios de los productos de estas regiones bajaban o la metrópoli encontraba un territorio más lucrativo para la producción, aquellas ingresaban en un profundo proceso de regresión económica (Frank, 1978: 152). No existía, pues, cualquier determinación interna en la producción de estas regiones.

División Internacional del Trabajo y superexplotación de la fuerza de trabajo

A partir de principios del siglo XVIII, Inglaterra fue subordinando a Portugal y a España, acaparando el comercio con las colonias latinoamericanas y, consecuentemente, gran parte del excedente creado en aquella parte del mundo. En este período hay un cambio cualitativo en la

relación entre países centrales y periféricos, impulsando por la revolución industrial inglesa –la 1ª revolución tecnológica del capitalismo– que pone en definitiva la gran industria moderna en la vanguardia tecnológica productiva mundial y establece una división internacional del trabajo en función de sus requerimientos. Coincidiendo con la independencia política en América Latina, esta es llamada a una participación más activa en el comercio con Europa, en calidad de proveedora de alimentos y materias primas industriales. Esta fase de la división internacional del trabajo corresponde al establecimiento de las redes comerciales de aprovisionamiento internacionales en el capitalismo mundial. El efecto de esta articulación con América Latina, para los países centrales, fue: i) impulsar la división del trabajo en los países industriales, en la medida en que permitió la concentración de la producción industrial aquellos países, dando un notable impulso a la división del trabajo; y ii) reducir ahí el valor de la fuerza de trabajo y el valor del capital constante, condiciones necesarias para el desarrollo de la industrialización basada en el plusvalor relativo. Además, los países latinoamericanos absorbían parte de la producción manufacturera inglesa, transacción en que cumplían un papel importante los préstamos a las jóvenes naciones. Si América Latina no hubiera cumplido ese papel, la gran industria moderna habría tenido serias dificultades para su despegue.⁴³

Pero el impulso al desarrollo de la gran industria no fue sólo cuantitativo: América Latina contribuyó a un cambio cualitativo en el desarrollo de las fuerzas productivas en los países industriales, sobre todo en Inglaterra. Desde el punto de vista de la reproducción ampliada del capital, las funciones desempeñadas por América Latina impulsaron en los países industriales la transición del eje de acumulación del plusvalor absoluto al plusvalor relativo, es decir, a partir de este momento la acumulación del capital en estos países pasa a depender más del aumento de la productividad del trabajo que solamente de la elevación de la explotación del trabajador (Marini,

⁴³ “La creación de la gran industria moderna se habría visto fuertemente obstaculizada si no hubiera contado con los países dependientes, y debido realizarse sobre una base estrictamente nacional. En efecto, el desarrollo industrial supone una gran disponibilidad de bienes agrícolas, que permita la especialización de parte de la sociedad en la actividad específicamente industrial. [...] El fuerte incremento de la clase obrera industrial y, en general, de la población urbana ocupada en la industria y en los servicios, que se verifica en los países industriales en el siglo pasado, no hubiera podido tener lugar si éstos no hubieran contado con los medios de subsistencia de origen agropecuario, proporcionados en forma considerable por los países latinoamericanos” (Marini, 1974a: 21). Junto a esa función, América Latina contribuirá “... a la formación de un mercado de materias primas industriales, cuya importancia crece en función del mismo desarrollo industrial”(Marini, 1974a: 22).

2005:144), consolida así la *subsunción real* del trabajo al capital.⁴⁴ Conviene enfatizar este punto. La revolución industrial inglesa establece una división internacional del trabajo. A partir de este momento, ya no es el dominio político del centro lo que establece la función económica de los países periféricos, sino su propia articulación a una estructura productiva capitalista mundial cuyos sectores estratégicos (la producción de máquinas-herramienta y máquinas a vapor), concentrados en este momento en Inglaterra, van a determinar la jerarquización de la producción mundial y las modalidades de integración de los países periféricos. Ese cambio en la forma de integración centro-periferia, esencialmente distinto de la situación colonial, es lo caracteriza, para los países periféricos, la dependencia, “[...] entendida como una relación de subordinación entre naciones formalmente independientes, en cuyo marco las relaciones de producción de las naciones subordinadas son modificadas o recreadas para asegurar la reproducción ampliada de la dependencia” (Marini, 1974a: 18).

Veamos las implicaciones de esta nueva etapa del capitalismo en los países centrales. La primera revolución tecnológica y el aumento de la productividad del trabajo que los adelantos tecnológicos de esta fase acarrearán una elevación considerable de la tasa de plusvalor –ahora vía plusvalor relativo– pero contradictoriamente, al elevar la composición orgánica del capital, pusieron en marcha la tendencia a la caída de la tasa de ganancia. La existencia de América Latina como proveedora de materias primas y alimentos, al permitir bajar el valor de la fuerza de trabajo, por un lado, y el valor de parte del capital constante, por otro, contrarrestaron parcialmente aquella tendencia, permitiendo mantener y hasta elevar la tasa de plusvalor y de la tasa de ganancia en los países centrales, independientemente de la elevación de la jornada laboral o de la disminución del salario real de los trabajadores. Es así que América Latina contribuye a asentar en Europa una reproducción del capital basada en el plusvalor relativo. Este cambio tiene repercusiones trascendentales. En primer lugar, la baja relativa de la participación en valor de los alimentos en el valor de la fuerza de trabajo permite a la clase trabajadora consumir más productos manufacturados y convierte la demanda obrera interna (el mercado interno) en un

⁴⁴ La relación entre subsunción real y el desarrollo del modo de producción específicamente capitalista, basado en la producción del plusvalor relativo, ya fue discutida en el primer capítulo de este trabajo.

factor importante de realización de las mercancías producidas internamente. La producción ampliada encuentra así un mercado también ampliado, pero más que proporcionalmente a la elevación del ejército obrero en actividad.

En segundo lugar, una vez establecido el mercado interno como factor de realización, ello estimula el desarrollo de la productividad en el sub-sector de bienes de consumo necesarios (IIa), ya que esta es la alternativa que conlleva –no sin contradicciones– la elevación de la tasa de plusvalor relativo y el aumento del consumo interno. Al abarcar el sub-sector de bienes de consumo necesario, el aumento de la productividad tiende a convertir el plusvalor extraordinario en un fenómeno transitorio y a transformarse en plusvalor relativo, por la propia estructura de reproducción del capital.⁴⁵ El desarrollo científico y tecnológico, el método por excelencia de elevación de la productividad del trabajo, se vuelve, entonces, un interés de toda la clase capitalista. En este caso estamos frente a un desarrollo de las fuerzas productivas que podríamos llamar *orgánico*, pues se desarrolla la productividad del trabajo en la economía como un todo, no sólo en algunos sectores. Este proceso no se desenvuelve sin contradicciones, una vez que el desarrollo de la productividad conduce a la larga a la caída de la tasa de ganancia y que, frente a esa situación, los países centrales presionarán a su propia clase trabajadora y a los países dependientes. Veamos los efectos de esta etapa de la división internacional del trabajo sobre estos últimos.

Si los países centrales entraron entonces en un proceso de acumulación basado esencialmente en la transformación técnica de las condiciones de producción, en el aumento de la productividad del trabajo y en la desvalorización real de la fuerza de trabajo, para los países dependientes las consecuencias de tal proceso fueron diametralmente opuestas. Las ex-colonias latinoamericanas, a partir de la independencia, articulándose directamente con la metrópoli

⁴⁵ El carácter transitorio del plusvalor extraordinario en los países centrales en la primera revolución tecnológica se debe, además, al bajo nivel de concentración y centralización del capital y al costo relativamente bajo de implementación de las innovaciones tecnológicas.

inglesa, exportando alimentos y materias primas a cambio de manufacturas,⁴⁶ consolidaron una estructura productiva de escasa productividad del trabajo y caracterizada por la subordinación a los requisitos del capitalismo central, que definimos como un patrón de reproducción primario exportador. En el plano del comercio internacional, la diferencia entre niveles de productividad y la clase de productos exportados por medio de los cuales los países centrales y dependientes se integran al mercado mundial capitalista en esta nueva fase, implicará una acentuación de la distancia entre el desarrollo de las fuerzas productivas entre los dos tipos de países.

Al contrario de lo que afirman las teorías convencionales del comercio internacional, el intercambio entre países de distintas productividades o que intercambian distintas clases de mercancías nunca será, en el modo de producción capitalista, un intercambio de equivalentes, sino un *intercambio desigual* sostenido en favor de los países industriales de mayor productividad o que detentan el monopolio de los procesos productivos estratégicos, frente al cual los países dependientes deberán buscar una forma de compensación.⁴⁷ Sólo así podremos entender por qué, aunque la división internacional del trabajo sea innegablemente desfavorable a los países dependientes, estos no buscarán otra forma de participación en el sistema.

La respuesta a la aparente contradicción mencionada arriba está en la estructura productiva desarrollada en los países dependientes a partir de su integración a la división internacional del trabajo. La integración de los países dependientes y los países centrales en el mercado, a partir del momento en que se desarrolla el modo de producción capitalista en el

⁴⁶ “... ignorándose los unos a los otros, los nuevos países se articularán directamente con la metrópoli inglesa y, en función de los requerimientos de ésta, a cambio de manufacturas de consumo –cuando la exportación supera sus importaciones de deudas” (Marini, 1974a: 17).

⁴⁷ El debate sobre el intercambio desigual fue un hito en la economía política marxista y su bibliografía es extensa. Para un resumen de las principales posiciones, véase Amin, Samir et al. (1990) *Imperialismo y comercio internacional: el intercambio desigual* México : Siglo Veintiuno Editores. Los objetivos de este trabajo dificultan que nos adentremos en el núcleo de este debate. Para el tema que nos ocupa, basta con definir en términos generales los dos mecanismos básicos del intercambio desigual. El primero se refiere al intercambio entre naciones que intercambian la misma clase de mercancía. En este caso, la nación que goce de una mayor productividad del trabajo obtendrá una ganancia extraordinaria por la transferencia de valor de los capitales menos productivos (que corresponde al mecanismo del plusvalor extraordinario). El segundo caso se refiere a naciones que intercambien distintas clases de mercancías y en que una de ellas tiene el monopolio en la producción de su artículo. En este segundo caso lo que ocurre es que la nación que detenta la producción monopólica puede vender su mercancía por encima de su valor y se expresa en una ganancia extraordinaria por la transgresión de la ley del valor.

centro, por medio del intercambio de productos que forman sus precios de producción en referencia a su valor. En consecuencia, los productos exportados por América Latina, al gozar de una productividad del trabajo inferior, participan en mayor proporción del intercambio global, en términos de valor (Marini, 1974a: 87). Si se suma a este factor el hecho de que la industrialización en los países centrales infló considerablemente la demanda por materias primas y alimentos, vemos que el centro tiene que hacer un esfuerzo productivo mayor para tener acceso a una cantidad dada de productos exportados por América Latina. Frente a esta situación, los países industriales, en virtud de la posibilidades técnicas que se abren con la gran industria, van a aprovechar su monopolio en la producción de productos industriales –y de las tecnologías de producción de los mismos– para vender sus mercancías por encima del valor unitario. Este mecanismo busca eludir la ley del valor y alterar en su beneficio la transferencia de valor de los países dependientes.⁴⁸ Logran, así, apropiarse de una ganancia extraordinaria no por mecanismos de los precios de producción, sino más bien por una forma que remite a la renta, en este caso, una *renta tecnológica*, debido al monopolio de las técnicas productivas más avanzadas.

Como respuesta a esta transferencia de valor, los países dependientes utilizarán de forma aún más intensa el empleo extensivo e intensivo de la fuerza de trabajo, buscando recuperar la extracción de valor por parte de las economías centrales por medio de un aumento en la explotación de la fuerza de trabajo, remunerándola por debajo de su valor, incurriendo así en una superexplotación de la fuerza de trabajo.⁴⁹ Esta forma de respuesta se explica en parte por la naturaleza misma de las actividades agrícolas, producidas para exportación y donde la productividad del trabajo avanzaba de manera muy lenta– en todo caso más lenta que la

⁴⁸ “La expansión del mercado mundial es la base sobre la cual opera la división internacional del trabajo entre naciones industriales y no industriales, pero la contrapartida de esa división es la ampliación del mercado mundial. El desarrollo de las relaciones mercantiles sienta las bases para que una mejor aplicación de la ley del valor tenga lugar, pero simultáneamente crea todas las condiciones para que jueguen los distintos resortes mediante los cuales el capital trata de burlarla” (Marini, 1974a: 32–33).

⁴⁹ La superexplotación se caracteriza, en líneas generales, por la violación del valor de la fuerza de trabajo. En sus formas, la superexplotación puede ocurrir por la intensificación del trabajo, por la extensión de la jornada de trabajo (en ambos los casos, sin remunerar la fuerza de trabajo por el aumento de su desgaste) y por la expropiación del fondo de subsistencia del trabajador, la parte que corresponde al trabajo necesario (Marini, 1974a:38–40). Para una aclaración más exhaustiva de este concepto, véase el artículo *Fundamentos de la superexplotación* (Osorio, 2013).

industria. Pero el motivo fundamental está en el proceso de reproducción del capital en su conjunto en los países dependientes.

La producción de los países dependientes está, en esta etapa, direccionada fundamentalmente a la exportación. No depende, por lo tanto, del mercado interno para su realización, lo que hace que el consumo de la clase trabajadora no sea un momento relevante del ciclo del capital de los países dependientes. Si eso es así, la extensión de la jornada laboral, el aumento de la intensidad del trabajo sin una elevación del salario del obrero o la compresión de su consumo –las tres medidas que configuran la superexplotación– pueden ser estimuladas sin mayores problemas inmediatos desde el punto de vista de la realización, ya que la demanda es externa, el ciclo del capital se cierra fuera del país. Tales posibilidades pudieron concretizarse ampliamente en los países dependientes latinoamericanos debido al siempre creciente ejército industrial de reserva proveniente de la desintegración de las áreas esclavistas o de las economías campesinas e indígenas, disponibles para reemplazar las masas trabajadoras prematuramente agotadas por la superexplotación. El resultado de esas medidas permitió a los países latinoamericanos, a pesar de la dependencia, elevar la tasa y la masa de ganancias apropiadas por lo capitales locales integrados al mercado mundial. En los términos de intercambio, esa respuesta de América Latina se expresó en una situación favorable para el continente hasta la década de 1870. El deterioro de los términos de intercambio –fenómeno que está largamente documentado– que empieza a partir de esta década en América Latina tiene una vinculación íntimas con el ascenso del imperialismo, en el cual la exportación de capitales a los países dependientes va a jugar un papel preponderante y abrirá las puertas a una nueva fase de internacionalización del capital.

Imperialismo y la segunda revolución tecnológica

La primera revolución tecnológica posibilitó una enorme concentración y centralización de capitales en los países centrales, llevando al desarrollo de la industria pesada, dando origen a

los monopolios, los cárteles, los *trusts* y el desarrollo del capital financiero. Esta nueva fase corresponde al inicio de la nueva onda larga expansiva iniciada, según Mandel, en 1894, basada en la generalización de las tecnologías de la primera revolución tecnológica y el surgimiento del imperialismo. Nuevas potencias se proyectan a nivel internacional, sobre todo Estados Unidos y Alemania, que pasan a disponer de un excedente económico que se direcciona a los países dependientes en la búsqueda de campos de inversión con amplias posibilidades de ganancia mediante préstamos públicos, financiamientos, inversiones en cartera y, en menor medida, inversiones directas (en fuentes de materias primas)⁵⁰. Es la fase de consolidación de las redes comerciales y de aprovisionamiento internacionales.

Las características de la fase imperialista del capitalismo son exhaustivamente presentadas en el trabajo de Lenin, siendo ocioso reproducirlas. Sin embargo, dos aspectos que nos interesan merecen atención. El primer de ellos es la importancia que adquiere la exportación de capitales. Desde la mirada de los países latinoamericanos, ese movimiento se presenta como inversión extranjera directa. El capital excedente de los países centrales fluye a los países latinoamericanos debido a las mayores tasas de ganancia que ahí se presentan –sobre todo por la superexplotación del trabajo –, en los sectores comerciales, financiando también obras de infraestructura para la producción y exportación de materias primas (ferrovías, puertos, etc.). Donde no había una oligarquía nacional suficientemente desarrollada, el capital extranjero también monopolizó la misma producción de los productos primarios.⁵¹ Sea como fuera, el flujo de capitales hacia América Latina se presenta como ingreso de capitales a los países

⁵⁰ La exportación de capitales sólo fue posible por el nivel de centralización y concentración de capitales alcanzado en la onda larga anterior (1848–1894), pero su impulso se debió a la necesidad de revertir la caída de la tasa de ganancia que bloqueaba el desarrollo del capitalismo en ese momento. Para Mandel, fue la exportación de capitales y la recuperación de la tasa de ganancia en función de esas inversiones, el motivo principal para el despliegue de la onda larga de 1895–1939: “En los capítulos anteriores ya enfatizamos las causas que llevaron a tamaña elevación de la tasa de ganancia media en los años ’90 del siglo pasado: la súbita inversión en las colonias del exceso de capital exportado de los países centrales, llevando simultáneamente a una caída considerable de la composición orgánica del capital mundial y una caída repentina del precio del capital constante circulante, que combinadas afectaron la tasa de ganancia. (Mandel, 1976a: 116, traducción nuestra).

⁵¹ La inversión extranjera directa no constituía, en esta fase, la principal forma de inversión extranjera. El grueso de los capitales se dirigía a inversiones en cartera, es decir, la compra de acciones y la especulación en la bolsa. Pero, aun así, esas inversiones se inscribía en un proceso que buscaba facilitar la exportación de los productos primarios que exigían capitales significativos.

dependientes sólo en apariencia. Las ganancias de tales inversiones serán, posteriormente, drenadas de manera sistemática hacia los países centrales. Este hecho ya fue largamente debatido y comprobado por diversos autores.⁵²

En segundo lugar, la exportación de capitales imperialistas y su penetración en la producción o comercialización en los sectores de exportación de los países latinoamericanos condujo a una sensible elevación de la productividad del trabajo⁵³ en el sector exportador de esos países, bajando el valor de los productos exportados y golpeando la ventaja en términos de valor que los países dependientes habían disfrutado y que había proporcionado términos de intercambio favorables hasta 1870. Finalmente, la exportación de ganancias de las empresas extranjeras hacia sus países de origen apuntó a la formación de una tasa de ganancia media a nivel mundial, poniendo a funcionar, por medio de la formación de los precios de producción internacionales, un intercambio desigual, debido a las diferencias de productividad, entre los países dependientes y centrales, siempre a favor de los últimos. Este mecanismo se suma a los precios monopólicos que se seguirán practicando los países centrales y reforzará la transferencia de valor de los países dependientes a los países centrales.

Sea por mecanismos específicamente económicos como el intercambio por la formación de una tasa media de ganancia o la caída de los precios de la materias primas exportadas por América Latina, sea por mecanismos extraeconómicos que se intensificaron en este período, como la transferencia de ganancia, ejecución de precios de monopolios o pagos de interés de deudas, la economía latinoamericana experimentó una intensificación en la transferencia de valor a los países centrales. Frente a esta situación de empobrecimiento, las economías

⁵² Véase, por ejemplo, Frank, Andre Gunder (1969) *América Latina: subdesarrollo o revolución*, México: Siglo Veintiuno Editores. También en Mandel: “El proceso de exportación de capital, en consecuencia, sufocó el desarrollo económico del llamado “Tercer Mundo”. En primer lugar, porque absorbió y drenó hacia el exterior los recursos locales disponibles para la acumulación primitiva del capital. Desde el punto de vista de la economía nacional, este drenaje asumió la forma de una expropiación ininterrumpida del excedente local por el capital extranjero, lo cual obviamente conllevó a una reducción significativa de los recursos disponibles para la acumulación nacional del capital” (Mandel, 1976a:55).

⁵³ Mandel señala que el ingreso del capital extranjero en el financiamiento, producción o comercialización de los productos primarios ocasionó cambios importantes en la organización del trabajo y en la introducción de adelantos técnicos que, combinados con la abundancia de fuerza de trabajo superexplotada, elevó la productividad del trabajo y bajó considerablemente el valor de aquellos productos (Mandel, 1976a:57–59).

latinoamericanas agudizarán las formas de producción de plusvalor que le son características. No forzarán un rompimiento de la división internacional del trabajo impuesta, sino que reforzarán los mecanismos de la superexplotación de la fuerza de trabajo. En consecuencia, las economías latinoamericanas seguirán expandiendo cada vez más sus exportaciones, siempre a precios menos favorables, buscando compensar por medio del aumento del valor realizado la pérdida de valor que les imponen los países centrales.

Para completar el breve panorama del imperialismo en su primera fase, asomémonos a la cuestión del desarrollo de las fuerzas productivas de la época de los monopolios. Esta nueva fase empieza con la consolidación y posterior crisis de las tecnologías de primera revolución industrial, cuando las primeras aplicaciones de las innovaciones de la segunda revolución tecnológica comienzan a ingresar en la producción, particularmente en las cadenas de producción (junto a la administración científica de la producción conocida como taylorismo) y la aplicación industrial de la energía eléctrica como elementos estratégicos, pero también aparece en este período la siderurgia de altos hornos y los motores de combustión. La generalización de esas tecnologías recién ocurrirá a principios de la década del '30. Tales adelantos técnicos, aunados a la concentración y centralización del capital, elevaron significativamente la productividad del trabajo en los países imperialistas. Pero, para los países dependientes, el resultado fue totalmente opuesto. Las nuevas fuerzas productivas de la época del imperialismo no fueron incorporadas por los países dependientes. Por lo contrario, el capital extranjero reforzó aquí el patrón primario-exportador caracterizado por una baja productividad del trabajo⁵⁴ y por una forma de acumulación basada en la superexplotación de la fuerza de trabajo, lo que ocasionó en última instancia una constante transferencia de valor hacia el centro y el bloqueo del desarrollo orgánico de la productividad del trabajo.

⁵⁴ Es necesaria aquí una ponderación. La inversión extranjera de la época del imperialismo sí eleva la productividad del trabajo en América Latina –con las consecuencias sobre la composición orgánica de capital de las ramas exportadoras–, pero nunca al nivel de los países industriales. En primer lugar, porque las ganancias provenientes de la superexplotación de la fuerza de trabajo inhiben la implementación de técnicas más avanzadas. En segundo lugar, porque la misma naturaleza de la producción –minera y agrícola– no podrá acompañar en este momento la elevación de la productividad de la industria. Solamente a partir de segunda mitad del siglo XX es que la productividad agrícola tendrá una elevación sustantiva.

Frente a este panorama que no se altera en líneas generales entre 1850 y las dos primeras décadas del siglo XX, nos preguntamos que, si la integración de los países dependientes a la división internacional del trabajo implicó una pérdida constante de riqueza y retraso en el desarrollo de sus las fuerzas productivas, ¿por qué las clases dominantes de los países latinoamericanos no se opusieron a dicha forma de integración y apostaron a un desarrollo propio de las fuerzas productivas? Si no queremos caer en respuestas de cuño cultural, como por ejemplo la simpatía de las oligarquías locales por la cultura europea o su inmanente tendencia rentista, la respuesta a esta pregunta debe salir del plano de las relaciones entre los países y penetrar en la forma en la que el capital se reproduce en los países dependientes. Expresamos que los procesos de independencia de los países latinoamericanos dejaron intacto, en términos generales, el tipo de articulación económica de las oligarquías vinculadas al mercado externo, las que ahora además detentan el poder político. El interés concreto, en términos de ganancias, de las clases dominantes era, por lo tanto, seguir vinculadas al mercado externo, donde los países centrales aseguraban de manera creciente una demanda a sus productos. La burguesía agrario-exportadora no tenía interés alguno en una política de tasación a las importaciones y exportaciones para procurar la protección de una industria nacional, pues se aprovechaban de los mecanismos del comercio internacional para garantizar precios más ventajosos para la venta de sus mercancías al exterior y precios más bajos para la importación de artículos de consumo. El capital extranjero, a su vez, veía en la industrialización de los países periféricos una amenaza a su mercado de productos industriales y presionaba a la oligarquía criolla para mantener dicho esquema.

La causa fundamental, sin embargo, de por qué América Latina no impulsó, desde la Independencia hasta la segunda década del siglo XX, un desarrollo autónomo de sus fuerzas productivas, se encuentra en la forma mediante la cual la burguesía agrario exportadora reproducía el capital. El plusvalor extraordinario del sector exportador, basado en la superexplotación de la fuerza de trabajo desestimuló el tránsito hacia un patrón de reproducción del capital anclado en el plusvalor relativo. En primer lugar, al no depender del consumo de los trabajadores para realizar el valor y el plusvalor producido, la burguesía latinoamericana no tenía ninguna preocupación de elevar la productividad del trabajo y elevar sus tasas del plusvalor vía

plusvalor relativo, al contrario de lo que ocurrió en los países centrales. El aumento de la explotación de la fuerza de trabajo en el país dependiente no comprometía, en el corto plazo, la ganancia, sino que provocaba su aumento. Se pudo, por tanto, llevar a cabo de forma desmedida la explotación de la fuerza de trabajo, obteniendo un plusvalor extraordinario por medio de la apropiación de parte del fondo de subsistencia del trabajador. Es así que la burguesía agrario-exportadora logró acumular aún en condiciones desventajosas en la división internacional del trabajo, en detrimento del desarrollo de las fuerzas productivas en los países latinoamericanos y principalmente, a expensas de los trabajadores del continente. Es decir, aunque, teóricamente, las tecnologías que impulsaron la acumulación del capital desde la Revolución Industrial hasta principios del siglo XX pudiesen ser desarrolladas en cualquier parte del mundo, por los componentes sencillos de las mismas, la estructura de clases latinoamericana, la forma de acumulación de las burguesías agrario-exportadoras, en conjunto con la penetración del capital extranjero, bloquearon el desarrollo tecnológico y el paso de una estructura económica exportadora de productos primarios a una economía industrial.

Pero las consecuencias del establecimiento de un patrón de reproducción basado en la superexplotación van más allá de este período. La industrialización de los países latinoamericanos, cuando ocurre a principios del siglo XX, tendrá tras de sí la estructura de la superexplotación de la fuerza de trabajo que actuará dándole un carácter particular y terminará por bloquear definitivamente la posibilidad de un desarrollo autónomo de las fuerzas productivas en el capitalismo dependiente.

Industrialización en América Latina y la Nueva División Internacional del Trabajo

La participación de América Latina en la división internacional del trabajo sigue los caminos analizados arriba hasta que la crisis del capitalismo mundial en la segunda década del siglo XX inviabiliza la integración de esta parte del continente a través de la exportación de productos primarios y la importación de productos manufacturados. Este proceso afectó a los

países de forma distinta pero impulsó la industrialización⁵⁵ en aquellos que habían alcanzado un desarrollo relativo mayor en el continente, como en los casos de México, Brasil y Argentina. La particularidad de la industrialización de los países latinoamericanos de mayor desarrollo capitalista en relación a los demás países latinoamericanos, es que su actividad de exportación estaba bajo control de las clases dominantes locales, lo que les daba cierta autonomía en cuanto a decisiones de inversión (Marini, 1974b: 6) y permitió que, en el momento de crisis del patrón de reproducción primario exportador, pusieran en marcha la creación de la industria. El panorama previo a la industrialización era, por tanto, de economías exportadoras de unos cuantos bienes primarios en que una parte significativa del plusvalor producido se drenaba hacia las economías centrales, transferencia que las clases dominantes locales tratan de contrarrestar por medio de la superexplotación de la fuerza de trabajo de obreros mineros y agrícolas (Marini, 1974b: 8). En estas condiciones, el mercado interno que se formó contaba con escasa participación de las masas trabajadoras, conformando de este modo una demanda interna originada esencialmente en los sectores improductivos, cuyos réditos provenían de la distribución del plusvalor.

En un primer momento la industrialización latinoamericana se desarrollará internalizando la demanda ya existente, es decir, producirá para satisfacer la demanda de los bienes de consumo antes importados.⁵⁶ Eso configurará un mercado interno distinto al de los países centrales, caracterizado por un desarrollo precoz y un alto grado de monopolización del sub-sector de bienes de consumo suntuario IIB y por el raquitismo del sector IIa, productor de bienes de consumo necesario. El sector industrial en desarrollo no necesitará crear su propia

⁵⁵ Por industrialización entendemos el desplazamiento del eje de acumulación de las actividades exportadoras hacia las industriales. Por supuesto que antes de la crisis mundial algunos países latinoamericanos ya poseían industrias, pero estas eran complementarias al sector exportador.

⁵⁶ “Desde el punto de vista que nos interesa, esto significa que la esfera alta de la circulación, que se articulaba con la oferta externa de bienes manufacturados de consumo, disloca su centro de gravedad hacia la producción interna, pasando su parábola a coincidir grosso modo con la que describe la esfera baja, propia a las masas trabajadoras. Pareciera ser, así, que el movimiento excéntrico que presentaba la economía exportadora empezaba a corregirse, y que el capitalismo dependiente se orientaba en el sentido de una configuración similar a la de los países industriales clásicos. Fue sobre esta base que prosperaron, en la década de 1950, las distintas corrientes llamadas desarrollistas, que suponían que los problemas económicos y sociales que aquejaban a la formación social latinoamericana se debían a una insuficiencia de su desarrollo capitalista, y que la aceleración de éste bastaría para hacerlos desaparecer” (Marini, 1974a: 57).

demanda, una vez que tenía frente a sí toda la demanda ahora insatisfecha de las importaciones de productos industriales. Esto hace con que el sector IIb tuviera más estímulo para desarrollarse, al mismo tiempo que no había incentivo para desarrollar el sector IIa, en función de la superexplotación a que estaban sometidos los trabajadores. El hecho de que hubiera una alta participación de los salarios en la composición de valor de la industria –en función de su baja composición orgánica– estimulaba, además, a los capitalistas industriales a presionarlos hacia abajo cuando la demanda se saturaba y ponía en riesgo las ganancias y, simultáneamente, jugar con los precios de mercado, elevándolos, debido a la situación monopólica que gozaba el sector industrial latinoamericano, en función de la crisis del comercio mundial de entonces y de las barrera aduaneras de las políticas de industrialización.

Es así que las ganancias extraordinarias del sub-sector IIb –que gozaba de una composición orgánica mucho mayor que los demás–, en ese entonces, se producían tanto por transferencias intersectoriales de plusvalor por medio del plusvalor extraordinarios; vía precios (del sector IIa al sector IIb, una vez que no existía el sector I) y por la presión sobre los salarios, con auxilio de la intensificación y prolongación de la jornada laboral, elevando de las dos maneras, la masa de plusvalor producida y realizada. Este fenómeno de monopolización precoz del sector IIb se mantendrá en las fases siguientes de la industrialización.⁵⁷

Desde el punto de vista del desarrollo de las fuerzas productivas internas, el problema de la industrialización se presenta de la siguiente manera. Por producir bienes que no entran o sólo entran marginalmente en el consumo de los trabajadores, la producción industrial latinoamericana nació apartada del consumo obrero y no dependía del mismo para su crecimiento, al contrario de lo que había ocurrido en los países centrales. Eso ocurre, en primer lugar, porque el valor de las mercancías, al no formar parte del consumo obrero, no determinan el valor de la fuerza de trabajo y, por tanto, la desvalorización de las manufacturas por aumento del aumento en la productividad no altera, en este caso, la tasa de plusvalor. No hay, por tanto,

⁵⁷ La literatura económica cepalina de la posguerra tratará con especial preocupación este hecho, conceptualizado por autores como Maria da Conceição Tavares con un desequilibrio sectorial entre el sector de bienes de consumo durables (bienes de consumo suntuario en nuestro análisis) y bienes de consumo no-durables en las economías latinoamericanas.

desde la perspectiva de elevación de la ganancia, estímulos suficientes para elevarla por medio del desarrollo tecnológico y del plusvalor relativo. Al contrario, sobran estímulos para elevarla por medio de la superexplotación del trabajo, con el complemento de que este procedimiento no implica problemas de circulación en lo inmediato para el capitalista, una vez que la compresión del consumo de los trabajadores es lo que amplía, al mismo tiempo, el plusvalor y, dentro de este, el plusvalor no acumulado destinado al consumo (Marini, 1974a: 64–65).

Las consecuencias de la industrialización latinoamericana en su primer momento son, pues, las siguientes. En primer lugar, el sector industrial incorpora y reproduce de forma nueva la tendencia ya existente a la acumulación basada en la superexplotación de la fuerza de trabajo propia de la economía exportadora. En segundo lugar, y en función de la primera, crea el modo de circulación correspondiente a aquella forma de acumulación, que se caracteriza por una disociación brutal entre la esfera baja y la esfera alta de consumo o, en los términos que utilizamos anteriormente, entre el sub-sector IIa y el sub-sector IIb, cuyo ensanchamiento exige mayor explotación del trabajador. En tercer lugar, el hecho de que el consumo de manufacturas por parte del obrero sea poco relevante para la reproducción del capital en su conjunto implica que estos productos no influyen en el valor de la fuerza de trabajo. Para el capitalista, por tanto, no hay incentivos para elevación de la productividad del trabajo por medio de adelantos técnicos –lo que implicaría costos elevados–; al contrario, prefiere incrementar su plusvalor no por el aumento de su tasa sino por el aumento de su masa, donde la intensificación y la prolongación de la jornada laboral juegan un papel fundamental, así como la disminución del salario real, pero que comprimen aún más la capacidad de consumo de las masas trabajadoras. La industrialización en América Latina no dio paso, por lo tanto, a la acumulación basada en el plusvalor relativo, sino que intensificó las formas de plusvalor extraordinario basadas tanto en las transferencias intersectoriales como a la elevación del plusvalor por medio de la superexplotación del trabajador. Es a partir del momento en que la demanda del sector consumidor de bienes suntuarios empieza a saturarse –hacia 1950– y, consecuentemente, acotar el campo de realización para este sub-sector, cuando la burguesía latinoamericana establecerá para sí misma la necesidad de ampliar el mercado interno, es decir, de generalizar el consumo de manufacturas a las masas trabajadoras. Teóricamente, sabemos ya que tal cosa sólo puede ocurrir si la

economía transita hacia un patrón de reproducción basado en el plusvalor relativo, y que dicho tránsito necesita de una industrialización orgánica cuyo eje se traslade a la “industria pesada”, la producción de bienes de consumo durables, de bienes intermedios y de bienes de capital,⁵⁸ los elementos clave del aumento de la productividad del trabajo. La conciencia de tal necesidad movió a sectores de las clases dominantes y de las clases trabajadoras hacia tales fines. A este período corresponde la lucha que emprenden las burguesías nacionales por un desarrollo capitalista autónomo, principalmente en Argentina, Brasil y México, y por el enfrentamiento de estas a los sectores exportadores y extranjeros, tarea para la que convocarán las masas populares. Debido al nivel de generalización que manejamos en este trabajo dejaremos las precisiones históricas para otro momento,⁵⁹ señalando que el límite del mercado interno con que chocó la burguesía industrial en la década del '50, la incentivó a tomar medidas para ampliarlo. En un primer momento, se implementaron políticas de aumentos salariales y hasta se planteó la reforma agraria. Luego quedó claro para la burguesía industrial que la ampliación definitiva del mercado interno sólo ocurriría con la profundización de la industrialización, impulsándola a la creación de una industria de bienes de capital. Dicha medida confrontaba con los intereses del sector exportador, pues implicaba lineamientos proteccionistas en el comercio internacional y la transferencia cada vez mayor del excedente de aquel sector hacia la industrialización. Pero el planteamiento de esta segunda etapa de la industrialización también contradecía los intereses de los países imperialistas, que después de la Segunda Guerra Mundial, contaban con un exceso de capital –en forma dineraria y en bienes de equipo– y estaban en búsqueda de campos lucrativos para inversión. Así, la burguesía industrial choca simultáneamente con los intereses de la burguesía exportadora y del imperialismo estadounidense, frente a los cuales convoca a las masas populares a su proyecto.

⁵⁸ “Históricamente, y desde el punto de vista del desarrollo de las fuerzas productivas, esta situación corresponde al término de la etapa de industrialización de primer grado, sustitutiva de bienes de consumo no durables, y la necesidad de implantar una industria pesada, productora de bienes intermedios, de consumo durable y capital. La burguesía industrial toma consciencia de esta situación, en principio, por el agotamiento relativo con que choca en el mercado interno la expansión de la industria ligera, de primer grado” (Marini, 1974b:13).

⁵⁹ Para el caso de Brasil véase Marini (1974b:12–17).

Hay que poner énfasis a la recuperación del capitalismo mundial en este período, después de la crisis de '29 y de dos guerras mundiales. De hecho, a mediados de la década de 1950 el capitalismo mundial ya se había recuperado y estaba organizado bajo la hegemonía de los Estados Unidos. El nuevo ascenso de la tasa de plusvalor fue el elemento determinante de esta recuperación: la victoria del fascismo en Europa y la economía de guerra en Estados Unidos habían permitido, años antes, elevar el grado de explotación de la clase trabajadora en los países centrales. La caída del valor del capital constante, ocasionada principalmente por la penetración de la producción industrial en la esfera de las materias primas –la producción de fibras sintéticas, por ejemplo– se sumó al aumento de la tasa de plusvalor (Mandel, 1976a: 190).

Una vez elevadas la tasa de plusvalor y recuperada la tasa de ganancia, el capitalismo pudo superar la crisis de la primera mitad del siglo XX, desatar una notable aceleración de la acumulación –donde el rearme permanente de los países centrales cumplió un papel importante– e impulsar una nueva oleada de inversiones productivas. A este período, según Mandel, corresponde el inicio de la nueva onda larga de crecimiento anclada sobre las tecnologías de la tercera revolución industrial, cuyo eje es la industrialización de todos los sectores de la economía,⁶⁰ su integración en el seno de los grandes monopolios internacionales, y la organización científica de todos los ámbitos de la producción y de la reproducción en función de la aceleración del desarrollo científico y tecnológico. Esto llevó a algunos autores a caracterizar esta fase del capitalismo con el concepto de Revolución Científico-Técnica (Richta, 1974).

Vale la pena señalar las consecuencias de esta nueva fase del desarrollo de las fuerzas productivas del capitalismo. En líneas generales, las tecnologías que empiezan a aplicarse a partir de la segunda guerra mundial son resultado de la tendencia constante a la profundización de la subsunción real en el modo de producción capitalista. La informática y la electrónica demarcan una etapa más en este proceso, donde se profundiza tanto la apropiación de las

⁶⁰ “Este período se caracterizó, entre otras cosas, por el hecho que, junto a bienes de consumo industriales fabricados con máquinas (como a partir de principios del siglo XIX), máquinas fabricadas con máquinas (como a partir de la mitad del siglo XIX), nosotros encontramos ahora materias primas y alimentos producidos por máquinas. El *capitalismo tardío*, lejos de representar una ‘sociedad post-industrial’, aparece, al contrario, como el período en el cual todas las ramas de la economía están completamente industrializada por primera vez” (Mandel, 1976a: 191).

habilidades y los conocimientos del trabajador por parte del capital, como la subordinación de los elementos materiales de la reproducción a la condición del capital. La ciencia pasa a ocupar un lugar prioritario, como etapa pre-productiva, se vuelve la “principal fuerza productiva” potencial: a la implementación de una nueva máquina, una nueva materia prima o una nueva técnica de organización del trabajo le precede una etapa de investigación y desarrollo en laboratorios que puede calcular anticipadamente la eficiencia y la viabilidad de las nuevas tecnologías. El crecimiento de los laboratorios de investigación de las grandes empresas, la participación de los Estados centrales en la organización de la ciencia , así como la aceleración del desarrollo tecnológico (en productos, procesos, diseños) lo demuestran claramente. La integración de la ciencia a la producción implica, así, que la capacidad de un capital o de un país de desarrollar sus fuerzas productivas dependerá del dominio de la ciencia y sus aplicaciones en todas sus etapas, de la investigación básica al desarrollo de productos y procesos.⁶¹

Ahora bien, el crecimiento de la posguerra se pudo mantener por dos décadas (1945–1963) sin afectar demasiado la tasa de ganancia debido a dos factores principales. El primero fue la recomposición constante del ejército industrial de reserva en los países centrales debido al incremento de la productividad de la agricultura europea y el consecuente éxodo rural, por los movimientos migratorios –más de 10 millones de personas en movimiento– en Europa y por la integración masiva de la mujeres en la fuerza de trabajo en Estados Unidos. Todas estas causas operaron, como ya mencionamos, bajo el telón de fondo de la automatización, que permitió brutales crecimientos en la producción con bajo incremento del empleo (Mandel, 1980:17–18). El segundo factor determinante, y el que más nos interesa,, fue la exportación de capitales (dinero y bienes de equipo) desde Estados Unidos a los países centrales –sobretudo por medio de créditos para la reconstrucción en Europa– y a los países dependientes. La reorganización del capitalismo mundial de este período estuvo marcada, como vimos, por una transformación radical en las fuerzas productivas y en la organización del proceso de trabajo, una transformación ocasionada por la tercera revolución tecnológica y que elevó brutalmente la concentración y la

⁶¹ Para una caracterización exhaustiva de este nuevo período de desarrollo de las fuerzas productivas capitalistas, véase Richta, Radovan (1974) *La civilización en la encrucijada*. Madrid, Ayuso.

centralización del capital, la productividad del trabajo y la escala de producción. Estados Unidos fue el país donde se consolidó primero esta transformación, y por este y otros factores secundarios, pudo gozar de una hegemonía casi absoluta por una década y media.⁶² Pero a partir de la década de 1960 todos los países centrales principales (Japón y Europa Occidental, liderada por Alemania) fueron impelidos a transformarse y a renovar sus elementos materiales de producción y circulación.

Para las economías centrales esta nueva fase del desarrollo del capitalismo se manifestó en una disputa intensa por la hegemonía económica mundial. En primer lugar, por medio de la disputa por el monopolio de los sectores estratégicos de la producción buscando apropiarse de ganancias extraordinarias por medio de rentas tecnológicas,⁶³ sea entre capitales de los países centrales, sea por medio de los mecanismos del intercambio desigual discutidos más arriba. De ahí la aceleración de la innovación tecnológica en esta etapa del capitalismo. En segundo lugar, el aumento del grado de monopolización, de la escala de producción y la tercera revolución tecnológica pusieron en manos de los monopolios de los países centrales un enorme excedente de capital –capital dinero, máquinas y equipos– que buscaba aplicaciones rentables en el exterior.⁶⁴ Además, la escala de producción y la división del trabajo de muchas ramas de la economía ya no hacía posible la producción en un solo país. La internacionalización de las fuerzas productivas

⁶² “Su resultado más inmediato fue la afirmación de la hegemonía incontrastable de Estados Unidos en el mundo capitalista. Además de permitirle centralizar una enorme tajada del capital dinero internacional (en 1945, el 59% de las reservas mundiales de oro, cifra que alcanzaría el 72% en 1948), el conflicto bélico había impulsado en Norteamérica un febril desarrollo económico y tecnológico, al tiempo que le dotaba –gracias al armamento atómico– de una superioridad militar incontrastable” (Marini, 1977).

⁶³ “Las rentas tecnológicas son ganancias extraordinarias derivadas de la monopolización del progreso técnico –i.e, de descubiertas e invenciones que bajan el precio de las mercancías pero que no pueden (por lo menos a mediano plazo) generalizarse a toda la rama de producción y ser aplicadas por todos los competidores, por causa de la misma estructura monopólica del capital; dificultades a la entrada, tamaño de la inversión mínima requerida, control de patentes, arreglos de carteles, entre otras causas” (Mandel, 1976a:192, traducción nuestra).

⁶⁴ El fenómeno financiero de elevación de la masa de dólares en circulación que acompaña esta nueva onda de inversiones extranjeras también es de fundamental importancia, y lo discutiremos posteriormente. Hasta aquí basta decir que el aumento de dólares-billete en circulación entre 1949-1968 y el nacimiento del eurodólar ampliaron considerablemente la masa monetaria internacional en circulación. Al mismo tiempo, esa masa monetaria se trasladó progresivamente de las instituciones públicas a los bancos privado (Marini, 1977).

fue, así, la estructura material que sostuvo la internacionalización del capital. Los principales sujetos de este período son los grandes monopolios nacionales y transnacionales⁶⁵ que pasarán a expandirse no solamente en función de los mercados, sino ahora también en función de las posibilidades de producción de plusvalor en otros territorios (Mandel, 1976a: 316–317). La elevación de las inversiones extranjeras directas (y el aumento del peso de estas en la industria manufacturera) en el período, comprueba este hecho⁶⁶ que apunta a la *integración de los sistemas de producción* (Marini, 1977) bajo la hegemonía de las empresas que monopolizan los sectores estratégicos de la producción. Las multinacionales abren filiales en las principales partes del mundo y pasan a aplicar sus capitales en distintas ramas de producción, desde luego a partir de criterios de rentabilidad, donde el valor de la fuerza de trabajo aparece como elemento fundamental, pero también influyen los precios de las materias primas, facilidades fiscales, cercanía a mercados importantes, etc.⁶⁷ Otro factor que determina la exportación del capital es el peso que adquieren las industrias de bienes de capital en los países centrales. Eso impulsa a los países centrales a estimular el desarrollo manufacturero de los países dependientes, dada la necesidad de encontrar mercado para aquellos bienes de capital, sean estos nuevos, sean estos bienes de capital obsoletos disponibles en el centro debido a la renovación tecnológica en curso.⁶⁸

⁶⁵ Por empresas multinacionales o transnacionales nos referimos al fenómeno de centralización internacional del capital, es decir, control centralizado sobre el capital por parte de capitales de diferentes orígenes nacionales. Esta centralización puede tener dos formas: la absorción por parte de un capital imperialista de empresas que pertenecían anteriormente a capitales de otros países; o el control compartido entre capitales de distintas nacionalidades que se fusionan, sin que ningunos de los capitales individuales tenga el poder de decisión de la empresa.

⁶⁶ “Lo novedoso, en nuestros días, es la escala que han alcanzado las inversiones de capital fuera de su país de origen; la predominancia en ella de la inversión directa y, más recientemente, el peso de los préstamos y financiamientos; la amplitud del radio geográfico que cubren, y el porcentaje cada vez mayor dedicado a la industria manufacturera” (Marini, 1977).

⁶⁷ Estas medidas disminuyen la composición orgánica de capital de los grandes monopolios y contrarrestan la caída de la tasa de ganancia derivada de la revolución tecnológica y del aumento en el grado de concentración y centralización. Marini percibe en este fenómeno un proceso de nivelación de la tasa de ganancia intra-firmas.

⁶⁸ Una de las características del capitalismo mundial después de la tercera revolución industrial es la disminución del tiempo de rotación de capital fijo en las ramas tecnológicas estratégicas, en función de la aceleración de los avances tecnológicos. Esto obliga a las empresas a cambiar totalmente su capital fijo antes de que eso haya sido amortizado totalmente. Por otro lado, la

El cuadro que emerge posteriormente a la segunda guerra mundial es, así, de una nueva etapa de la internacionalización del capital basada en la jerarquización del proceso productivo mundial –todavía en sus inicios– de un capitalismo altamente centralizado y organizado en grandes empresas multinacionales de los países centrales, que monopolizan los sectores estratégicos de la producción mundial y que se desplazan a todo el mundo en función de las posibilidades de producción y realización del plusvalor a nivel global. La crisis de la primera etapa de la industrialización latinoamericana ocurre justamente en este momento, entre la década de 1950 y 1960. Ahora bien, a partir de la década del '50 los países como Brasil y México, con sus particularidades, pasaron a conceder privilegios a la entrada de capital extranjero, en forma de inversión extranjera directa, incluida la importación de máquinas y equipos. Pudieron así profundizar su proceso de industrialización, sin resolver las contradicciones del mismo, postergando la crisis del patrón de reproducción industrial vigente. Es hacia mediados de la década del '60 que volverán a aparecer los problemas. El bajo dinamismo de las exportaciones, debido al cambio de la estructura en el comercio mundial del posguerra (Mandel, 1976a; Amin, 1976) y las remesas de lucros de las multinacionales van poniendo obstáculos al desarrollo de las economías latinoamericanas.

Frente a este escenario, la burguesía industrial latinoamericana intentará inicialmente romper los límites en que se encontraba y avanzar hacia un desarrollo autónomo, por medio de medidas como la reforma agraria, la elevación de los salarios, e incluso el control de las remesas de ganancias de las empresas extranjeras. Sin embargo, la crisis que vivía el sector industrial en este entonces –sobre todo el deterioro de la capacidad de importación debido a la coyuntura internacional–, el acenso del movimiento popular y la presión de los países imperialistas la llevó a salidas más inmediatas: por un lado vuelve a acercarse a los sectores exportadores de productos primarios, dándoles beneficios para elevar su producción y elevar aún más la capacidad de importación. Por otro, aprovecha la oferta de máquinas y equipos de los países centrales para elevar inmediatamente la productividad del sector y recuperar las tasas de ganancia, recurriendo

disminución del tiempo de rotación, acorta también el tiempo de rotación del capital circulante, dejando a disposición una masa mayor de capital dinero.

también al endeudamiento externo para sostener la capacidad de importación. Este proceso se presenta, en el plano político, por el abandono del proyecto nacionalista por parte de la burguesía, por su alejamiento de los sectores populares y por su acercamiento al imperialismo estadounidense, lo que alcanzó su forma más acaba en las dictaduras militares del Cono Sur. Una vez más, el peso volvió a recaer sobre las masas trabajadoras que servirán de motor para el crecimiento industrial por medio de la profundización de la superexplotación del trabajo puesta en marcha por la maquinaria importada más avanzada.

La asociación entre capitales nacionales y extranjeros⁶⁹ es la forma por medio de la cual se consagra la integración de la burguesía latinoamericana con el imperialismo, que a nivel internacional se expresa en una nueva división internacional del trabajo y da origen a un nuevo tipo de dependencia, mucho más radical que la forma anterior, basada en la jerarquización de la producción industrial a nivel mundial: los países centrales pasan a concentrar las etapas más avanzadas de la producción y el monopolio de la tecnología correspondiente, mientras los países dependientes quedan a cargo de las etapas inferiores y no estratégicas de la producción industrial. Para las economías latinoamericanas, sobre todo las que habían logrado una industrialización importante en el período anterior (Brasil, México y Argentina), el abandono del proyecto industrializador orgánico y la consolidación de la presencia del capital extranjero (sea por medio de inversión extranjera directa, sea por préstamos y financiamientos) en el sector industrial de esas economías corresponde al tránsito del patrón de reproducción industrial internalizado autónomo hacia el patrón industrial diversificado. Ese cambio se caracterizó por una sensible elevación de productividad del trabajo por la importación de medios de producción (máquinas y equipos) y permitió un período de acumulación acelerada de capital, como fue el “*milagro brasileño*” entre 1968-1973. Sin embargo, la elevación de la productividad del trabajo generó efectos distintos a los de los países centrales al incidir sobre una estructura de reproducción del capital basada en la superexplotación del trabajo.

⁶⁹ “La entrada de esos capitales, bajo la forma de inversión directa y, cada vez más, en asociación con empresas locales, constituía una solución conveniente para las dos partes: para el inversionista extranjero, su equipo obsoleto produciría allí utilidades similares a las que podía obtener con un equipo más moderno en su país de origen, en virtud del precio más bajo de la mano de obra local; para la empresa local, se abría la posibilidad de lograr una plusvalía extraordinaria” (Marini, 1974b:17).

La elevación de la productividad por la importación de máquinas y equipos acarrió una disminución de la fuerza de trabajo –la parte correspondiente al capital variable– en relación al capital total empleado,⁷⁰ lo que se expresó en la reducción de la población productiva y crecimiento de las capas sociales no productivas. Pero, al incidir sobre una estructura productiva basada en la superexplotación, los efectos fueron distintos a los de una economía central.

Como vimos, la industrialización en América Latina prescindió en gran medida del consumo de los trabajadores para la realización del valor producido. Así, cuando la necesidad de expansión del mercado interno presiona por una solución por parte de la burguesía nacional, la opción de importar tecnología incidió sobre la estructura económica no en el sentido de re-aproximar la esfera baja y la esfera alta de consumo, sino provocando una separación aún mayor. En primer lugar, porque la entrada del capital externo fue desigual en las ramas de la industria latinoamericana. El capital extranjero fluyó hacia esos países en busca de campos rentables de inversión. Desde luego, el valor de la fuerza de trabajo era el atractivo fundamental, pero también lo era el mercado consumidor de estos países, cuya elevación de la productividad aumentó la demanda de los sectores improductivos y donde predomina el consumo de los sectores improductivos, en la medida en que restringe el consumo de bienes necesarios debido a la superexplotación. La inversión extranjera, en ese momento, se orientó, por tanto, hacia estas ramas que, si en los países centrales son de consumo corriente, aquí sólo pueden ser de consumo suntuario (autos, refrigeradores, televisores, etc.), pero que representaban un atractivo campo de inversión. Este hecho impactará sobre la relación entre las ramas de la producción de distintas formas. La principal es la acentuación de la concentración y centralización del capital, particularmente en el sub-sector Iib. Este sub-sector reforzará su dominio por medio de la presencia de grandes empresas extranjeras y mixtas de mayor concentración orgánica de capital

⁷⁰ “El progreso tecnológico se caracteriza por el ahorro de la fuerza de trabajo que, sea en términos de tiempo, sea en términos de esfuerzo, el obrero debe dedicar a la producción de una cierta masa de bienes. Es natural, pues, que, globalmente, su resultado sea la reducción del tiempo de trabajo productivo en relación al tiempo total disponible para la producción, lo que, en la sociedad capitalista, se manifiesta a través de la disminución de la población obrera paralelamente al crecimiento de la población que se dedica a actividades no productivas, a las que corresponden los servicios, así como de las capas parasitarias, que se eximen de cualquier participación en la producción social de bienes y servicios. Esta es la forma específica que asume el desarrollo tecnológico en una sociedad basada en la explotación del trabajo, pero no la forma general del desarrollo tecnológico” (Marini, 1974a: 70).

y de capacidad tecnológica muy superior al resto de la economía, por la conexión con los centros imperialistas. Además, se profundizará la dependencia por la subordinación tecnológica a las máquinas, equipos y conocimientos de los países centrales, los cuales actualizan el intercambio desigual y los demás mecanismos de transferencia de valor por el monopolio de los países centrales en el desarrollo de la tecnología de punta. Se acentúa, por tanto, el drenaje de la riqueza producida en América Latina hacia los países centrales, donde también cumplirá un papel importante, desde aquel momento en adelante, la deuda externa.

En el ámbito de la producción, el único sub-sector que tiene condición de elevar significativamente la productividad y la intensidad del trabajo será el sub-sector Iib, por el acceso a la tecnología extranjera y al capital dinero que la asociación con el capital transnacional permite. Este sub-sector logra, por el monopolio tecnológico que detenta, una productividad e intensidad superior al promedio de la rama a la cual pertenece y a la economía en su conjunto. En el caso de la rama, el monopolio tecnológico que detenta hace muy difícil que sus competidores anulen la ganancia extraordinaria de aquél capital. Así, “las empresas que operan en condiciones privilegiadas, y obtienen sistemáticamente una plusvalía extraordinaria, concentran tajadas cada vez mayores de la plusvalía producida y, por ende, del capital que se invierte en la economía dependiente, por lo adquieren una posición de dominancia indiscutible” (Marini, 1979b). La condición dominante que asumen las empresas integradas al capital externo se traducen, además, periódicamente en remesas de lucros y dividendos hacia los países centrales.

Pero hay algo más: la importación de tecnología, al incidir sobre una estructura basada en la superexplotación del trabajo posibilitó la intensificación⁷¹ de la explotación del trabajador, permitiendo elevar la masa de plusvalor y desahogar la demanda por bienes de consumo suntuario, tarea en la que el Estado latinoamericano tuvo una función importante.⁷² Es así que la

⁷¹ Aunque hayamos tratado, metodológicamente, la elevación de la productividad y el aumento de la intensidad del trabajo por separado, sabemos gracias a los aportes de Marx que la primera conduce, en general, a la segunda.

⁷² La actuación del Estado en beneficio del sub-sector Iib ocurre de varias maneras, mencionaremos algunas. El Estado puede transferir directamente plusvalor de las empresas estatales hacia Iib por una política de subsidios de precios a materias primas para aquél sector. También puede elevar la demanda de Iib aumentando sectores improductivos bien remunerados: la burocracia

importación de tecnología en las economías dependientes latinoamericanas no abrió paso a un patrón de reproducción basado en el plusvalor relativo, sino que reforzó la reproducción del capital basada en la superexplotación del trabajo.⁷³

A los capitales de menor composición orgánica, del sector IIa, en la imposibilidad de lograr una ganancia extraordinaria de forma sistemática (salvo grandes empresas extranjeras que produzcan en ramas de estos sectores, con lo cual habría ganancia extraordinaria a nivel de la rama, pero no con el resto de la economía), no les queda otra alternativa que contrarrestar la transferencia de plusvalor a la que están sometidos con la extracción de más plusvalor de sus obreros por medio de la elevación de la intensidad del trabajo, por prolongación de la jornada, o simplemente por la rebaja del salario del trabajador sin que esa reducción corresponda a un abaratamiento real de la fuerza de trabajo. En cualquiera de los tres casos, se pondrá en práctica el aumento de la superexplotación de la fuerza de trabajo. Sin embargo, estas medidas terminan por beneficiar nuevamente al capital de mayor composición orgánica, elevando su escala de acumulación al bajar el salario medio de la economía en su conjunto. Finalmente, en el caso del sector I, el cierre de camino industrializador orgánico debería necesariamente ocasionar sino una involución, por lo menos un estancamiento tecnológico de este sector, como de hecho ocurrió. En los países más industrializados del continente, el sector alcanzará grados notables de desarrollo en la industria siderúrgica, de autopartes y de motores eléctricos, pero no llegará al

estatal, profesores universitarios, etc. También puede, sobre todo en períodos de crisis de superproducción, estimular a través del crédito el consumo de bienes de consumo durables, extendiéndolos incluso a sectores de las clases trabajadoras. Por fin, el Estado puede, frente a las limitaciones de la demanda interna, estimular la exportación de mercancías —y también de capitales— hacia otras regiones del mundo por medio de acuerdos comerciales.

⁷³ “Es así como, incidiendo sobre una estructura productiva basada en la mayor explotación de los trabajadores, el progreso técnico hizo posible al capitalista intensificar el ritmo de trabajo del obrero, elevar su productividad y, simultáneamente, sostener la tendencia a remunerarlo en proporción inferior a su valor real. Para ello concurrió decisivamente la vinculación de las nuevas técnicas de producción a ramas industriales orientadas hacia tipos de consumo que, si tienden a convertirse en consumo popular en los países avanzados, no pueden hacerlo bajo ningún supuesto en las sociedades dependientes. El abismo existente allí entre el nivel de vida de los trabajadores y el de los sectores que alimentan a la esfera alta de la circulación hace inevitable que productos como automóviles, aparatos electrodomésticos, etc., se destinen necesariamente a esta última. En esta medida, y toda vez que no representan bienes que intervengan en el consumo de los trabajadores, el aumento de productividad inducido por la técnica en esas ramas de producción no ha podido traducirse en mayores ganancias a través de la elevación de la cuota de plusvalía, sino tan sólo mediante el aumento de la masa de valor realizado. La difusión del progreso técnico en la economía dependiente marchará pues de la mano con una mayor explotación del trabajador, precisamente porque *la acumulación sigue dependiendo en lo fundamental del aumento de la masa de valor —y por ende de plusvalía— que de la cuota de plusvalía*” (Marini, 1974a: 71–72).

dominio de las tecnologías de automatización industrial, de la computación, de las fronteras de la microelectrónica. Incluso cuando algunas ramas del sector –ramas de etapas tecnológicas inferiores, por supuesto– ostenten una productividad alta, parte de ella se transfiere a los demás sectores, donde juegan un papel importante las políticas estatales de subsidios hacia Iib.

La integración de las burguesías latinoamericanas a la nueva división internacional del trabajo les permitió, entonces, un respiro en la reproducción del capital, no sin profundizar la condición dependiente y sus contradicciones y, principalmente, amplió la distancia entre la capacidad productiva de la economía latinoamericana y las necesidades de las mayorías de esta región del continente.

...

La producción de plusvalor en las economías dependientes latinoamericanas está condicionada por su posición en la nueva división Internacional del trabajo estructurada a mitad del siglo pasado. La dependencia, como sabemos, se define por una “relación de subordinación entre naciones formalmente independientes, en cuyo marco las relaciones de producción de las naciones subordinadas son modificadas o recreadas para asegurar la reproducción ampliada de la dependencia” (Marini, 1974a:18). La subordinación esencial a la que están sometidas las economías dependientes es el condicionamiento de los países centrales sobre lo que deben y cómo deben producir las economías dependientes. Esos países, por tanto, ni tienen autonomía para decidir cómo organizar la producción, qué tecnología utilizar, ni tampoco tienen autonomía para impulsar el progreso técnico de manera autónoma, incluso en las ramas de mayor composición orgánica.

En este escenario, hasta el sector “Iib”, el que mejor posición detenta en la productividad del trabajo, depende de la tecnología de los países centrales para elevar la

productividad del trabajo y obtener ganancias extraordinarias. Además, el hecho de que el capital extranjero participe de los sectores más productivos en las economías latinoamericanas hace que estas ganancias fluyan con frecuencia a las casas matrices por remesas de ganancias, pagos de *royalties*, asistencia técnica, etc., con los efectos en la caída del nivel de inversión en el plano interno, escasa creación de empleos, entre otras cosas. Eso creará, a la larga, problemas de realización insostenibles en las economías dependientes que darán origen a estrategias como la ampliación de la demanda del sector IIb por parte del Estado o la exportación de manufacturas al exterior. Para los capitales de menor composición orgánica, que en general pertenecen al sector Ia, no hay posibilidad de producción de ganancias extraordinarias de manera persistente a nivel de las ramas, quedando como única alternativa “sobrevivir” y compensar, por medio de la superexplotación, la succión de plusvalor de que son víctimas.

Es decir, en los países dependientes el plusvalor extraordinario no es un fenómeno derivado del desarrollo de las fuerzas productivas a nivel interno, sino que se concentra en los sectores de capital extranjero o asociaciones de capital nacional y foráneo: es por tanto, dependiente tecnológicamente del capitalismo central. Es claro que existen márgenes de maniobra, pero en el marco de la integración de los países dependientes en la nueva división internacional del trabajo, los márgenes están circunscritos a la búsqueda por mejores precios de máquinas y bienes de equipo entre los pocos países fabricantes de tecnología de punta, acuerdos de transferencia de tecnología en sectores no estratégicos, mercados privilegiados para exportación de productos de transnacionales en el país, etc. Las relaciones nunca se presentan en el sentido de dotar al país dependiente de capacidad productiva para las tecnologías de punta, pues eso implicaría poner en jaque una de las principales fuentes de ganancias extraordinarias de los países centrales.

Frente a teorías que culpan al elemento externo por el abandono del proyecto industrializador autónomo en América Latina, nosotros queremos remarcar que la asociación al capital extranjero y la profundización de la dependencia que ello implica, fue un *opción* de las burguesías industriales latinoamericanas para superar las dificultades que enfrentaba. Obviamente, hubo presión de los países centrales (¿cuándo no las hay?), pero la presión

imperialista se aceptó de forma activa. Frente a una crisis de acumulación y la presión del movimiento popular que amenazaba transitar hacia posturas anticapitalistas, la burguesía latinoamericana, principalmente su sector más dinámico, optó por no romper con el sector primario exportador y con la reproducción del capital basada en la superexplotación del trabajo. Aceptó conscientemente no evolucionar hacia un desarrollo autónomo de las fuerzas productivas y concretó la dependencia tecnológica en la asociación con los capitales trasnacionales. Una vez más, esta etapa del desarrollo del capitalismo latinoamericano prueba que, en el modo de producción capitalista, no es la ideología o la “visión de futuro” lo que guía las opciones de la burguesía, sino su necesidad de reproducir ampliadamente el capital.

La crisis del capitalismo mundial en la década del '60

Ahora bien, las características de la reproducción de las economías dependientes, principalmente de las que alcanzaron altos niveles de industrialización en América Latina se mantienen hasta mediados de la década de 1970, cuando la crisis mundial de esta década va replantear el lugar de los países en la división internacional del trabajo, pero sin alterar sus determinaciones fundamentales.

A fines de la década del '60 la onda larga del crecimiento de la posguerra comienza a dar señales de agotamiento en los países centrales. Las manifestaciones de la crisis de los '70-'80 son varias pero para acercarnos a su causa fundamental debemos “bajar” al nivel de sus determinaciones fundamentales: la evolución de la tasa de ganancia desde la recuperación capitalista en la posguerra. Los análisis de Mandel en este período son aleccionadores y el autor no duda en afirmar que la crisis capitalista de los '70-'80 fue una crisis clásica de sobreproducción en los países centrales a partir de la inversión de la onda larga de crecimiento de

1945-1963, en donde la elevación de los precios del petróleo no cumplió sino una función auxiliar, aunque importante (Mandel, 1980: 442–450).⁷⁴

El eje de la cuestión está en las características de la recuperación de posguerra. El *boom* de la economía capitalista ocurrió, como vimos, a partir de la recuperación de la tasa de ganancia a partir del principios de la Segunda Guerra Mundial en los países centrales, fundamentalmente debido al la elevación de la tasa de plusvalor, con el auxilio de la intensificación de la jornada laboral y de la disminución del componente de valor de capital constante debido al aumento de la productividad en los sectores productores de materias primas industriales. Estas transformaciones abrieron una coyuntura expansiva de la economía y desató la revolución tecnológica de la informática y de la electrónica. Sin embargo, el ascenso del capitalismo a un nuevo nivel de concentración lo conduciría a una nueva crisis de sobrevalorización.

La revolución tecnológica de la posguerra tuvo los mismos efectos que las revoluciones tecnológicas anteriores: elevación de la productividad del trabajo, con un brutal aumento en la producción de valores de uso; aumento de la centralización y concentración del capital –teniendo a las transnacionales como su expresión– y la consecuente elevación de la composición orgánica; un aumento de la producción relativamente mayor que la absorción de trabajadores al proceso productivo. Progresivamente, la elevación de la composición orgánica del capital, el aumento importante de la producción sin un crecimiento proporcional de la capacidad de consumo, la disminución progresiva del ejército industrial de reserva y cierta saturación a finales de los '60s pusieron al capitalismo en una encrucijada. Mandel resume el período del siguiente modo:

⁷⁴ “Un análisis apresurado podría pensar que la primera señal de la crisis de los años 1970 ocurre con la elevación del precio del petróleo, entre octubre de 1973 y enero de 1974. En ese período, el precio del petróleo más que triplica, yendo de US\$ 3,5 por barril de petróleo bruto para US\$ 11,65 por barril. La economía mundial, sin embargo, ya muestra señales de reversión crítica antes de eso. Aunque el bienio 1974-1975 sea claramente el momento culminante de la crisis, en que las economías pasan a presentar incluso tasas negativas de crecimiento, hay que destacar que los Estados Unidos en 1970 (0,1% de tasa de crecimiento), e Alemania Occidental, en 1971 (3,2% de crecimiento, en relación al 6% del año anterior), ya presentaban fuertes retracciones económicas.” (Carcanholo, 2008: 250).

“La inversión de la 'larga onda expansiva' que dura desde los años cuarenta hasta finales de los años sesenta es igual de clásica. La expansión acelerada de larga duración de la posguerra se debió a la sobreexplotación de la clase obrera llevada a cabo por el fascismo y la segunda guerra mundial (en Estados Unidos, la guerra fría y sus desastrosos efectos sobre el movimiento obrero), que permitió una importante alza en la tasa de plusvalía, y por ende, de la tasa de ganancia. Esto provocó una acumulación ampliada de capitales utilizada para posibilitar el arranque en gran escala de la tercera revolución tecnológica (semi-automatización y energía nuclear). Al aumentar considerablemente la producción de plusvalía relativa y las ganancias extraordinarias de los monopolios tecnológicamente adelantados ('rentas tecnológicas'), esta revolución permitió prolongar la expansión en condiciones 'ideales' para el capital: con, *simultáneamente*, una tasa de ganancia elevada y un nivel de vida real de las masas trabajadoras en alza, es decir, un mercado en expansión

[...] Pero la tercera revolución tecnológica, del mismo modo que la propia expansión, que implica una concentración acentuada del capital, desembocó en un aumento intenso de la composición orgánica del capital. El largo período de pleno empleo fortaleció considerablemente el peso objetivo de la clase obrera, la fuerza de sus organizaciones de masa (ante todo los sindicatos) y, con respecto a un ciclo autónomo de lucha de clases a escala internacional, su combatividad. De ahí las dificultades crecientes con las que se topó el capital para compensar el alza de la composición orgánica del capital con un alza continua de la tasa de plusvalía a partir de los años sesenta. De ahí el desmoronamiento inexorable de la tasa promedio de ganancia que, en correlación con la difusión cada vez más universal de las características de la tercera revolución tecnológica (y por tanto la erosión de las 'rentas tecnológicas'), acabó por determinar la inversión de la 'onda larga'” (Mandel, 1980: 33–34).

La particularidad de esta crisis del capitalismo fue la inflación que acompañó el estancamiento económico, el fenómeno ampliamente debatido de la *estanflación*. Aún sin ahondar en el tema, es importante analizar este fenómeno dentro de las determinaciones del capitalismo de esa época, a partir de la producción y la circulación, y no de una supuesta autonomía del capital financiero. La inflación de este período se origina por las características del crecimiento económico de la posguerra, por la incapacidad del capitalismo en esta fase de

desarrollo de superar sus dificultades de reproducción ampliada sin un elemento “externo”, en este caso el endeudamiento privado, en donde el Estado cumplió una función central. La inflación del crédito al sector privado, tanto a la inversión como al consumo, fue la principal forma de mantener el carácter expansivo de la onda larga que se inició en 1945. Por un lado, creó un mercado de amplia extensión en el principal país imperialista, Estados Unidos, posibilitando la ampliación de las ventas en sectores clave de la producción, como el automotriz y el de la construcción civil. En el ámbito mundial, la inflación del dólar cumplió la función de expandir el mercado estadounidense, abriendo mercados a la masa de productos oriundas de los demás países centrales.⁷⁵ Por otro lado, la inflación del crédito permitió a las firmas expandirse por encima de la capacidad del plusvalor que producían (Mandel, 1986: 69–70). No es exagerado decir que la economía mundial de la posguerra había logrado su expansión sobre un mar de deudas. Eso no quiere decir que la expansión haya sido ficticia, sino todo lo contrario, el crédito cumplió la función de impulsar la expansión de la producción y de la producción de plusvalor, pero profundizando sus contradicciones.⁷⁶

Cuando a fines de 1960 volvieron a aparecer la caída de la tasa de ganancia y cierto agotamiento de la capacidad de consumo, el estímulo al consumo y a las inversiones vía crédito siguieron siendo la principal herramienta de los países centrales para intentar estimular la recuperación de la economía y mitigar la crisis de sobreproducción, lo que de hecho había funcionado en las dos décadas posteriores a la Segunda Guerra. Sin embargo, la inflación por sí misma es incapaz de estimular las inversiones indefinidamente: la caída de la tasa de ganancia y las perspectivas de ganancias medias iguales al interés medio no impulsa a los capitalistas a utilizar el crédito disponible para la inversión. Además, el carácter monopólico de esta fase del

⁷⁵ “Por una parte, la expansión del comercio mundial fue resultado de los mismos factores que explican la renovación del crecimiento económico de la posguerra. Por otra parte, fue el resultado de una inflación generalizada del crédito que, por medio del gold-exchange-standard, logró una expansión de los medio de cambio internacionales. Gracias al sistema de Breton Woods, la inflación del dólar desempeñó a la vez el papel de motor de las expansión del mercado interior de Estados Unidos y de motor de la expansión del mercado mundial” (Mandel, 1976b: 20).

⁷⁶ “La función de la inflación permanente no consistió en producir este ascenso, (los fenómenos monetarios por sí solos nunca lo habrían logrado); su función fue remontar o reducir durante todo un período las contradicciones inherentes a la expansión (es decir, prolongarla en el tiempo y posponer el momento en que estas contradicciones estallarían, dando lugar a una aguda crisis de rentabilidad y a una grave crisis de sobreproducción)” (Mandel, 1986: 72).

capitalismo permitió a los grandes capitales “jugar” con los precios como forma de recuperar parcialmente la tasa de ganancia en descenso, alterando la distribución entre plusvalor y salarios, a favor del primero (Mandel, 1976a:442–444). Es así como el aumento de la masa monetaria disponible profundizó la estanflación, en lugar de encaminar la economía a una salida hacia delante.

Otro elemento determinante de este período es la pérdida de hegemonía económica –en términos de desarrollo de las fuerzas productivas– de los Estados Unidos frente a Alemania y Japón, principalmente. La pérdida de posiciones en el comercio mundial y el aumento del déficit en la balanza de pagos impulsó a los Estados Unidos a elevar la masa monetaria, desvalorizando así el dólar, como forma de garantizar precios más favorables a sus exportaciones. Obviamente, estas acciones, junto con el endeudamiento privado de consumidores y empresas, hicieron que los estímulos se volvieran, a la larga, barreras para la acumulación de capital (Mandel, 1976a: 452).

Las causas de la crisis de este período podrían ser sintetizadas de la siguiente manera:

- a) Desde el principio de la expansión hubo una progresiva elevación de la composición orgánica del capital, con la consecuente tendencia de disminución de la tasa de ganancia;
- b) Hubo un agotamiento progresivo de las rentas tecnológicas (ganancias extraordinarias) de las nuevas ramas industriales de la tercera revolución tecnológica.⁷⁷ La generalización de la producción de los microprocesadores a partir de 1971 y la expansión de la producción de computadoras personales es expresión del fenómeno de este período. Como consecuencia, las ganancias extraordinarias comienzan a escasear, así como ocurrió con la

⁷⁷ Generalmente, el paso de una onda larga expansiva de estancamiento va asociada, en la historia del capitalismo, a tales cambios desde la introducción revolucionaria hasta la generalización de las nuevas técnicas. Las rentas tecnológicas comienzan a escasear. Los precios de los típicos 'nuevos' productos comienzan a caer bajo el impacto de la producción masiva y de una vuelta a la competencia” (Mandel, 1986: 75).

- tasa media de ganancia;⁷⁸ La velocidad de rotación del capital experimentó un estancamiento, con el agotamiento de las innovaciones en el sistema de comunicación y transporte y, sobre todo, con las barreras institucionales del Estado-nación en el sentido de proteger sus mercados en tiempos de crisis;
- c) El prolongado crecimiento de la productividad en las ramas productoras de máquinas y equipos y bienes de consumo generó una desproporción creciente entre aquellas ramas en y las ramas productoras de materias primas, que se encuentran más estrechamente vinculadas a condiciones naturales y son, por tanto, menos flexibles. Esta situación estimuló, a su vez, la búsqueda de fuentes de materias primas nuevas y más baratas;
 - d) La onda expansiva consolidó una capacidad productiva que se alejó progresivamente de la capacidad adquisitiva de las masas, generando serios problemas de realización. La elevación de la deuda de los consumidores es un claro indicador de esta tendencia;
 - e) La expansión de las empresas transnacionales dificultó la aplicación de políticas económicas efectivas desde el punto de vista del Estado-nación;
 - f) La inflación permanente se volvió, a la larga, un obstáculo para la reactivación económica, al nivel de inversiones y acumulación de capital (Mandel, 1986: 72–84).

El derrumbe del Sistema de Breton Woods en 1971 fue una consecuencia de este proceso, resultado de las respuestas de los países centrales para combatir la recesión

⁷⁸ “Con la caída de estas enormes rentas tecnológicas, la masa media de ganancia se encuentra doblemente amenazada. Ya no es la empresa con la menor productividad la que determina el valor de estos productos ‘innovadores’, dado que sus condiciones de producción y de comercialización se han ‘normalizado’, y las condiciones de escasez estructural han desaparecido. En la medida en que existen aún situaciones de monopolio relativo y se realizan aún plusganancias, ahora estas rentas tecnológicas se realizan a expensas de las empresas con una productividad menos (es decir, ya no incrementan la masa total de ganancias. También se puede hablar a partir de 1965 de un incipiente declive de la tasa de innovación y de un estancamiento del gasto revolucionario en ‘información’ (cibernética) en cuanto parte de la renta nacional per capital” (Mandel, 1986: 76).

independientemente del anclaje en el dólar ahora desvalorizado,⁷⁹ y derrumbando las barreras regulatorias del período anterior en el intento de reactivar la economía. Veremos en el próximo capítulo en que consistieron estas salidas.

La crisis de la década del '60 en América Latina

América Latina no podría evitar las consecuencias de la crisis mundial de este entonces. En un principio, sin embargo, la crisis no afectó a los países de la región, sino que incluso permitió un impulso al patrón de reproducción industrial diversificado en curso en los países más desarrollados del continente, casos de México y Brasil. La región se enfrentó con la crisis mundial, no como una región productora de bienes primarios para la exportación, sino como un continente donde la producción industrial ya era importante en ciertos países. En este sentido, la crisis mundial de 1970 permitió la consolidación el patrón de reproducción industrial asociado al capital extranjero. El comienzo de la desarticulación del Sistema de Breton Woods en 1971 y el aumento gigantesco del déficit público de los principales países imperialista derramó una cantidad gigantesca del capital dinero –los llamados eurodólares– que encontró posibilidades de valorización en América Latina. El crecimiento de la deuda externa, ahora vía capitales privados, y los precios de las exportaciones permitieron hasta la década del '80 que América Latina siguiera importando máquinas y equipos, pudiendo incluso absorber el choque del petróleo (Mandel, 1980: 53–54), y ostentara tasas de crecimiento vigorosas, principalmente en la producción manufacturera.⁸⁰ El rápido aumento de la deuda externa y la expansión de la

⁷⁹ “Así, pues, el abandono del patrón oro, el paso a una inflación mundial permanente y el irrevocable declive de los papeles-moneda utilizados sucesivamente como monedas de reserva en estas circunstancias, están vinculados no sólo (o básicamente) al declive del poderío norteamericano o de la ventaja norteamericana en la productividad industrial. Están vinculados a la necesidad del capitalismo de emplear la inflación con el fin de encontrar soluciones, aunque sean temporales, para las cada vez más explosivas contradicciones internas del sistema” (Mandel, 1986: 67).

⁸⁰ “El resorte del crecimiento de los países dependientes y del bloque socialista europeo fue, precisamente, la crisis que experimentaban los centros capitalistas. Implicando allí una sobreacumulación de capital, ella provocó la búsqueda de nuevos campos de inversión y dio lugar a grandes flujos de inversión en dirección a esos países, al tiempo que les abría a este espacio en el mercado mundial de manufacturas. Es lo que explica el notable crecimiento de países como la RDA o Polonia, así como la cristalización del fenómeno subimperialista o, si se prefiere, de los llamados NICs (nuevos países industrializados). Fue a partir

exportación manufacturera de países como Brasil y México es la marca de este período para los principales países latinoamericanos.⁸¹

La segunda recesión de los países centrales a principios de los '80 ocasionó una disminución de la exportación de capitales, la baja del precio de las materias primas y el aumento unilateral de las tasas de interés de Estados Unidos. La consecuente crisis de la deuda en 1982⁸² marca, juntamente con el segundo choque del petróleo y de manera definitiva, el fin de la vitalidad del patrón industrial diversificado y pone en marcha la transición un patrón exportador de especialización productiva con la políticas neoliberales, que cumplirán un papel importante en la reorganización del capitalismo mundial a partir de los años '80, tema que nos interesa y que discutiremos a profundidad en el capítulo siguiente.

de allí que se hizo posible para los centros diseñar su estrategia de recuperación, basada en el desarrollo de nuevas ramas de producción y servicios y utilizando tecnologías de punta”(Marini, 1993). Véase también Bulmer-Thomas (2010: 396–398).

⁸¹ Marini sintetiza el caso de Brasil: “Es cierto que pesaron para ello de modo determinante las condiciones creadas en la economía mundial por el choque petrolero de 1973, la retracción comercial y las grandes disponibilidades financieras resultantes de la recesión en los centros. Esas circunstancias, aunadas a la ideología del 'Brasil Potencia', llevaron hasta el límite la promoción de exportaciones e hicieron también resucitar a la política de sustitución de importaciones, yuxtaponiéndola en una fórmula híbrida, cuya principal consecuencia fue agravar la sangría de recursos del Estado en provecho del gran capital. Para sostener este esquema, que configuró una verdadera economía de transferencia, se recurrió sin tapujos al financiamiento externo” (Marini, 1992).

⁸² “El crecimiento de la deuda latinoamericana a partir de finales de los '70 fue sumamente rápido. Sin embargo, al menos hasta la segunda crisis petrolera, en 1978-1979, era sostenible, porque la tasa nominal de interés sobre la deuda estaba por debajo de la tasa de crecimiento nominal de las exportaciones. Los altos niveles de liquidez internacional, aunados a la recesión de los países desarrollados después del primer choque del petróleo, mantuvieron las tasas de nominales de interés por debajo de la inflación mundial. Las ganancias latinoamericanas por exportación aumentaron rápidamente, gracias a los precios más altos de los artículos. Por ello América Latina pudo pedir prestados internacionalmente los recursos que necesitaba para pagar los intereses de la deuda, sin correr el riesgo de un insostenible aumento de la relación deuda exportaciones” (Bulmer-Thomas, 2010: 399).

Conclusiones provisionarias

La historia del desarrollo de las fuerzas productivas específicamente capitalistas en los países latinoamericanos estuvo desde el principio marcada por la subordinación a los centros capitalistas desarrollados. La división internacional del trabajo que se establece en la mitad del siglo XIX pone el continente en calidad de proveedor de materias primas y alimentos en función de la reproducción del capital basados en los adelantos de la primera revolución tecnológica en Inglaterra, mientras aquí se cristalizaba una estructura productiva de baja productividad y fundada en la superexplotación de la fuerza de trabajo.

El impulso industrializador de la segunda década del siglo XX abrió la posibilidad de la superación de esta estructura de reproducción de capital, pero al momento de transitar hacia una industrialización orgánica, que implicaba romper con la división internacional del trabajo vigente, las burguesías industriales optan por la asociación con el gran capital extranjero y consolidan de una vez por todas la dependencia del capital y de la tecnología de los países centrales. Se pone en marcha un patrón de reproducción que, si bien pudo profundizar la industrialización en los países de mayor desarrollo relativo del continente, lo hizo pagando el precio de una dependencia aun más profunda. La importación de máquinas y equipos, el endeudamiento externo creciente y el refuerzo de la exportación serán los débiles resortes – juntamente con la superexplotación del trabajo– que sustentarán el patrón industrial diversificado, cuya consecuencia no será otra que reforzar los mecanismos de transferencia de valor y condenar América Latina a un retraso tecnológico permanente.

El desarrollo de las fuerzas productivas mundiales basado en la tercera revolución tecnológica será el telón de fondo de las transformaciones del capitalismo latinoamericano. El surgimiento de las nuevas tecnologías y de las nuevas ramas de producción, si bien está enmarcado, en términos generales, en la tendencia a la profundización de la subsunción real por el capital de todos los ámbitos de la reproducción, se fundamentará en la aplicación masiva de la ciencia al proceso productivo, en mayor medida que las etapas anteriores. Los gastos en las etapas pre-productivas de investigación y desarrollo (I&D) crecerán considerablemente en este

período, de la misma forma que la participación de los estados imperialistas en la organización de la estructura científica nacional, en función de los intereses de sus empresas. Si ya en las etapas anteriores de la división internacional del trabajo la superación de la dependencia, en términos tecnológicos, implicaba esfuerzos importantes, la nueva etapa del capitalismo mundial replantea la tarea de la autonomía tecnológica de los países dependientes de manera mucho más compleja.

La crisis mundial de los '70 afectará los países latinoamericanos tardíamente, pero no sin ahondar las contradicciones que el patrón industrial diversificado había creado en la región. La salida, como veremos, apuntará a un cambio en el vínculo de América Latina con el capitalismo mundial, y del patrón industrial no quedara más que un simulacro, sectores incapaces de dinamizar el crecimiento económico.

Capítulo 3. Los caminos de superación de la crisis mundial y la emergencia del paradigma electroinformático

Vimos en el capítulo anterior que la crisis capitalista de los años '70 se configuró, en líneas generales, como una crisis clásica de sobreproducción, con las particularidades ya enumeradas. Al no tratarse de meros desajustes sectoriales, sino de una crisis generalizada, la salida a la misma sólo podría ser efectiva si se revertían los factores determinantes que habían presionado hacia la baja de la tasa de ganancia. En cierta medida, así ocurrió.⁸³ Las medidas de reconversión de la economía mundial se vuelven efectivas a partir de 1982, aunque se venían gestando desde principios de la década del '70, como veremos a continuación.

Los factores fundamentales que permitieron un nuevo período de crecimiento económico en este momento fueron: la superación de las barreras técnicas enfrentadas por el proceso general de producción articulado en torno a la modalidad fordista, es decir, la profundización de la tercera revolución tecnológica con la maduración del paradigma electroinformático; la modificación de los espacios y modos de la competencia y en el desarrollo de nuevos campos de valorización, a partir de las quiebras provenientes de la crisis y el proceso de centralización del capital que de ahí derivó, así como en la expansión de la lógica ficticia del capital; el replanteamiento de las condiciones de la relación de clases mediante la desarticulación de las estrategias de resistencia de la clase trabajadora a nivel global, con las medidas de flexibilización del trabajo (pérdida de la estabilidad, subcontratación, eliminación de los derechos laborales) y desorganización política; la reorganización territorial de los procesos productivos y el correspondiente cambio de la división internacional del trabajo (Ceceña, 1998:30–31). En las explicaciones sobre la dinámica de la economía contemporánea se ha dado a menudo mucha importancia a los tres últimos factores, olvidando –o tratando de manera residual– el paradigma electroinformático, cuya emergencia es fundamental para entender la economía capitalista mundial a partir de la década del '80. A partir de este momento, es la

⁸³ Decimos en “cierta medida” pues, como ya sabemos, la recuperación del capitalismo mundial profundizó las contradicciones inherentes al sistema y que volvieron a manifestarse décadas después.

consolidación de la informática y de la electrónica como sectores estratégicos de la reproducción capitalista mundial que establece las pautas del desarrollo capitalista en general, sustenta la apropiación del plusvalor extraordinario, reconfigura la División Internacional del Trabajo y explica, en gran medida, los cambios en la subsunción de la fuerza de trabajo mundial y la explosión del capital financiero.

Las estrategias de reconversión de la economía mundial. Un breve panorama

A partir de 1970 la burguesía de los países centrales, principalmente Estados Unidos, empiezan una ofensiva de recuperación de la tasa de ganancia, fuertemente apoyados por el Estado y que dará sus frutos una década después. Esta estrategia, como ya mencionamos, tiene cuatro frentes. El primero fue el aumento de la explotación de la fuerza de trabajo en los países centrales, por la precarización de las condiciones de trabajo y el debilitamiento de la organización de la clase trabajadora.⁸⁴ El enfrentamiento a la combatividad de los trabajadores – que habían elevado considerablemente su nivel de organización en las dos décadas posteriores a la guerra– recrudesció en Estados Unidos a fines de los años '60 como respuesta a la caída de la tasa de ganancia de la segunda posguerra. Pero es en la crisis de 1973 –momento en que el desempleo afectaba al 8.5% de la fuerza de trabajo en este país– cuando se consuma la victoria sobre la clase trabajadora. A partir de este momento, la burguesía da riendas sueltas a prácticas laborales ilegales (las denuncias contra la patronal aumentaron 60% entre 1973 y 1978) y a despidos de trabajadores por actividad sindical (aumentaron 50% en el período) (Brenner, 2013: 414). La contraofensiva del capital culminó con la emblemática derrota de la huelga de los controladores de vuelo por Reagan en agosto de 1981.

En Japón y Alemania Occidental ocurrió algo semejante. En el país nipón, la subida anual de los salarios disminuyó dos tercios en el período considerado, lo que, con el aumento de la productividad e intensidad del trabajo y la recomposición de la industria en sectores de alta

⁸⁴ A esto se añade la puesta en práctica de una política tributaria regresiva y concentradora.

tecnología, proporcionó una elevación de la tasa de ganancia y una recuperación económica sin precedentes, lo que quedó demostrado a principios de la década de 1980 (Brenner, 2013: 426–427).⁸⁵ Los alemanes, a su vez, consiguieron reducir el aumento de los salarios casi a la mitad del período anterior a 1973 (Brenner, 2013: 441) e implementaron en el mismo sentido las medidas de racionalización de la producción. Inglaterra también enfrentó con la misma disposición la clase trabajadora, bajo el comando de Margaret Thatcher. La eficacia de la ofensiva contra la clase trabajadora puede verse por la caída general del nivel de sindicalización en los países centrales. Entre 1970 y 1990, “el índice de sindicalización de la masa laboral se redujo de 23 a 17% en Estados Unidos⁸⁶, del 42 al 40% en Gran Bretaña, del 22 al 10% en Francia y del 37% al 28% en Japón” (Marini, 2000: 56). Además de la caída de los salarios, el proceso de quiebre de la resistencia de la clase trabajadora permitió poner en marcha nuevas formas de compra de la fuerza trabajo, como la tercerización y la subcontratación.

El segundo frente de recuperación de la crisis fue la presión, en todas las partes de la economía mundial, por la reorganización territorial de reproducción del capital y la reconfiguración de la división internacional del trabajo. En este sentido es que caminó la reestructuración productiva de las empresas y la segmentación y jerarquización de la producción, así como los acuerdos en el comercio internacional buscando el libre movimiento de capitales,⁸⁷ las medidas coordinadas a nivel mundial para el aumento de la explotación de la clase

⁸⁵ “Gracias a aquella transformación extraordinaria, las empresas industriales japonesas pudieron ofrecer a principios de la década de 1980 un nuevo rostro a sus competidores internacionales. En el plazo de seis años, entre 1975–1981, la proporción de la inversión industrial total dedicada a los sectores intensivos en tecnología aumentó 42% (de 38 a 54.2 por ciento), a expensas de la destinada a otras líneas industriales. Durante el período de 1973-1980 la producción de maquinaria eléctrica avanzada e instrumentos de precisión y de otras industrias 'de procesados' (incluyendo otra maquinaria, equipo de transporte y de productos metálicos) creció con una tasa media anual de 15 y 6.2 por ciento, respectivamente, frente a 4.6 por ciento en la industria química 'pesada', el petróleo y la industria metalúrgica, y 3.6 por ciento en los sectores textil y alimentarios, intensivos en trabajo” (Brenner, 2013: 431).

⁸⁶ Brenner (2013: 467) expone datos distintos para el período. Según él, de 1973 a 1990 la tasa de sindicalización en el sector privado y en la industria cayó de 28.5 a 12.1% en el primero y de 38.8 a 20.6% en la industrial de Estados Unidos.

⁸⁷ En este aspecto, es importante mencionar que la caída del campo socialista y la apertura económica china posibilitaron amplios espacios nuevos para la valorización del capital.

trabajadora y de los recursos naturales en los países periféricos. Veremos a continuación las consecuencias de este cambio en América Latina.

El tercer frente fue la modificación de los espacios y modos de la competencia y el desarrollo de nuevos campos de valorización, a partir de las quiebras provenientes de la crisis y el proceso de centralización del capital que de ahí se derivó. A partir de 1979-1980 los gobiernos de los países capitalistas empiezan a poner en práctica medidas de restricción de crédito buscando “racionalizar” sus economías, es decir, impulsar la eliminación de empresas poco eficientes y con bajas tasas de ganancia (Brenner, 2013: 451).⁸⁸ El efecto fue una espiral de falencias y la subsiguiente ola de fusiones y adquisiciones. En otras palabras, centralización del capital:

“... la crisis ha dado lugar a una *centralización* salvaje, con la que se están formando las masas de recursos requeridas para promover el desarrollo de las nuevas tecnologías y mejorar así las condiciones de competitividad.

Ello explica por qué, pese a su curva irregular, el retorno de las inversiones productivas en esos países, en el último tercio de los 70, desató una formidable revolución tecnológica, particularmente en las ramas de microelectrónica e informática, telecomunicaciones, biotecnología y nuevos materiales. Esto implicó cambios sustanciales en los niveles de empleo y remuneración, así como en los modos de organización y gestión del capital y de la fuerza de trabajo” (Marini, 2000: 54–55).

⁸⁸ “Se proponía, mediante la restricción del crédito y el endeudamiento público, no sólo contener la escalada salarial, sino también destruir el reducto de empresas de alto costo y bajo beneficio apuntalado por la expansión keynesiana del crédito de la década anterior, que obstruía la restauración de la rentabilidad global media, y pretendía aliviar las empresas más lozanas aliviándolas de las cargas por el lado de la oferta constituidas supuestamente por unos sindicatos todopoderosos, salarios excesivamente altos impuestos abrumadores y una exagerada regulación estatal” (Brenner, 2013: 451).

A partir del momento en que las quiebras se consuman, el Estado impulsará la reorganización y el crecimiento de estas nuevas empresas, mediante estímulos fiscales y la vuelta a los déficits públicos, generando un nuevo repunte de acumulación capitalista a partir de la mitad de la década de 1980 hasta la mitad de 1995, período en que se recupera la tasa de ganancia, incluso a niveles anteriores a la crisis de 1973.⁸⁹ En el centro de esta recuperación estarán, como veremos, las empresas del paradigma electroinformático, la industria de los semiconductores, de las computadoras e instrumentos de comunicación.

Conjuntamente a esta reorganización productiva del capitalismo central, está la expansión de la lógica ficticia del capital liderada por Estados Unidos a partir de las devaluaciones sistemáticas del dólar, del aumento de los déficits fiscales y de la presión por el endeudamiento de los países periféricos. Aquí consideramos de gran importancia de lo que se dio a llamar “la financiarización de la economía”, sin embargo, no podremos adentrarnos en este debate, pues exigiría un largo desarrollo. Para el problema que nos ocupa, vale señalar que lo consideramos como un elemento intrínseco a las contradicciones del capitalismo en su fase actual. Para nosotros, la expansión del capital ficticio se debe fundamentalmente a la superproducción de capital característica de la fase actual del capitalismo, es decir, la existencia de un exceso de capitales que no logra valorizarse en los moldes tradicionales de la producción y realización de cantidades siempre crecientes de mercancías y busca otra esfera, la de la apropiación financiera del plusvalor sin participación en el proceso directo de producción de mercancías. Es por este motivo que la desregulación y apertura financiera son marcas distintivas de la etapa actual del capitalismo (Carcanholo, 2008: 251).

⁸⁹ “Durante la primera mitad de la década de 1980, el aumento de los tipos de interés reales, más el alza del dólar que éste inducía, supuso un desastre para amplios sectores de la industria estadounidense. Disminuyeron las exportaciones, aumentaron imparablemente las importaciones, el déficit por cuenta corriente superó todos los déficits y la rentabilidad de la industria se hundió momentáneamente. Pero aquello supuso también el inicio de la racionalización del sector industrial, y con el cierre de muchas de las empresas menos productivas y el despido a gran escala de trabajadores comenzó a recuperarse la tasa de aumento de la productividad del trabajo” (Brenner, 2013: 454). En el caso de Estados Unidos, los gastos militares, que crecieron 50% entre 1979 y 1989, fueron también importantes para sostener el crecimiento de la industria de este país, así como las reducciones de impuestos a los más ricos (Brenner, 2013: 492).

Ahora bien, la restructuración económica se impulsa, al principio, en Estados Unidos , pero Japón y Alemania Occidental –los otros dos países capitalistas más importantes– recorrieron, en líneas generales, los mismos caminos, ayudados además por los déficits estadounidenses que estimulaban las exportaciones de estos dos países hacia el gigante norteamericano. Japón lo hizo con más intensidad, por medio de una reorganización masiva y ampliamente estimulada por el Estado de su capacidad productiva: de 1986 a 1991, las inversiones en instalaciones y equipos se expandieron a una media anual de 10.5% y el PIB se expandió a una tasa media de 4.8%. Como consecuencia, a finales de la década de 1980 el país había conseguido elevar la participación de la producción en líneas de alta tecnología a los niveles de Estados Unidos (Brenner, 2013: 507–508). Alemania, a su vez, logró una expansión menos intensa y su proceso de reconversión fue más tardío, a principios de la década de 1990. Sea como fuere, si analizamos la recuperación de la economía mundial de forma general, los datos sobre la inversión, el crecimiento del PIB y el comercio mundial muestran claramente que hubo una recuperación –aunque interrumpida periódicamente por crisis– de la economía mundial. Entre 1983–1990, según la UNCTAD, la economía mundial se recupera de la crisis y crece a una media de 3.64% al año. Estados Unidos, en el mismo período crece un 4.11% al año, Japón un 4.64% y Alemania, de crecimiento más lento, a una media de 2.57% al año. La recuperación del comercio mundial, considerando el total de comercio de bienes y servicios, también presenta una tendencia ascendente: pasa de 1.6 billones en 1979 a 3.5 billones de dólares en 1990, según datos del Banco Mundial. En el mismo período, la producción global de bienes y servicios pasa de 15.5 billones de dólares en 1980 a 20 billones en 1990, un crecimiento superior, en una década, al crecimiento de la producción en toda la primera mitad del siglo XX (Marini, 2000:, p. 51). A esos fenómenos se agregarán otros, que discutiremos posteriormente, como el aumento de la inversión extranjera directa (IED) y el aumento de los gastos en investigación y desarrollo (I&D).

El panorama que se dibujaba en el período de recuperación de la economía mundial era, entonces, de una nueva oleada de inversiones (sobre todo en los sectores de alta tecnología), crecimiento económico y centralización del capital a nivel mundial, caracterizado por una feroz competencia intercapitalista entre tres principales bloques económicos: Estados Unidos, Japón y

Alemania. Independiente de la competencia que se establece en los principales países centrales, Estados Unidos siguió siendo la potencia principal, en particular debido a su supremacía militar. Logró, así, construir un orden global que combinaba multipolaridad política y económica con supremacía militar (Marini, 1993).

Pero todo lo que discutimos arriba quedaría incompleto si no consideramos la base material que lo hizo posible, el cuarto frente de recuperación de la economía mundial y, para nosotros, el fundamental: las transformaciones en las fuerzas productivas que consolidaron lo que denominamos en el capítulo anterior la tercera revolución industrial, posibilitaron la profundización de la subsunción del trabajo por el capital y permitieron la internacionalización del capital a niveles nunca vistos. Caracterizaremos a continuación este nuevo desarrollo de las fuerzas productivas como el momento de la consolidación del paradigma *electroinformático*, siguiendo la propuesta teórica de Ceceña y Barreda (1995).

La profundización de la tercera revolución industrial: el paradigma electroinformático

La crisis de los años '70 gestó en el interior de los países centrales alternativas tecnológicas de superación del modelo de producción en cadenas de montaje por obreros semiespecializados –llamado *fordista* por las corrientes regulacionistas– y permitió el despliegue completo de las tecnologías que venían desarrollándose desde la Segunda Guerra Mundial. El modelo de producción de la segunda posguerra, si bien desde la década de 1950 fue progresivamente incorporando elementos de la electrónica y de la informática, aún se sostenía en el paradigma tecnológico anterior, en la producción en masa y estandarizada, con gran volumen de capital fijo inmovilizado, poca capacidad de disociación de las etapas de la producción a

nivel internacional y escasa capacidad de responder a cambios de la economía mundial.⁹⁰ Estas características también le daban al capital cierta desventaja en la lucha contra la clase trabajadora, lo que se hizo visible con el fortalecimiento del movimiento obrero mundial en la década del '60. El descenso de la tasa de ganancia observado desde la mitad de la década de 1960 y los primeros años de la década de 1970 pone un límite infranqueable a esta forma de producir, como desarrollamos en el capítulo 2 de este trabajo. Frente a estos límites materiales, el capital de los países centrales buscará salidas para la superación de las barreras técnicas impuestas por el proceso general de producción articulado en torno a la modalidad fordista, que resultará en la consolidación del paradigma electroinformático.

Dicha salida, así como las anteriores ya descritas, se enmarcan en lo Marx definió como causas contrarrestantes a la caída de la tasa de ganancia del capital y tienen que ver, básicamente, con la elevación de la productividad del trabajo y con la desvalorización de los elementos del capital.⁹¹ En un nivel de abstracción más general, el desarrollo de las fuerzas productivas de este período no es otra cosa que la tendencia de la objetivación y concentración intrínseca al capital en la búsqueda del plusvalor extraordinario y la subsunción de todos los campos de la vida a los imperativos de la valorización. Las salidas históricas concretas que encuentra el capital en las crisis cíclicas por que pasa estarán siempre insertadas en esta “lógica” tendencial de desarrollo del modo de producción capitalista y de sus contradicciones inherentes, y es en el ámbito de la producción donde se juegan estratégicamente estas salidas.⁹² El perfeccionamiento tendencial de

⁹⁰ “La expansión y el auge de la acumulación sobre estas bases llevaron a una excesiva formación de capital fijo. Las cadenas de montaje, y las redes de subcontratación organizadas en torno a ellas, suponían una alta concentración de capital y emplazamientos productivos de grandes dimensiones. Tanto la rentabilidad como la competencia estaban directamente relacionadas con el volumen producido, y la renovación de equipos, con la posibilidad de relocalizar procesos tecnológicamente obsoletos en regiones menos industrializadas” (Ceceña, 1998: 31).

⁹¹ En el capítulo XIV del Libro tercero de El Capital, Marx discute “las causas más generalizadas” que contrarrestan la caída tendencial de la tasa de ganancia, a saber: la elevación del grado de explotación de la fuerza de trabajo, por prolongación y/o elevación de la intensidad del trabajo; la reducción del salario por debajo de su valor, lo que denominamos superexplotación; abaratamientos de elementos del capital constante, sea capital fijo o capital circulante; la sobrepoblación relativa, creada por el mismo desarrollo de las fuerzas productivas; el comercio exterior, incluyendo la inversión en el exterior; y, finalmente, el aumento del capital accionario (Marx, 2011b: 297–307).

⁹² Además de las estrategias políticas de quiebre de la resistencia de la clase trabajadora ya mencionadas, es fundamental mencionar el esfuerzo de los países centrales, sobretodo de Estados Unidos, por garantizar el petróleo barato. El petróleo era en

la automatización del proceso de trabajo es el proceso que condensa aquellas dos necesidades intrínsecas, así como las salidas concretas del capital en cada etapa histórica:

“Así, el esfuerzo por automatizar el proceso de trabajo es, dentro del capitalismo, punto de definición de los alcances y límites de la subsunción, pero también, en el ámbito de la competencia, lo es de la superioridad o vanguardia productiva” (Ceceña, 1995:49).

Así, de la misma forma que en otras etapas históricas, la salida del capital en la década de 1980 se concretó en el esfuerzo por profundizar la automatización del proceso de trabajo, pero con una particularidad: la miniaturización y la movilidad de los componentes del capital fijo (Ceceña, 1998:37). La microelectrónica y la informática fueron los campos que permitieron este avance y que constituyen desde entonces los sectores estratégicos de la producción o el paradigma⁹³ tecnológico vigente, el paradigma *electroinformático*.⁹⁴

aquel entonces –y lo sigue siendo– la principal fuente energética mundial (31% del total en 2011, según la Agencia Internacional de Energía) y una importante materia prima de la industria química. En este sentido, Estados Unidos empieza una lucha a partir de los '60 en contra de la OPEP y busca, por medio de manipulaciones políticas y guerras (la Guerra del Golfo es la expresión máxima de esta política), proveedores de petróleo alineados a sus intereses, como Arabia Saudita, Kuwait y México. Véase: (Barreda y Lagunas, 1995: 177–224).

⁹³ Utilizamos la noción de paradigma en la acepción que Thomas Kuhn dio al término cuando definió un paradigma científico como “... logros científicos universalmente aceptados que durante algún tiempo suministran modelos de problemas y soluciones a una comunidad de profesionales”(Kuhn, 2006: 50). En este sentido, un paradigma tecnológico sería un conjunto de aplicaciones tecnológicas de la ciencia a la producción que sirven de modelo para el sistema productivo en su conjunto, estableciendo las pautas de cómo y qué producir por un determinado período de tiempo.

⁹⁴ Otros autores como Alejandro Dabat tienen una definición semejante del paradigma tecnológico que emerge a partir de los '80, aunque su interpretación difiera en muchos aspectos de la que tenemos. Ellos definen la etapa actual como *capitalismo informático*: “... llamamos capitalismo informático o informacional de alcance global (o informático-global, a secas) al nuevo tipo de capitalismo resultante de la implantación productiva generalizada de medios electrónicos de procesamiento, almacenamiento y comunicación de información digital como la computadora (hardware y software), el microprocesador en sus diversas formas y la enorme diversidad de equipo basado en él (Dabat y Ordoñez, 2007), de su vinculación al nuevo tipo de trabajo de conocimiento (Kenney, 1997) y del alcance mundial del sistema productivo derivado de la globalización (Dabat, 2002)” (Dabat, 2009: 63).

La aplicación de la microelectrónica y de la informática a la producción industrial proviene del camino demarcado ya por tecnologías predecesoras. La aplicación en la industria de las disciplinas de la mecánica, la química, la neumática y la electricidad en el siglo XIX y XX también había impulsado notables avances tecnológicos. La electrónica surgió a comienzos del siglo XX como un desdoblamiento de los estudios de la electricidad y se conformó como una rama de la ciencia que estudia las formas de control de la energía eléctrica (electrones y otras partículas cargadas eléctricamente) a través de circuitos con el objetivo de transmitir, almacenar y procesar informaciones. Entre las diversas ramas de la electrónica, la microelectrónica es la que estudia la integración de los circuitos electrónicos digitales programables (es decir, que operan a partir de la lógica binaria) de componentes en escala de micrómetros o nanómetros, y llevan el nombre de circuitos integrados (CI) o, popularmente, *microchips* o simplemente *chips*. Entre las aplicaciones más importantes de los circuitos integrados están los microprocesadores y las memorias digitales, componentes básicos de las computadoras. Los CI's se construyen a partir de procesos físico-químicos sobre placas de elementos semiconductores (principalmente el germanio y el silicio) y desde su creación, en 1958, han experimentado un radical proceso de miniaturización, simultáneo al aumento de su capacidad en procesar y almacenar información. La principales ventajas de los CI's son su bajo costo de producción –una vez que se producen en escala masiva a partir de las placas semiconductoras–, el bajo consumo de energía eléctrica, su tamaño reducido y su programabilidad, es decir, su capacidad de moldearse libremente a las tareas que tienen que ejecutar por medio de la programación. Pese al énfasis que algunos autores han puesto en el tema de la información y del conocimiento como base del paradigma electroinformático, el desarrollo del mismo depende, en gran medida, de los avances que se logren en los componentes materiales de la microelectrónica, es decir, en el diseño, tipo de construcción, materiales y técnicas de producción de los circuitos integrados (Ceceña, 1995: 62), lo que ubica los semiconductores en el lugar estratégico del paradigma electroinformático. Además, el avance de la microelectrónica es lo que permite la profundización de la automatización, pues "... un microprocesador diminuto, que con el desarrollo de los semiconductores y de la arquitectura de su diseño va adquiriendo mayor capacidad mientras reduce su tamaño, casi podría decirse que no tiene problemas para incorporarse en cualquier

máquina” (Ceceña, 1998: 37). A su vez, la informática, término oriundo de la unión de los vocablos *información* y *automática*, es la disciplina que estudia las formas de procesar, transmitir y almacenar la información digital en máquinas computadoras. Su función es habilitar que las computadoras puedan –a partir de líneas de instrucciones (algoritmos) codificados en programas (software)– realizar tareas, incluso con la posibilidad de elegir caminos a seguir frente a problemas específicos. El desarrollo del software adquiere aquí la mayor importancia y es, junto con los semiconductores, el otro soporte estratégico de la electroinformática. La razón es que, si bien la capacidad de procesar, almacenar y transmitir información depende de arquitectura de los semiconductores (hardware), son los códigos e instrucciones los que posibilitan el funcionamiento de la computadora (Ceceña, 1998: 40). Mientras estén mejor contruidos lógicamente los software, mejor se aprovecharán las capacidades de procesamiento del hardware. La importancia del software queda demostrada por la diversificación creciente de las aplicaciones posibles de las computadoras, de la industria hasta el entretenimiento personal, todas desarrolladas a partir de la misma base material de los circuitos integrados. La informática está, así, íntimamente ligada a electrónica, y juntas se unen para configurar el paradigma electroinformático.

La unidad entre electrónica e informática se condensa en la computadora electrónica (es decir, construida a partir de los CI),⁹⁵ la unidad mínima de control automático programable, y constituye así el elemento definitorio del paradigma electroinformático, o el equivalente tecnológico del paradigma, sobre los cuales todo el sistema productivo se redefine a partir de la década de 1980. La gran virtud de la computadora es

su capacidad de simular algunas de las operaciones lógicas de la mente humana, es decir, tiene la posibilidad de descomponer un problema en sus aspectos o fases

⁹⁵ Hasta la creación de los circuitos integrados, las computadoras estaban construidas a partir de bulbos (en el caso de las computadoras de primera generación) y transistores (las computadoras de segunda generación). Es con la creación del primer microprocesador, por Texas Instruments, en 1971, que se expanden las capacidades de procesamiento de información de los CI y, consecuentemente, de las computadoras, además de abrir las puertas para la disminución radical de sus costos de producción. (Ceceña, 1995: 65).

secuenciales y desarrollarlo paulatinamente hasta que se resuelva. Esta capacidad está determinada por las dos características que definen propiamente a las computadoras, a saber, su capacidad de almacenar información (números, letras, imágenes gráficas o símbolos) y su capacidad para manipular esta información, conforme con instrucciones o programas preestablecidos y que también son almacenados en su interior (Ceceña, 1995: 58).

La computadora y sus elementos constitutivos abrirán una serie de posibilidades de profundizar el proceso de automatización de la producción y de la reproducción del capital. No transformarán solamente el proceso de producción inmediato, sino que ingresarán en las etapas pre-productivas y en la circulación del capital. La electroinformática dejará atrás la etapa mecánica de la automatización industrial y, con la incorporación de la computadora, permitirá desplazar en gran medida la iniciativa humana desde la concepción de la producción hasta su ejecución. A esas nuevas tecnologías de automatización industrial sobre la base de la electroinformática se les dará el nombre de Tecnologías de Automatización Programable (TAP),⁹⁶ que se dividen en las tecnologías CAM (*computer aided manufacturing*) o *hardware*, las tecnologías CAD–CAE (*computer aided design – computer aided engineering*) o *software* y, como frontera de la automatización, aparecen las tecnologías CIM (*computer integrated manufacturing*). A las tecnologías CAM las podríamos definir como la nueva generación del sistema de máquinas, vinculadas a las computadoras y que pueden, en relación con el sistema de máquinas anterior, realizar nuevos movimientos, operaciones de forma más rápida, más precisa e, incluso, tendrán la capacidad de autocorregirse.⁹⁷

⁹⁶ “... las tecnologías de automatización programable consisten en la articulación de sistemas de ingeniería, de diseño, de comunicación y de procesamiento de información que interactúan con un conjunto de máquinas-herramientas e instrumentos con el propósito de automatizar el proceso general de producción” (Ceceña, 1995: 69).

⁹⁷ “La computadora digital, cuyo lenguaje es binario y se transmite mediante señales de tipo eléctrico, además de tener la capacidad de realizar grandes y complejos cálculos numéricos, puede controlar la maquinaria al llevar a cabo una serie de operaciones lógicas a gran velocidad” (Ceceña, 1995: 58).

En las tecnologías CAM están los *robots*, los vehículos de guiado automático (AGV), las máquinas-herramienta de control numérico (MHCN) y los sistemas de manufactura flexible (SMF). Las tecnologías CAD son programas complejos para el diseño de partes y mercancías enteras. Los programas de la tecnología CAE permiten, además del diseño, calcular especificaciones de calidad y características físicas del producto, prever costos y el tiempo de fabricación, proponer métodos de fabricación más adecuados, y hacer pruebas técnicas antes de que el objeto esté construido. Finalmente, las tecnologías CIM buscan la automatización completa del proceso productivo, involucrando, además de las fases de concepción y producción, las etapas de control de calidad, *marketing*, *ventas*, gestión de *stocks*, finanzas y fuerza de trabajo. El CIM incorpora como subsistemas las tecnologías CAD/CAE/CAM, y agrega otras como las tecnologías CAPP (*Computer Aided Production Planning*) y MRP (*Manufacturing Resource Planning*).⁹⁸

La breve descripción de esas tecnologías muestra la radicalidad de la transformación del proceso productivo en curso desde de la década de 1980 y el grado a que ha llegado la automatización de las condiciones de producción. Pero, además de las tecnologías vinculadas a l proceso de concepción y producción material, vemos cómo el paradigma electroinformático ingresó en prácticamente todos los sectores de la reproducción del capital: la computadora se volvió imprescindible en el manejo de las finanzas, en la comercialización de los productos, en la elaboración estadística, en la educación de la fuerza de trabajo, en la investigación científica, en los momentos de disfrute, etc. Por lo tanto, no es una exageración afirmar que la emergencia del paradigma electroinformático transformó en dos décadas la vida social (y natural) en la Tierra.⁹⁹ El deslumbramiento que generaron tales transformaciones llegó hasta las ciencias sociales, donde

⁹⁸ Informaciones extraídas de http://www.dei.isep.ipp.pt/~emt/infind/ii_1b.pdf .

⁹⁹ A pesar de la revolución en el modo de vida de toda la humanidad, no consideramos la emergencia del paradigma electroinformático en la década de 1980 como una nueva revolución tecnológica, sino de la profundización de las tecnologías básicas de lo que definimos como tercera revolución tecnológica. Los principios de la electroinformática se desarrollaron a partir la década de 1950, aunque no tuvieran en aquel momento posibilidad de generalización. La primera generación de computadoras (a base de tubos de vacío) empieza a producirse ya en 1938. Los lenguajes de programación datan de 1956 –el FORTRAN, seguido por el COBOL– y el primer CI se introduce al mercado en 1961. Las investigaciones sobre el internet datan de 1965. Para una cronología del desarrollo de la computación, del software y del Internet, véase Palma y Rosaslanda (1998).

empezaron a proliferar teorías sobre el fin del proletariado, sobre nuevas formas más democráticas de producir y apropiarse del conocimiento. Creemos, por el contrario, que las nuevas tecnologías representaron un reforzamiento del capital en el mundo. A lo que todas estas tecnologías apuntan no es solamente a la automatización del proceso productivo en sí, sino a una automatización general de las condiciones generales de la producción capitalista (Ceceña, 1995: 67).

Lo que la electroinformática representa, por tanto, es el grado más alto al que ha llegado la subsunción al que ha llegado del trabajo al capital. Ella es el espacio de generación del plusvalor extraordinario por excelencia y el motor de desarrollo de las fuerzas productivas del capital. La definición de la electroinformática como el núcleo estratégico de la reproducción del capital en la etapa de la economía mundial nos servirá, por tanto para mapear los capitales que tendrán la prerrogativa en la apropiación del plusvalor extraordinario (por el desarrollo y monopolio de aquellas tecnologías) y que subordinarán los demás sectores de la economía mundial a sus requerimientos, en términos de valor de uso y valor. Además, el paradigma electroinformático reconfigurará la división internacional del trabajo, tanto dentro de la fábrica como a nivel global.

Con respecto al proceso de trabajo, sobretodo en el aspecto de la automatización (como expresión de la informática y la electrónica), la computadora representa la objetivación no sólo de las tareas manuales del obrero, sino ahora de muchas de sus operaciones lógicas. La estructura productiva revierte, así, el proceso de hiper-especialización característico de la etapa fordista, pero en beneficio del capital. La automatización permite el aumento de la productividad del trabajo sin una elevación sostenida del empleo, la elevación del número de máquinas controladas por un solo obrero y el consecuente aumento de la intensidad del trabajo (aumento de la velocidad de operaciones y disminución de los tiempos muertos). El sistema de máquinas adquiere así una independencia casi total frente a la calidad y calificación de la fuerza de trabajo (Ceceña, 1998: 38). El aumento de la productividad eleva, a su vez, el ejército industrial de reserva, y las nuevas modalidades de producción permiten el cambio de la estabilidad laboral por contratos temporarios, por la tercerización de del trabajo, por el trabajo domiciliario, etc., que se

intensifican en áreas de menor organización de los trabajadores. Por otro lado, aumentan las ocupaciones vinculadas a las fases pre-productivas y pos-productivas del proceso productivo, como las labores de investigación y desarrollo (I&D), marketing, mercadotecnia, logística, etc. Obviamente, este aumento no compensa de ninguna manera los despidos de los trabajadores operacionales.¹⁰⁰

Desde el punto de vista del capital constante, la electroinformática hace posible la reducción de los stocks y baja el valor de los elementos materiales de la producción (sobre todo de los componentes del capital fijo) en relación al período anterior. La miniaturización de los elementos del capital constante también le da una mayor movilidad y aligera los procesos productivos y, principalmente, permite la de una infinidad de campos debido al carácter genérico de las tecnologías electroinformáticas, una vez que "... se trata de una alternativa que evade las especificaciones del trabajo concreto en la medida que éste es realizado por la(s) máquina(s)-herramienta con la(s) que se vincula pero no por la computadora directamente" (Ceceña, 1998: 38). Desde el punto de vista de la circulación, disminuye el tiempo de rotación del capital, debido al desarrollo de los medios de comunicación en esta nueva fase y a los sistemas de producción flexibles de producción *just in time*. Ambos factores permiten la elevación de la tasa de ganancia.

La concentración mundial del sector electroinformático: empresas transnacionales y cadenas productivas globales

Las empresas transnacionales (ETN), surgidas del enorme proceso de centralización del capital en la segunda posguerra, serán los sujetos principales de esta reorganización de la economía mundial sobre el paradigma electroinformático, que modificará sustancialmente la

¹⁰⁰ "En la medida en que avanza la capacidad apropiadora de este tipo de conocimientos y el perfeccionamiento de los elementos fundamentales que caracterizan la tecnología electroinformática, aumentan las mediaciones entre el trabajador y el objeto de transformación; en consecuencia, la diversificación de los puestos y categorías laborales crece simultáneamente a la simplificación general del trabajo. Se multiplican los puestos de trabajo de diseño y control pero las calificaciones requeridas tienden a estandarizarse" (Ceceña, 1998: 39).

espacialidad de la producción capitalista a nivel mundial. Serán ellas la vanguardia de la internacionalización del capital en este período y el sujeto de disputa del liderazgo económico mundial (Ornelas, 1995: 428), siempre apoyadas, es bueno recordar, por sus Estados nacionales. El estudio de la dinámica de esta nueva espacialidad de la producción y el rol las empresas transnacionales en ello es bastante complejo actualmente. Aunque la internacionalización del capital no es algo especialmente novedoso en el capitalismo mundial, es cierto que la etapa actual iniciada en los años '80, presenta una serie de complejidades que no podremos abordar en este trabajo.¹⁰¹ Trazaremos solamente algunas líneas generales de tendencias para tener una idea de la actividad de las ETN y, así, ponderar el papel de América Latina en este proceso.

Como punto de partida, está el grado de concentración de la economía mundial, que se puede medir por la concentración del PIB mundial, el aumento del número de las ETN y sus filiales desde la década de 1980, bien como su concentración geográfica, es decir, según el origen de sus capitales. En 1982, Estados Unidos, la Unión Europea (entonces CEE) y Japón concentraban el 72% del PIB mundial. En 2010, esos países más China seguían concentrando una proporción similar del PIB en el mundo, 70%, según el Banco Mundial.¹⁰² En relación al aumento de las ETN, los últimos datos que disponemos muestran que hubo un crecimiento de 10.000 a 77.175 en el número de transnacionales entre 1975 e 2005, y sus filiales en el mismo período aumentaron de 90.000 a 773.019.¹⁰³ La concentración de las ETN también es visible. Basta analizar la lista de los mayores conglomerados que figuran en la revista estadounidense *Forbes*. En su último listado de 2014 (cuadro 8), 33 de las 50 mayores empresas son estadounidenses, 10 de la Unión Europea, 5 de China y 2 de Japón.

¹⁰¹ “La clasificación de las empresas simplifica demasiado la actividad de las ETN. Por una parte, las grandes transnacionales no se dedican a una sola actividad y la clasificación responde al rubro donde se genera la mayor cantidad de ventas [...]. Por otra, el grado de integración de las ETN añade dificultades para equiparar las categorías del análisis con las evidencias empíricas [...]” (Ornelas, 1995,; 421–422), debido a que muchas ETN se surten a sí mismas de medios de producción. Por ejemplo, la Volkswagen se surte de prácticamente la totalidad de los *robots* que utiliza.

¹⁰² Indicadores del Desarrollo Mundial, Banco Mundial. Disponible en <http://databank.bancomundial.org/>.

¹⁰³ Blake y Walters (1987) y UNCTAD (1997, 2006), extraído de (Dabat y Ordóñez, 2009: 241).

En segundo lugar, podemos visualizar el despliegue económico de las ETN por el comportamiento de la Inversión Extranjera Directa (IED). Para el país inversor, la IED es un buen indicador del despliegue económico de la nación, de la fuerza económica que se expresa por medio de la expansión internacional sus capitales. La IED muestra la capacidad que tienen en la competencia intercapitalista internacional. Para los receptores de IED, al revés, cuestiona las bases de su proceso de reproducción y pone en entredicho su soberanía.¹⁰⁴ En rasgos generales, la salida de la crisis de los 1970 permitió un nuevo ascenso de la IED en el mundo.

Las políticas de austeridad permitieron 'sanear' las economías en toda la esfera capitalista, y sentaron las bases para un nuevo despliegue de las IED: la ruptura de los pactos sociales de las posguerra, que posibilitó la introducción de nuevas formas de organización productiva orientadas hacia la competencia en el mercado mundial; la desregulación comercial, financiera y en materia de inversión extranjera, que permitió una mayor movilidad del capital entre naciones; y los proyectos de integración regional son algunos de los factores que han incidido en la expansión reciente de las IED. Entre 1985 y 1990, estas inversiones crecieron a una tasa anual de 34%... (Ornelas, 1995: 417).

El crecimiento continuó en la década de 1990, a una tasa media anual de 19.7% de 1990-2000 y de 15.9% de 2000 a 2007, llegando a 2.2 billones de dólares en este último año (cuadros 12). Los principales responsables por los flujos de la IED son las empresas transnacionales, sea por medio de inversiones en nuevas industrias, fusiones y adquisiciones o reinversiones de ganancias. Otra tendencia es que, desde el posguerra hasta el año 2012, el grueso de la IED del mundo se hizo entre los países centrales. Solamente en ese año, debido a la débil recuperación de los países centrales frente a la crisis mundial, pasa a haber un equilibrio mayor en la IED: disminución

¹⁰⁴ “Al generar empleos y producción, al favorecer la adopción de tecnologías diversas a las locales y la penetración de mercados externos, al aportar recursos, al monopolizar y decidir el uso de las ganancias generadas, las inversiones extranjeras afectan las formas de producción y consumo en los espacios receptores, integrando las economías nacionales en forma directa, no sólo en los niveles de la circulación, sino en los de producción y reproducción” (Ornelas, 1995: 409).

porcentual de la participación de los países centrales en la entrada de IED y al aumento de los flujos hacia los países “en desarrollo” y a las llamadas “economías de transición”. Es así que, por primera vez en la historia, en 2012 los países “en desarrollo” recibieron 52% de la IED mundial, mientras los países desarrollados se quedaron con 40% de las entradas de IED (cuadro 1). Pero, pese a la caída de las entradas de IED en los países centrales, Estados Unidos sigue siendo al mismo tiempo, el principal inversor y principal receptor de IED mundial, situación que se mantiene desde la década de 1980 (cuadros 12 y 13). Como muestra el informe de la UNCTAD sobre las inversiones en el mundo: en 2011, las empresas estadounidenses invirtieron 326 mil millones de dólares en otros países (22% de la IED mundial), más que el doble del segundo país en la lista, Japón, cuyas empresas invirtieron 123 mil millones de dólares fuera de sus fronteras. Siguen en la lista China, Hong Kong, Reino Unido, Alemania y Canadá. Juntos, estos países fueron responsables en 2012 por más del 55% de toda la IED mundial. Los Estados Unidos también encabezan la lista de los mayores receptores, con la entrada de 168 mil millones de dólares en 2011 por concepto de IED. Lo siguen en la lista China con 121 mil millones de dólares de entrada de IED, Hong Kong y Brasil en cuarto lugar, con la entrada de 65 mil millones de dólares en IED en 2011 (UNCTAD, 2013: 4–5).

Cuadro 1. Corrientes de IED por región (2010-2012). En miles de millones de dólares y porcentajes.

Región	Entradas de IED			Salidas de IED		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
En el mundo	1 409	1 652	1 351	1 505	1 678	1 391
Economías desarrolladas	696	820	561	1 030	1 183	909
Economías en desarrollo	637	735	703	413	422	426
África	44	48	50	9	5	14
Asia	401	436	407	284	311	308
Asia Oriental y Sudoriental	313	343	326	254	271	275
Asia Meridional	29	44	34	16	13	9
Asia Occidental	59	49	47	13	26	24
América Latina y el Caribe	190	249	244	119	105	103
Oceanía	3	2	2	1	1	1
Economía de transición	75	96	87	62	73	55
<i>Memorando: porcentaje de las corrientes mundiales de IED</i>						
Economías desarrolladas	49,4	49,7	41,5	68,4	70,5	65,4
Economías en desarrollo	45,2	44,5	52,0	27,5	25,2	30,6
África	3,1	2,9	3,7	0,6	0,3	1,0
Asia	28,4	26,4	30,1	18,9	18,5	22,2
Asia Oriental y Sudoriental	22,2	20,8	24,1	16,9	16,2	19,8
Asia Meridional	2,0	2,7	2,5	1,1	0,8	0,7
Asia Occidental	4,2	3,0	3,5	0,9	1,6	1,7
América Latina y el Caribe	13,5	15,1	18,1	7,9	6,3	7,4
Oceanía	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0
Economías en transición	5,3	5,8	6,5	4,1	4,3	4,0

Fuente: UNCTAD, *Informe sobre las inversiones en el mundo 2013*.

El gran peso de la IED entre los países centrales se debe a distintas cuestiones: la primera es que estos espacios son los principales mercados consumidores del mundo. También concentran capacidades en términos de calificación de la fuerza de trabajo y capacidades científicas, cuestiones determinantes para el liderazgo económico mundial en la fase actual del capitalismo.¹⁰⁵ América Latina eleva su cuota a partir de 1990, pero la IED en esta región tiene patrones distintos a la IED que fluye hacia las economías centrales: tienden a concentrarse en inversiones en maquila, recursos naturales, además de servicios financieros (Delgado-Ramos, 2011: 93–95). El origen de esta elevación remonta a las políticas de privatización y apertura de la economía a partir de la década de 1990, y que hacen que siga siendo altamente ventajoso invertir en el continente, como lo muestra el incremento de las ganancias de las transnacionales en el continente desde 2003, masivamente remitidas a los países de origen de la IED.¹⁰⁶ Ayudan, en este sentido, el aumento de los precios de las materias agrícolas y minerales –lo que demuestra el creciente interés de las transnacionales en los recursos naturales del continente (CEPAL, 2012:48)– y el crecimiento del mercado interno en países como Brasil.¹⁰⁷ La conjunción de esos factores hizo de América Latina la región con uno de los mayores aumentos absolutos y relativos

¹⁰⁵ “La razón de tal hecho son las disputas por mercado y por hegemonía tecnológicas, una vez que la capacidad de consumo de la economía mundial se concentra en EE.UU., Japón y Europa, y el proteccionismo comercial de los países centrales obliga a las ETN a desplazarse hacia esas regiones, elevando las fusiones y adquisiciones, la *joint ventures* y otras formas de centralización del capital. Lo mismo ocurre en el ámbito tecnológico, donde el monto de los gastos necesarios para I&D obstaculizan su aplicación por parte de una sola empresa, así es que las ETN implementan acuerdos tecnológicos más allá de sus fronteras. Como son los países centrales las áreas que disponen de una ventaja en estas áreas (fuerza de trabajo calificada, estructura material para la investigación y considerable apoyo estatal), es normal que las inversiones en I&D se desplacen a esas áreas” (Ornelas, 1995).

¹⁰⁶ Según la CEPAL, la rentabilidad media de la IED en América Latina aumentó continuamente de 2003 a 2008, y se mantiene en niveles muy altos hasta la fecha, aún con los efectos de la crisis mundial. “Los beneficios que las empresas transnacionales obtienen de sus operaciones en América Latina y el Caribe se incrementaron 5,5 veces en 9 años, pasando de 20.425 millones de dólares en 2002 a 113.067 millones en 2011. El crecimiento tan marcado de estas utilidades también denominadas renta de IED—, tiende a neutralizar el efecto positivo que produce el ingreso de la inversión extranjera directa sobre la balanza de pagos. En efecto, la evidencia para América Latina y el Caribe muestra que durante los últimos años los egresos registrados como renta de IED alcanzaron casi el mismo nivel (92%) que los ingresos como flujos de IED” (CEPAL, 2012: 13).

¹⁰⁷ “... el crecimiento económico continuo de la región a lo largo de los últimos diez años (con la excepción de 2009), ha generado la ampliación de los mercados internos, que resultan cada vez más atractivos, en especial para el desarrollo de servicios de consumo masivo (telecomunicaciones, comercio y servicios financieros). Aún más, en un contexto internacional de crisis económicas e incertidumbre en varias economías desarrolladas, muchas empresas transnacionales están revisando sus estrategias y buscando nuevas oportunidades para incrementar su participación en economías emergentes” (CEPAL, 2012: 25).

en las rentas de IED (CEPAL, 2012: 65).¹⁰⁸ Brasil es el principal receptor de la IED en la región –cerca de 40% del total en los últimos años–, seguido por México y Chile, que se alternan en el segundo lugar, dependiendo del año de análisis (CEPAL, 2012: 26).

El tercer aspecto de los cambios en las ETN se refiere a la organización empresarial-productiva de las mismas, o a la nueva espacialidad de la producción capitalista asentada en las ETN. La internacionalización característica de la etapa fordista –el traslado de la planta completa hacia los países– y de la primera etapa de la tercera revolución tecnológica –jerarquización de los procesos productivos por ramas– da lugar a una estructura basada en las cadenas globales de producción (Gereffi y Korzeniewicz, 1994). Las cadenas globales son estructuras en red que articulan una enorme cantidad de procesos productivos parciales de un producto o una familia de productos dispersos en empresas de todo el mundo. Es la consolidación del paradigma electroinformático lo que permite la reorganización de la división internacional del trabajo en torno a las cadenas globales. La automatización de los sistemas de producción y circulación de información y mercancías abrirá nuevos campos para la valorización del capital, nuevos espacios de competencia por la hegemonía productiva posibilitará al capital segmentar el proceso productivo a nivel mundial. Será posible el control del proceso productivo global en tiempo real por el capital. La disminución de la escala de producción, la aceleración y estandarización de los medios de transporte de mercancías (el transporte aéreo de carga y la containerización del transporte marítimo) y el desarrollo de los medios de comunicación le permitirá a las grandes empresas desplazar alrededor del mundo las fases del proceso productivo global en función de los costos de producción y de los mercados consumidores. El aumento del comercio intra-firmas

¹⁰⁸ “De 1990 a 2002, la renta de IED generada en la región apenas se duplicó (a precios corrientes), pero a partir de ese año se multiplicó por más de cuatro y, a pesar de sufrir un retroceso como consecuencia de la crisis de 2009, volvió a recuperar el crecimiento en los dos años posteriores. Como comparación, es de destacar que, entre 2006 y 2011, América Latina y el Caribe generó rentas de IED por un monto equivalente al 92% de sus ingresos por IED (CEPAL, 2012: 66). “Considerando la balanza de pagos para toda la región, la renta de IED representa ya un monto mucho mayor (casi 100.000 millones de dólares en promedio entre 2008 y 2011) que el superávit comercial de bienes (menos de 50.000 millones de dólares)” (CEPAL, 2012: 74).

a partir de la década del '80 muestra la dimensión de la segmentación productiva en curso desde entonces.¹⁰⁹

La nueva empresa transnacional surgida de esta tendencia y adaptada a los requerimientos de la competencia global pasará a desprenderse de las actividades no esenciales de la producción, generando una red de subcontratistas flexibilizada y dispersa alrededor del mundo, y se concentrará en las actividades esenciales de diseño, control de la propiedad intelectual, control financiero de la producción (Dabat y Ordóñez, 2009: 230). Esa jerarquía que estructura las operaciones de la ETN en el mundo es una característica generalmente aceptada por sus estudiosos. Incluso autores no marxistas señalan que la estructura en red posee una jerarquía. Gereffi, por ejemplo, señala que, en las cadenas globales, “... las empresas del centro actúan como agentes estratégicos en el corazón de la red, controlando la información importante, las habilidades y los recursos necesarios para que la red global funcione eficientemente...” (Gereffi, 2001, p. 13). El “eficientemente”, implica, desde esa perspectiva, que funcione de manera ventajosa para la empresa del centro de la red. Gereffi argumenta, además, que en el caso de los sectores estratégicos que estamos trabajando –el sector electroinformático–, las características son de cadenas dirigidas al productor, en la que una empresa central controla las etapas fundamentales de la producción (investigación y desarrollo de punta y sus tecnologías, diseños, proyecto, las respectivas patentes) y subcontrata las fases tecnológicamente menos avanzadas de la producción (Gereffi, 2001:16). En otras palabras, las ETN del sector electroinformático organizan la producción mundial en función de la apropiación del plusvalor extraordinario de sus casas matrices. Las etapas menos avanzadas tecnológicamente son, en general, desplazadas a los países dependientes. Las investigaciones de Dabat y Ordoñez van en el mismo sentido:

¹⁰⁹ “Alrededor del 60% del comercio mundial, que en la actualidad asciende a más de 20 billones de dólares, corresponde al comercio de bienes y servicios intermedios que se incorporan en diversas etapas en los procesos de producción de bienes y servicios destinados al consumo final. La fragmentación de los procesos de producción y la dispersión internacional de las tareas y actividades que los componen han dado lugar a sistemas de producción sin fronteras. Estos pueden ser cadenas secuenciales o redes complejas, de alcance mundial o regional, comúnmente conocidas como cadenas de valor mundiales. (UNCTAD, 2013: 21).

A partir de lo expuesto, tiene lugar una nueva tendencia a la diferenciación y a la jerarquización funcional de las empresas a lo largo de la cadena de valor. Las grandes empresas OEM (IBM, Intel, Dell, Toshiba, Siemens, Cisco Systems, etc.) buscan generar propiedad intelectual y apropiarse de rentas tecnológicas a partir de la imposición de estándares tecnológicos en sus ramas de actividad, especializándose en actividades de diseño, comercialización y distribución de marcas, transfiriendo otras actividades que previamente se realizaban, a nuevos tipos de empresas subcontratistas (Dabat y Ordóñez, 2009: 230).

Minian (2009), en un estudio sobre la industria de las *notebook*, también muestra como en esta cadena global de producción, aunque la subcontratación sea cada vez mayor y que empresas de países como China y Taiwán participen del desarrollo de ciertos componentes, las empresas OEM, que se sitúan en la punta de la cadena, detentan el monopolio de las etapas estratégicas como la arquitectura de alto nivel, el diseño industrial y la administración del producto. En este aspecto, como veremos, el monopolio de las tecnologías y conocimientos se vuelve fundamental. En lo que toca al control del conocimiento y la propiedad intelectual, este hecho está íntimamente relacionado con la emergencia de las rentas tecnológicas como una de las principales formas de apropiación de ganancias extraordinarias en el capitalismo contemporáneo.

Ahora bien, frente a este panorama general de la nueva espacialidad de la producción y las empresas transnacionales, interesa cómo se estructura el sector electroinformático. Nos topamos, aquí, con algunas dificultades. En primer lugar, porque las ETN se dedican a una gran cantidad de actividades económicas, y las estadísticas, en general, no dan cuenta de esta segmentación. En segundo lugar, la división en las cuentas nacionales a partir de la noción de bienes y servicios no permite ver el tamaño del sector electroinformático, que se forma a partir de distintas actividades de producción de bienes y de otros servicios, considerados inmateriales, como las telecomunicaciones. Frente a estas dificultades, haremos una aproximación en función

del valor producido en los sectores de alta tecnología; de una visión sobre las mayores empresas de hardware, software y semiconductores; del crecimiento de esos sectores y, finalmente, de la división mundial de la producción de patentes. Advertimos, pues, que se trata de datos –con excepción de las cifras relativas a la patentes– que deben tomarse con mucha cautela, debido a la ausencia hasta la fecha de una metodología satisfactoria de medición del sector electroinformático y debido también a los rápidos cambios que operan en este sector.

Entre los estudiosos del tema, hay cierto consenso de que los sectores del paradigma electroinformático están entre los más dinámicos de la economía mundial a partir de la década de 1980. Ornelas (1995: 427) afirma que los sectores vinculados al paradigma son los más dinámicos en términos de ventas entre 1980 y 1987.¹¹⁰ Pérez (2004: 70) también afirma lo mismo, apuntado que los sectores de alta tecnología son los más dinámicos a partir de este período. En una aproximación metodológica, la OCDE también muestra que de entre 1985-1996 el crecimiento promedio de los sectores de alta tecnología (en valor adicionado) fue mayor que el promedio de la economía como un todo (OCDE, 1999: 18). Entre los países de la OCDE, el valor adicionado de esas empresas creció cerca de 40% de 1987 a 1996. Utilizando la metodología desarrollada por la OCDE, la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos (NSF, sigla en inglés) analiza el comportamiento de las industrias intensivas en conocimiento y tecnología (KTI industries, en inglés)¹¹¹y, dentro de ellas, el comportamiento de las industrias de la llamada tecnología de la información y comunicación (ICT, en inglés).¹¹² A pesar de problemática,

¹¹⁰ “... refinación de petróleo, automotriz, electrónica y química son las de mayor peso, mientras que computadoras, automotriz, farmacéutica y aeroespacial son las más dinámicas en términos de crecimiento de sus ventas. Dentro de esas actividades principales, llama la atención que las ramas que tienden a incrementar su cuota en el total de las ventas son aquellas que han implementado las reestructuraciones productivas más intensas (automotriz) y los procesos de innovación cruciales (computadoras y electrónica, entre otras), mientras las industrias tradicionales como la petrolera y la química reducen su aporte a las ventas totales” (Ornelas, 1995: 427).

¹¹¹ La definición de industrias intensivas en conocimiento (KTI industries) incluyen las manufacturas de alta tecnología y los servicios intensivos en conocimiento. Las manufacturas de alta tecnología incluyen el sector aéreo y aeroespacial; el sector farmacéutico; el sector de maquinaria de escritorio, de contabilidad y computadoras; el sector de radio, televisión y comunicación; y el sector de instrumentos de precisión, ópticos y de medicina. Los servicios intensivos en conocimiento incluyen servicios comerciales (en los que se incluyen los software), financieros y de comunicación; y servicios de educación y de salud pública (NSF, 2014:1–23).

¹¹² En 1998, la OCDE definió el sector de tecnología de la información y comunicación como el que incluye las industrias que

debido a que se mezcla la producción material de elementos de la tecnología electroinformática con servicios financieros y comerciales relacionados, creemos que, dentro de los límites que ya enunciamos, podemos utilizar dichas cifras. Así, el panorama actual es que las industrias intensivas en conocimiento y tecnología representan 28% del producto interno bruto mundial (cuadro 2), produciendo cerca de US\$ 20 billones en 2012 (cuadro 2). La concentración de la gran mayoría de las áreas que componen las industrias intensivas en conocimiento y tecnología es visible. Los países desarrollados concentran 4/5 de todos los servicios comerciales de alta tecnología, solamente Estados Unidos concentra el 32% del total mundial, seguido por la UE y Japón, con una participación del 23% y el 9% respectivamente (cuadro 3).

producen bienes y servicios que capturan, transmiten y exhiben información electrónicamente. Como advierte la OCDE, esta definición es un primer acercamiento al estudio de este sector. Nosotros consideramos que, con todas las limitaciones que posee, podemos acercarnos al sector electroinformático a partir de esta definición.

Cuadro 2. Producción mundial de las industrias intensivas en conocimiento y tecnología, como porcentaje (%) del PIB mundial: 1992-2007

Año	Todas las industrias intensivas en conocimiento y tecnología	Servicios comerciales intensivos en conocimiento	Manufacturas de alta tecnología	Tecnología de la información y comunicación	Servicios públicos intensivos en conocimientos
1992	26.1	14.9	2.4	3.9	8.8
1993	26.9	15.6	2.4	4.0	8.9
1994	26.6	15.3	2.4	4.1	8.9
1995	26.5	15.3	2.4	4.2	8.8
1996	26.9	15.7	2.4	4.3	8.8
1997	27.4	16.1	2.5	4.5	8.8
1998	28.0	16.6	2.5	4.6	9.0
1999	28.6	17.0	2.6	4.9	9.0
2000	28.8	17.2	2.7	5.1	8.9
2001	29.2	17.6	2.4	4.9	9.3
2002	29.6	17.7	2.3	4.9	9.6
2003	29.6	17.7	2.3	4.9	9.7
2004	29.2	17.4	2.3	4.9	9.5
2005	29.0	17.4	2.3	4.8	9.3
2006	28.8	17.4	2.3	4.8	9.1
2007	28.7	17.4	2.2	4.8	9.0

Fuente: IHS Global Insight, World Industry Service database, special tabulations (2009). Extraído de *Science and Engineering Indicators*, 2104.

En el caso de la manufactura de alta tecnología (cuadros 3 y 4), los sectores clasificados dentro de esa definición fueron responsables en 2012 del 15% del valor agregado de todo el sector manufacturero, y un tercio de este total (0.6 billones de dólares) se debió a la manufactura en comunicación, computadores y semiconductores (NSF, 2014: 6–25). Los países centrales son

responsables del 66% del valor agregado de las manufacturas de alta tecnología.¹¹³ El mayor productor, nuevamente, es Estados Unidos, con un 27% de la producción mundial en el sector, seguido por China, Unión Europea y Japón. Singapur, Corea y Taiwán tienen una participación del 8% en la creación de valor en el sector (NSF, 2014: 6–27). El dato, sin embargo, considera la producción en el territorio nacional. Si consideráramos la producción de las multinacionales de estos países en otras regiones, ciertamente EUA, UE y Japón seguramente mostrarían montos superiores de participación.¹¹⁴

Cuadro 3. Producción de manufacturas de alta tecnología, en las regiones/países/economías: 1997-2012 (miles de millones de dólares)

Región/país/economía	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Estados Unidos	248	257	260	284	253	261	266	293	322	350	362	366	391	408	399	416
Unión Europea	176	182	191	184	176	184	216	243	258	275	313	319	274	274	293	274
Japón	161	142	165	185	136	123	146	164	159	153	150	154	139	147	143	129
Otros países desarrollados	98	86	97	112	92	105	122	146	161	184	197	199	180	222	239	228
China	25	26	30	38	43	51	69	87	112	143	167	207	206	260	322	365
Otros países en desarrollo	54	49	52	59	54	53	53	59	64	72	85	98	89	106	118	113

Fuente: IHS Global Insight, World Industry Service database, special tabulations (2009). En *Science and Engineering Indicators*, 2104.

¹¹³ La manufactura de alta tecnología, a pesar de corresponder a una pequeña parte del valor agregado de los países centrales –si comparada a los servicios–, es responsable por gran parte de las inversiones privadas en investigación y desarrollo (I&D). En EUA, estas empresas financian la mitad de todo el I&D privado (NSF, 2014: 6–26).

¹¹⁴ La producción de manufactura de alta tecnología creció en China del 8% en 2003 a 24% en 2012. Sin embargo, la mayoría de la producción se debe a plantas de empresas transnacionales que utilizan insumos y componentes importados, lo que indica que, aunque que sean definidas como manufacturas de alta tecnología, en gran parte de los casos pueden tratarse de actividades que no producen componentes estratégicos, limitándose a procesos de ensamblaje (NSF, 2014: 6–25).

Cuadro 4. Manufacturas de alta tecnología. Distribución porcentual en el mundo por regiones/países/economías: 2009

Región/país/economía	Tecnología de Información y Comunicación	Industria farmacéutica	Manufactura de instrumentos de control, medición y pruebas	Aeronáutica y Aeroespacial
Estados Unidos	22.0	15.0	43.0	43.0
Unión Europea	9.0	25.0	23.0	26.0
Japón	10.0	10.0	6.0	4.0
Demás países desarrollados	18.0	13.0	13.0	13.0
China	36.0	25.0	10.0	6.0
Demás países en desarrollo	7.0	12.0	4.0	8.0

Fuente: IHS Global Insight, World Industry Service database, special tabulations (2009). En *Science and Engineering Indicators*, 2104.

La industria de semiconductores presenta un comportamiento interesante (cuadro 21), considerando que China actualmente es el mayor productor en esta rama (US\$ 110 mil millones en 2012), seguida por Estados Unidos (US\$ 79 mil millones), que juntos fueron responsables del 58% del valor adicionado a la industria de semiconductores en el mundo en aquel año. Les siguen, con una producción bastante inferior, Japón y Corea del Sur. Empero, la lista de las empresas líderes en ventas de semiconductores nos sugiere que la producción china se debe, en gran parte a multinacionales –estadunidenses, taiwanesas, japonesas y coreanas– que producen en este país (cuadro 11), pues entre la 20 mayores empresas de semiconductores no aparece ninguna empresa china: las mayores son estadounidenses (8), europeas (3), taiwanesas (3), japonesas (3), coreanas (2) y de Singapur (1).

Algo semejante ocurre en la industria de hardware (cuadro 9) y software (cuadro 10). En la industria de hardware, las mayores industrias se dividen entre empresas estadounidenses (15), taiwanesas (10), japonesas (10) y coreanas (3), que sin embargo abriga la más grande, Samsung. Ya en la producción de software, las empresas estadounidenses tienen participación mayoritaria: 31 de las 50 mayores empresas de software. Le siguen Japón (10) y Taiwán (10). La

hegemonía de Estados Unidos en este sector le da una gran ventaja en el sector electroinformático como un todo, pues el software es un componente cada vez más estratégico de este paradigma, sea en términos de valor (representa actualmente 80% del valor de las computadoras), sea en términos de apropiación de plusvalor extraordinario, sea en términos de valor de uso, dado que la arquitectura del software es uno de los factores centrales para la seguridad y la velocidad del procesamiento de la información.

Incluso en el ámbito de la producción, analizaremos brevemente la industria de *robots* como ejemplo de las tecnologías TAP. Dentro de estas tecnologías, los *robots* representan el grado más avanzado de objetivación de las tareas físicas y mentales del trabajador:

En términos de la evolución de la máquina-herramienta, el robot significa, sin duda, uno de los mayores avances, ya que expresa no sólo la objetivación de los movimientos de la mano del operador, sino también del brazo. En este sentido, podría considerarse que es la máquina-herramienta ubicada en la frontera de la subsunción capitalista: reproduce movimientos de brazo y mano, pero, además, tiene, aunque limitadamente, la facultad de autorregularse y optar entre varias posibilidades previamente programadas. Con esto está invadiendo capacidades corporales y mentales de la fuerza de trabajo (Ceceña, 1995: 74).

Además, la industria de robots es un espacio de generación y aplicación de nuevas tecnologías, como la tecnología de los sensores, la inteligencia artificial y la creación y adaptación de nuevos materiales. Dentro de la producción es, por tanto, un espacio de síntesis de las tecnologías estratégicas del paradigma electroinformático.

Nos resultó muy difícil conseguir estadísticas consistentes sobre la industria y el mercado de los robots en el mundo,¹¹⁵ no obstante, podemos trazar algunas tendencias generales.

¹¹⁵ El principal obstáculo son los precios cobrados para el acceso a los estudios realizados por las instituciones o asociaciones de robótica, como la IFR – International Federation of Robotics y la Robotics Business Review.

En primer lugar está el crecimiento de las ventas de robots en el mundo, que en 2010 fueron de US\$ 15.1 mil millones y parecen que alcanzarán los US\$ 66.9 mil millones de dólares en 2025, un crecimiento del 9% al año.¹¹⁶ De 1995 a 2013, el número de pedidos de robots industriales creció de 60 mil a 200 mil unidades al año, aproximadamente. Las áreas de mayor demanda son la industria automotriz y la industria electrónica.

En 2013, había cerca de 1 millón de robots industriales en operación en el mundo, pero la diferencia de la utilización del robots en diversos países muestra la ventaja que llevan unos pocos países centrales (cuadro 5): Japón tenía en 2004 356 mil 483 robots en operación, Estados Unidos 106 mil 365, Alemania 120 mil 544 y Corea del Sur 51 mil 300 robots en operación. Brasil y México tenían, en el mismo año, 2 mil 352 y 2 mil 137 robots, respectivamente, lo que denota una diferencia de productividad del trabajo en relación a los países centrales, una de las fuentes del intercambio desigual.

¹¹⁶ Información extraída de Boston Consulting Group, *The Rise of Robotics*. Disponible en https://www.bcgperspectives.com/content/articles/business_unit_strategy_innovation_rise_of_robotics/.

Cuadro 5. Instalaciones y stock de robots industriales multipropósito: 2003-2004 y previsiones para 2008.

Installations and operational stock of multipurpose industrial robots in 2003 and 2004 and forecasts for 2008. Number of units

Country	Yearly installations			Operational stock at year-end		
	2003	2004	2008	2003	2004	2008
America	12,957	13,674	16,800	115,384	125,235	159,900
Argentina	33	17		172	189	
Brazil	231	208		2,144	2,352	
Chile		5			5	
North America (Canada, Mexico, USA)	12,693	13,444	16,500	112,390	121,937	155,700
- Canada	1,235	440		4,077	4,517	
- Mexico	172	877		1,260	2,137	
Other America a/				678	752	
Asia/Australia	40,579	52,311	70,400	422,721	443,193	532,900
China	1,451	3,493		3,603	7,096	
India	57	369		250	619	
Indonesia	44	74		47	121	
Iran	336	106		404	510	
Japan	31,588	37,086	46,900	348,734	356,483	390,500
Malaysia	191	250		1,202	1,452	
Philippines	20	65		28	93	
Republic of Korea (all types of industrial robots)	4,660	5,457		47,845	51,302	
Singapore a/	48	244		5,273	5,443	
Taiwan, Province of China a/	1,454	3,680		8,730	11,881	
Thailand	156	757		257	1,014	
Other Asia a/	5	78		2,712	3,009	
Australia/New Zealand a/	569	652		3,636	4,170	
Europe	27,832	29,296	33,700	262,025	278,906	348,100
Austria a/	365	545		3,602	3,907	
Benelux a/	715	536		9,053	8,749	
Czech Rep. a/	498	163		1,445	1,533	
Denmark	288	296		2,078	2,342	
Estonia	1	1		1	2	
Finland	387	288		3,407	3,599	
France	3,117	3,009	3,400	26,137	28,133	35,900
Germany	13,081	13,401	14,900	112,393	120,544	151,100
Greece	19	3		60	63	
Hungary	35	77		216	285	
Ireland, Iceland	10	23		14	37	
Israel	5	47		94	141	

En relación a las mayores empresas productoras mundiales de robots, sólo es posible un mínimo acercamiento, debido a la ausencia de estadísticas consolidadas. Además, muchas

transnacionales se surten a sí mismas de robots, sobre todo las grandes transnacionales automotrices, lo que dificulta el mapeo. De cualquier forma, el informe titulado *Global Industrial Robotics Market 2014-2018* apunta como empresas clave del sector la ABB Ltd., de origen suizo, la Fanuc Corp. y la Yaskawa Corp., ambas de origen japones. También aparecen como empresas prominentes en el sector las siguientes: Adept Technology Inc. (EE. UU), Apex Automation and Robotics (Australia), Aurotek Corp. (Taiwán), Axiom Inc., Daihen Corp. (Japón), Denso wave Inc. (Japón), Ellison Technologies Inc. (EE. UU), Kawasaki Robotics Inc. (Japón), Kuka AG (Alemania), Mitsubishi Electric Corp. (Japón), Nachi Fujikoshi Corp. (Japón), Pari Robotics (India), Reis Robotics (Alemania), Rockwell Automation Inc. (EE. UU), Schunk GmbH (Alemania), Staubli International AG (Suiza), TM Robotics (Reino Unido) y Yamaha Robotics (Japón). En este sector, como en los sectores de semiconductores, hardware y software, observamos una gran concentración en la producción de robots, con una presencia mayoritaria de empresas japonesas.

El comercio mundial de bienes de alta tecnología también nos da pruebas de la concentración geográfica del sector electroinformático. Estados Unidos, la Unión Europea y Japón son responsables del 77% de la producción servicios comerciales intensivos en conocimiento en 2012 (U\$ 1 billón de dólares) (NSF, 2014; 6–30). La exportación de bienes de alta tecnología (cuadro 22), en 2012, llegó a U\$2.3 billones de dólares, 16% del total de bienes exportados, con gran participación de los productos de la llamada tecnología de la información y comunicación –comunicaciones, computadoras y semiconductores-, responsables por U\$1.4 billones de dólares (NSF, 2014: 6–31). El liderazgo mundial se repite: China (28%), Unión Europea, Estados Unidos y Japón, seguidos por Corea del Sur y Taiwán (NSF, 2014, pp. 6–32) son los mayores exportadores en estos rubros.¹¹⁷.

¹¹⁷ Nuevamente, conviene hacer un paréntesis: el dato no considera la actividad de las multinacionales, es decir, empresas extranjeras que operan en territorio nacional, ni tampoco qué etapa de la producción de alta tecnología ocurre en cada país. Así, la exportación de los países centrales en estos rubros, son en general componentes exportados a países periféricos para ensamblaje. A su vez, la exportación de alta tecnología de los países periféricos es muchas veces de multinacionales y se refiere a procesos de ensamblaje con componentes importados (NSF, 2014: 6–31).

La concentración geográfica, pues, de los sectores de alta tecnología es evidente y, aparte del caso chino –que hay que tratar con cuidado por el peso que tienen las transnacionales allí–, no da muestras de una inversión de la tendencia. Estados Unidos, Asia (Japón, Corea del Sur, Taiwán y China) y Europa Occidental (con predominio de Alemania) están a la cabeza de la producción estratégica del sector electroinformático. Son pocas las excepciones de empresas por fuera de estos ejes que participan significativamente como productores en el paradigma electroinformático. Incluso en los casos de Taiwán y Singapur, que sí participan en aquella producción, habría que considerar el grado de autonomía que efectivamente tienen en la producción, pues pueden producir a partir de requerimientos de transnacionales estadounidenses, japonesas y coreanas del sector.

El monopolio del conocimiento en el capitalismo contemporáneo

Para cerrar el panorama de la tecnología de punta en el mundo, conviene prestar atención al modo en que se da el monopolio del conocimiento y de las aplicaciones de la ciencia por medio de la producción de patentes. La importancia de las patentes en la actualidad (gráfico 1) crece a la par del aumento de la aplicación de la ciencia a la producción, en la medida que un nuevo valor de uso o un nuevo método de producción sólo puede existir como resultado de la aplicación sistemática de la investigación y desarrollo, y no del azar o de la simple experimentación. En otras palabras: la investigación y el desarrollo (I&D) se vuelven una inversión en el capitalismo contemporáneo e implican gastos cuantiosos por parte de los Estados y de empresas. De esta forma se justifica el aumento de los gastos en I&D en los países centrales a partir de la década de la mitad de la década de 1950, con amplia y decisiva participación del Estado. No discutiremos a profundidad el tema de la inversión en C&T en el mundo, pero podemos afirmar con toda seguridad que el Estado-nación de los países centrales es un actor determinante en el estímulo a la competitividad por medio de la inversión en ciencia y tecnología, si no en todos los sectores, claramente en los sectores estratégicos. Estas políticas de C&T pueden ser directas (investigación por parte de universidades, institutos y empresas

estatales) o indirectas (incentivos económicos y fiscales para estimular la I&D en las empresas privadas). Como regla, los Estados de los países centrales se dedican a la investigación básica y dejan a las empresas la investigación aplicada y el desarrollo. La preeminencia de la investigación básica por parte del Estado se debe a que es un área donde las investigaciones en general son de largo plazo, involucran gastos considerables y que en la mayoría de los casos no desemboca en un resultado aplicable en la producción de mercancías de forma inmediata.¹¹⁸

Desde el punto de vista de la acumulación, el monopolio de una tecnología garantiza a la empresa que lo detenta, el privilegio de ganancias extraordinarias por un período relativamente largo de tiempo (la mayoría de las patentes de invención otorgan 20 años de exclusividad al inventor). El aumento en los pedidos de patentes en las últimas décadas expresa esta búsqueda de ganancias extraordinarias, así como el esfuerzo de los países centrales por impedir, a través de leyes internacionales, las prácticas de imitación e ingeniería revertida.¹¹⁹ Los datos lo comprueban (gráfico 1): de 1995 a 2012, los pedidos de aumentaron de 1 millón al año a 2.5 millones al año (WIPO, 2014: 12), y las patentes depositadas de 400 mil a 1.5 millones en el mismo período (WIPO, 2014: 23). De los pedidos realizados en 2013, 82% provienen de individuos o empresas de China, Alemania, Japón, Corea del Sur y Estados Unidos (WIPO, 2014: 15).¹²⁰ Al observar los pedidos de patentes por campo de tecnología, queda clara la

¹¹⁸ Para un debate más profundo sobre el papel del Estado en la política científica y tecnológica a partir de la segunda posguerra, véase Dos Santos, Theotonio (1983). *Revolução Científico-Técnica e capitalismo contemporâneo*. Petrópolis: Vozes.

¹¹⁹ Jaime Aboites hace una vinculación entre la emergencia del nuevo paradigma tecnológico y la preocupación de los países centrales a partir de los setenta, sobre todo de Estados Unidos, de impedir la copia o imitación de los productos del nuevo paradigma. “Una característica central de este hecho fue, a nivel de las empresas que registraban mayor cantidad de patentes, la disminución del patentamiento de las grandes empresas estadounidenses y el predominio de las empresas japonesas por la vía de la imitación. Esto llevó al gobierno de Estados Unidos a reconstruir el sistema de propiedad intelectual con el propósito de atemperar la copia tecnológica y las desviaciones de mercado que esto producía. El cambio institucional en Estados Unidos se proyectó sobre la OMC (GATT hasta 1993) para ampliar la protección hacia los demás países en los cuales se localizaban las nuevas tecnologías a través de la inversión extranjera directa de ese país. En efecto, el *Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights* (TRIP) acordado en Marruecos (1993) ha tenido como función principal reducir la apropiabilidad de beneficios por la vía imitativa” (Aboites, 2009: 262).

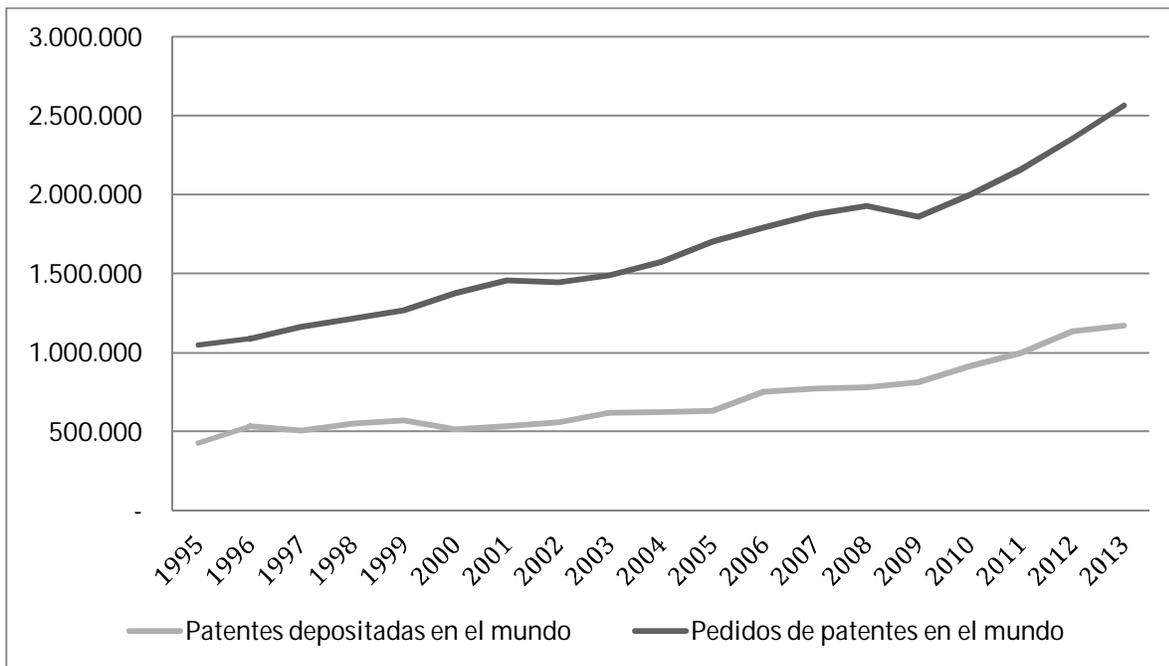
¹²⁰ Si tomamos en cuenta los 20 primeros países desde donde se originaron los pedidos de patentes en 2013, la concentración llega a 98%. Los países son los siguientes: China, Estado Unidos, Japón, Corea del Sur, Alemania, Francia, Reino Unido, Suiza, Rusia, Holanda, Italia, Canadá, Suecia, India, Austria, Israel, Finlandia, Australia, Dinamarca y Bélgica.

importancia de los sectores que componen el paradigma electroinformático. En 2012, las tecnología de la computación tuvieron el mayor número de pedidos de patentes, seguidas por maquinaria eléctrica, equipos de medición, tecnologías de comunicación digital, tecnología médica y de semiconductores (WIPO, 2014: 17) (cuadro 16). Si miramos la concentración geográfica de las patentes del paradigma tecnológico electroinformático, no quedan dudas de que Estados Unidos, Japón, China, Alemania, Francia y Corea del Sur van garantizando su hegemonía en estas áreas por el próximo período. De las patentes otorgadas en 2012 en el USPTO –la oficina de patentes de Estados Unidos y la más importante del mundo– la distribución es la siguiente (cuadros 23 al 26):

- 27.880 patentes fueron otorgadas en el área de tecnología en procesamiento de la información. Ciudadanos y empresas estadounidenses se llevaron 16.988 patentes (61%), Japón 3.837 (13%), Alemania 1.045, Corea del Sur 831 y Taiwán 536. Brasil y México tuvieron en su favor apenas 12 y 11 patentes otorgadas, respectivamente;
- 15.272 patentes fueron otorgadas en 2012 en el área de semiconductores. Ciudadanos y empresas estadounidenses se llevaron 5.651 patentes (37%), seguidos de Japón 4.242 (27%), Corea del Sur con 1.723 (11%) y Taiwán con 1.398. Brasil y México tuvieron a su favor apenas 3 y 2 patentes otorgadas, respectivamente;
- en el área de biotecnología, que viene creciendo en importancia en la última década, el número de totales de patentes otorgadas todavía es muy inferior a los sectores centrales del paradigma electroinformática, pero goza de importancia. En 2012, fueron otorgadas 8.464 patentes en el USPTO, de las cuales 4.867 (57%) se habilitaron a personas o empresas de Estados Unidos, 754 a japoneses, 465 a alemanes y 258 a franceses. Brasil quedó con 10 patentes y México con 7.

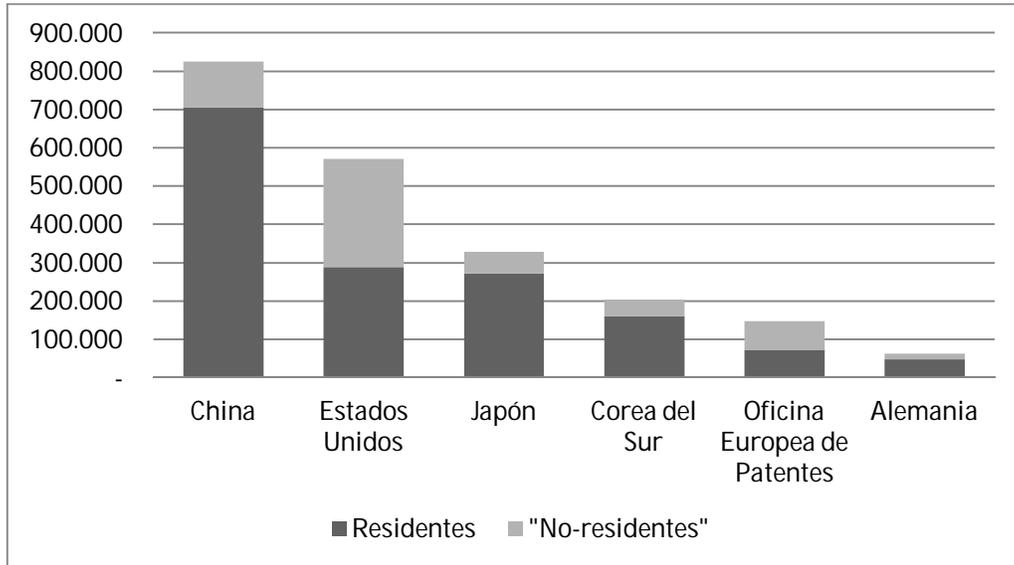
Los patrones se repiten en la EPO, la Oficina Europea de Patentes, como se puede ver en el cuadro 27. Todo esto apunta a una clara monopolización, si no creciente, por lo menos estable de los conocimientos de los sectores estratégicos de la reproducción del capital por parte de los países centrales más importante, así como por parte de unos cuantos países asiáticos.

Gráfico 1. Evolución de los pedidos y depósitos del patentes en el mundo. Todas las oficinas: 1995-2013



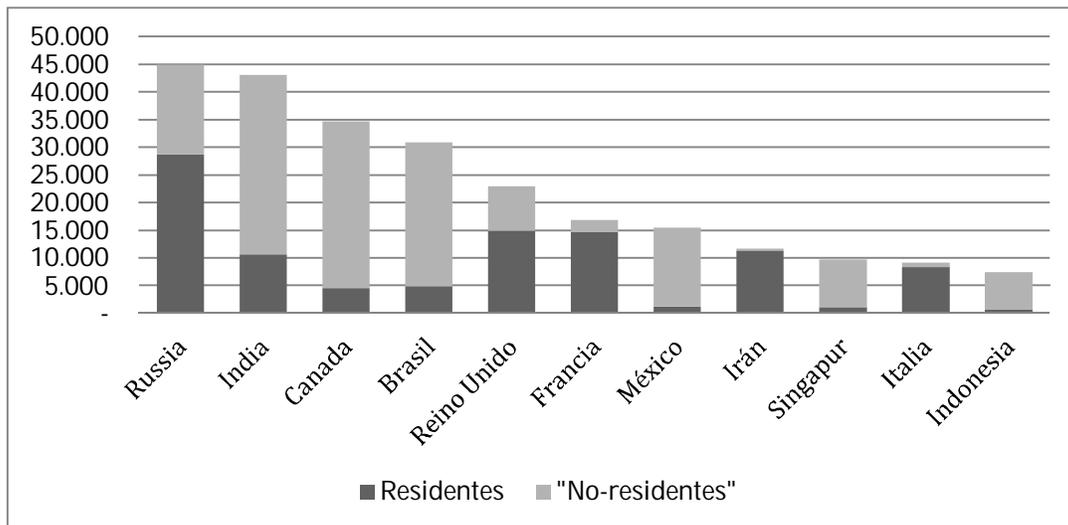
Fuente: WIPO statistics database, October 2014.

Gráfico 2. Pedidos de patentes en las siguientes oficinas de patentes, por residentes y no-residentes: 2013



Fuente: WIPO statistics database, October 2014.

Gráfico 2 (continuación). Pedidos de patentes en las siguientes oficinas de patentes, por residentes y no-residentes: 2013.



Fuente: WIPO statistics database, October 2014.

...

Con los datos anteriores intentamos esbozar un panorama general que corroborara con nuestros planteamientos teóricos sobre el carácter estratégico de los sectores del paradigma electroinformático en el capitalismo contemporáneo y su grado de monopolización. Consideramos que hemos demostrado que, a pesar de no ser los sectores de mayor tamaño de la economía mundial –el sector financiero y de petróleo abrigan las mayores empresas–, están ciertamente entre los más dinámicos en términos de crecimiento e innovación, además de que definen claramente los patrones tecnológicos de prácticamente todo el sistema productivo mundial, en términos de valor de uso, como es el caso de la industria de semiconductores, hardware, software y de los *robots*. La noción de equivalentes generales tecnológicos, propuesta por Ceceña es útil en este sentido, pues hace hincapié en la esencialidad de los procesos que los sectores del paradigma electroinformático controlan –la automatización del proceso productivo y reproductivo– y su masividad, es decir, la penetración de los elementos de este sector en el proceso de reproducción capitalista como un todo.

Además, la concentración de las empresas del paradigma en términos geográficos, en la producción y apropiación del conocimiento, nos sugiere que, por lo menos desde la década de 1980, existe una creciente especialización de pocos países en el sector, imponiendo a las demás regiones del mundo el uso de las tecnologías que éstos monopolizan, con las consecuencias derivadas de este hecho: ya sea la subordinación a los patrones tecnológicos foráneos a los que tienen que adaptarse, ya sea la transferencia de valor por medio de pago de royalties, licencias de uso, servicios técnicos especializados, que no son otra cosa que formas expresión de la ganancia extraordinaria.

Esta percepción se contrapone a muchas interpretaciones que tratan la emergencia del paradigma electroinformático como una posibilidad, una “ventana de oportunidad” para que los países periféricos superen la dependencia y el subdesarrollo, idea basada en una supuesta

prevalencia de que la producción “intangible” o “inmaterial” basada en el conocimiento y en la información permite que la tecnología de punta se pueda producir en cualquier lugar y sin más recursos que la información y el conocimiento mismos. Si esta posibilidad existe, las evidencias muestran que no se han vuelto realidad en las últimas décadas, sino todo lo contrario:

“Un análisis más detallado nos muestra, empero, que los países desarrollados conservan dos triunfos en las manos. El primero, es su inmensa superioridad tecnológica en materia de investigación y desarrollo, que es lo que hace posible la innovación técnica [y el control de la tecnología, agregaríamos, DMB]; tenemos allí un verdadero *monopolio tecnológico*, que agrava la condición dependiente de los demás países. El segundo es el *control que ejercen en la transferencia de actividades industriales* a los países más atrasados, tanto por su capacidad tecnológica como de inversión, el cual actúa de dos maneras: una, transfiriendo prioritariamente a estos últimos industrias menos intensivas en conocimiento; dos, dispersando entre diferentes naciones las etapas de la producción de mercancías, de manera que impida el surgimiento de economías nacionalmente integradas” (Marini, 2000: 58–59).

¿Y cuál es el lugar de América Latina en este escenario? En un primer acercamiento, expusimos que el continente no figura entre los espacios que participan en la producción de los sectores del paradigma electroinformático. ¿Pero eso significa que América Latina no produce tecnología en los sectores estratégicos? Y, si no lo hace, ¿qué tipo de tecnología produce y en función de qué requisitos? Existe una convicción generalizada –en medios académicos, gubernamentales y en organismos internacionales– de que el continente está muy rezagado en materia de ciencia y tecnología, afirmación matizada por pequeños logros en áreas específicas. La novedad de nuestra investigación no está en reiterar esta convicción, sino en el intento de replantear una explicación del por qué del rezago del continente en esta materia, a partir de la noción de patrón de reproducción del capital. El esfuerzo de las próximas páginas busca entonces analizar el rezago tecnológico, tan ampliamente aceptado, a partir de la reinserción de América Latina en la división internacional del trabajo en la década del '80, de modo de abrir el terreno a

los fines de superar las explicaciones que ven tal retraso como parte de tendencias culturales, de ineficiencia estatal, etc.

Capítulo 4. El nuevo patrón exportador de especialización productiva en América Latina y la ciencia y la tecnología: los casos de Brasil y México

La situación de América Latina en el momento de la recuperación de la economía mundial es de una crisis del patrón industrial diversificado, ya analizado en el capítulo 2. La participación del capital extranjero en los ejes principales del patrón industrial había profundizado la dependencia y puesto al continente en una situación de vulnerabilidad creciente, escenario en el que la crisis de la deuda externa de la década del '80 no fue más que una expresión. Justamente, en el momento de crisis y de incapacidad de profundizar el patrón industrializador, el continente es llamado al mismo tiempo a reordenar su participación en la división internacional de trabajo. La reconfiguración de la economía mundial va plantear nuevas funciones para América Latina en la reproducción del capital a escala mundial, profundizando su dependencia y transformando el patrón de reproducción del capital en función de las necesidades de los capitales de los países centrales.

Vimos que la crisis del patrón industrial en los países latinoamericanos más desarrollados puso a la burguesía en una encrucijada, y el camino elegido fue la asociación con el capital transnacional y el abandono del proyecto nacionalista en boga. Esta elección se completó con la persecución y desarme exitoso de las izquierdas que buscaban avanzar en un proyecto alternativo, y con las políticas de control social que se justificaban a partir de aquel combate.¹²¹ Así, se allanó el camino para la penetración completa del capital transnacional y del neoliberalismo como sustrato ideológico de la reconfiguración de las economías latinoamericanas en la década de '80.

Con la connivencia de las clases dominantes latinoamericanas, la restructuración del capitalismo central en las décadas de 1980, fundado en el paradigma electroinformático, asignará

¹²¹ “Las políticas contrainsurgentes aplicadas en América Latina entre las décadas de 1960 y 1980 fueron mucho más que medidas para hacer frente a la emergencia de brotes guerrilleros o de movimientos y gobiernos populares. Eran políticas de disciplinamiento y control social que alentaban la construcción de nuevas modalidades de reproducción del capital y de un nuevo Estado neoligárquico, botín de unos cuantos grupos económicos poderosos” (Osorio, 2009: 195).

a América Latina las siguientes funciones: a) productora de etapas inferiores –no estratégicas– de las cadenas productivas globales, fundamentalmente para la exportación; b) productora de alimentos y materias primas estratégicas para la exportación; c) espacio de valorización del capital ficticio, principalmente por medio de la deuda pública. Estas funciones recuperaron, de cierta manera, algunos rasgos del patrón exportador vigente en el siglo XIX como la especialización en la producción de ciertos rubros acotados y la exportación como eje de la reproducción del capital.

No es difícil percibir que tales funciones significaron en gran medida, una regresión económica (en el sentido de un desarrollo capitalista orgánico) frente al patrón industrial diversificado anterior. Las razones de tal hecho se explican por los mismos límites de las economías latinoamericanas en la reproducción del capital: al mantener la reproducción del capital basada en la superexplotación de la fuerza de trabajo, la compresión del mercado interno y la ausencia de una reproducción basada en la elevación sistemática de la productividad del trabajo, no quedó otra alternativa a los países de la región que intentar mantener un equilibrio débil volcándose hacia el mercado mundial, construyendo un patrón de reproducción del capital orientado a la exportación, que definiremos como *patrón exportador de especialización productiva*:

“Luego de un periodo de interregno, ha terminado por tomar forma en América Latina un nuevo patrón de reproducción del capital, que en sus líneas generales puede caracterizarse como un nuevo modelo exportador. Sin embargo, esta nueva economía presenta diferencia con el modelo exportador que América Latina conoció en el siglo XIX y a comienzos del siglo XX. Por ello caracterizamos la nueva economía como un *patrón exportador de especialización productiva*, que enfatiza el abandono del proyecto de industrialización *diversificada*, pero deja abierta la idea de economías que pueden seguir industrializándose, sólo que en rubros específicos” (Osorio, 2004: 101).

La inestabilidad del patrón industrial diversificado y su desarticulación no fue casual. Sabemos que la inestabilidad es una característica intrínseca a cualquier economía capitalista, pero asume rasgos más pronunciados en las economías dependientes, por dos motivos. El primer lugar, porque la acumulación basada en la superexplotación del trabajo, al separar de forma drástica la capacidad productiva de la capacidad de consumo de las masas, restringe el mercado interno y genera serios problemas de realización, que se manifiestan en la inflación, desempleo masivo, etc. En segundo lugar, la subordinación a los capitales de los países centrales implica un drenaje permanente de recursos –vía intercambio desigual, pago de tecnología, pago de interés de deuda, etc.– y una vulnerabilidad al movimiento de los capitales (industriales y financieros), lo que imposibilita a los Estados dependientes y sus capitales emprender un camino de desarrollo, a generar una fuerte capacidad de inversión y los pone siempre al borde de crisis fiscales. La elección de las burguesías latinoamericanas por la integración al capital transnacional profundizará esta inestabilidad y forzará a las economías de la zona a mantener un precario equilibrio por medio de una mayor apertura e integración al mercado mundial en dos sentidos: por un lado, a través de la entrada de capitales por medio de inversión extranjera directa, compra de empresas nacionales y estatales, y por el incentivo a la entrada del capital financiero. Por otro, por un crecimiento de las actividades de exportación (sean industriales o primarias), en detrimento de la producción nacional para el mercado interno. Cabe mencionar, sin embargo, que en países como Brasil, México y Argentina, el nuevo patrón de reproducción tendrá como elemento importante el mercado interno de altos ingresos, fruto de la brutal concentración de los ingresos del período neoliberal (Osorio, 2009: 228).¹²²

Cada país del continente articulará este nuevo patrón de reproducción en función de sus especificidades y de las necesidades de los países centrales en esta nueva división internacional del trabajo. En el caso de los países de mayor desarrollo capitalista relativo, como México y Brasil, la transformación del patrón de reproducción se efectuará bajo una reconfiguración del pacto de clases, que tendrá a partir de entonces a la cabeza el capital financiero extranjero y

¹²² En coyunturas favorables, como fueron los años 2003-2007 para Brasil, el incentivo al consumo de bienes durables por medio de créditos a la clase trabajadora de bajos y medios ingresos será también importante. Sin embargo, esta posibilidad se verá duramente afectada por la crisis de 2008.

nacional, el gran capital agrario y la gran burguesía industrial monopólica, pacto que tendrá como objetivo readecuar el país a las nuevas exigencias de la expansión de la economía mundial basada en la cadenas globales de producción de las ETN de los países centrales.¹²³ Aparte del gran capital vinculado al mercado mundial, el gran capital monopólico vinculado al mercado interno –caso de las empresas de telecomunicaciones empresas de alimentos y grandes redes comerciales– también logrará su éxito en este período, a costas del aplastamiento de los sectores medios y pequeños de la burguesía, que tenían cierto espacio en el patrón industrial.

A este período corresponden los planes de estabilización, caracterizados, entre otras cosas, por la apertura de la economía (y la “estabilidad” basada en el superávit fiscal, en las metas de inflación y en el cambio flotante), la privatización de las empresas públicas y la precarización de las condiciones laborales. El balance del neoliberalismo ya es ampliamente conocido, basta con recordarlo. El aumento del desempleo y de la precariedad laboral, la privatización de las empresas estratégicas, la disminución del crecimiento económico, el ascenso de las maquiladoras, en algunos países y, en otros, la ampliación de las actividades primario-exportadora, son algunas de las principales consecuencias de la construcción del patrón exportador de especialización productiva en el continente latinoamericano. Los datos muestran una caída de las condiciones de vida de la gran mayoría del pueblo –ya de por sí restringida históricamente– un crecimiento económico inferior a las décadas del patrón industrializador, y la elevación de la deuda pública. Además de estas consecuencias, queremos señalar que el nuevo patrón significó un reforzamiento de la dependencia tecnológica con la intensificación de la subordinación a los sectores estratégicos de la producción mundial que, como vimos, pasan a articularse en torno a las empresas transnacionales de los países centrales.

¹²³ “La gran burguesía industrial, comercial, agraria y financiera –con predominio de esta última– ha fortalecido su poder social y político en las últimas décadas, no obstante su reducido tamaño. Su acceso privilegiado en forma masiva y a precios irrisorios, a los bienes públicos privatizados, su estrecha asociación transnacional y su creciente expansión hacia otras regiones y mercados del mundo globalizado ha generado un renovado *subimperialismo* y ha convertido al Estado en protector y benefactor al servicio de su interés” (Osorio, 2009: 207).

La ciencia y de la tecnología en el nuevo patrón exportador: los casos de Brasil y México

El patrón de reproducción del capital que se construyó en América Latina como expresión de la emergencia del paradigma electroinformático y de la reestructuración de la división internacional del trabajo, destruyó la articulación productiva que, con todos sus límites, había sido construida en las décadas anteriores. La apertura de la economía a los flujos internacionales de capital intensificó la especialización de América Latina en materias primas¹²⁴ y rompieron los encadenamientos productivos manufactureros, como los de la industria de autopartes, que fueron absorbidos por fusiones y adquisiciones o sustituidos por la importación de piezas. El nuevo patrón de reproducción también eliminó la capacidad de lograr una política industrial soberana, de definir y proteger sectores estratégicos de la competencia desigual de las transnacionales. Y, dado que en la etapa actual de la economía mundial, la política industrial tiene que ser, a su vez, una política de ciencia y tecnología, el nuevo patrón de reproducción también canceló la posibilidad de pensar una política soberana de ciencia y tecnología para el continente latinoamericano.

El rezago del continente en materia de ciencia y tecnología es ampliamente reconocido. La misma CEPAL, que hace muchas décadas ha dejado de defender un proceso de industrialización y desarrollo tecnológico soberano, afirma:

“Si bien América Latina y el Caribe han avanzado en la construcción de las capacidades científico tecnológicas, la región aún presenta grandes rezagos en esta materia, sobre todo en comparación con países desarrollados y otros países emergentes. Si bien las escasas capacidades tecnológicas de la región pueden ser explicadas, en cierta medida, por la estructura económica y productiva y por su consecuente escaso dinamismo en materia de innovación, es importante identificar qué

¹²⁴ “... los patrones sectoriales de destino de la IED se van orientando cada vez más hacia la explotación de los recursos naturales, en particular en América del Sur, y de esta manera van reforzando la estructura productiva existente en la región. En general, el peso de la manufactura es bastante limitado en los flujos de IED ingresada, con la excepción del Brasil y México (además, este último sufrió un descenso considerable de la inversión recibida en 2012). En este sentido, en la gran mayoría de los países no hay indicios muy claros de un aporte relevante de la IED a la generación de nuevos sectores o a la creación de actividades de alto contenido tecnológico” (CEPAL, 2012: 52).

otros elementos pueden estar limitando las capacidades de innovar de la región. En este sentido el análisis de las características institucionales [...] parece ser un factor fundamental para su comprensión. **En este sentido, la región se distingue por presentar un patrón de especialización marcado por el gran peso de las exportaciones en sectores de bajo contenido tecnológico y un bajo posicionamiento en las cadenas globales de valor, lo cual refleja el alto grado de dependencia en materia de ciencia, tecnología e innovación. Asimismo, los países de la región presentan una baja inversión en actividades de ciencia y tecnología.** Si comparamos la inversión en investigación y desarrollo (I+D) de los países de América Latina con los países de la OCDE se pueden observar grandes rezagos. Incluso si comparamos a Brasil, país que presenta el mayor esfuerzo tecnológico en la región, con el promedio de la OCDE, observamos que aún se encuentra lejos de la frontera tecnológica internacional. **Esto, indudablemente, se relaciona con la importante brecha de productividad de América Latina y el Caribe respecto a los países de mayor desarrollo, la que, lejos de reducirse, se ha ensanchado en los últimos años;** comportamiento muy disímil al observado en varios países asiáticos donde la brecha de productividad se ha reducido fuertemente. Otro factor que merece una atención especial es el hecho de que las fuentes de financiamiento de la I+D por sector son muy dispares. Mientras que en los países de América Latina es el sector público el que realiza la mayor parte de la inversión, en los países desarrollados es el sector privado quien lidera la inversión, lo que pone de manifiesto un bajo nivel de compromiso por parte del sector productivo de la región con la innovación y el desarrollo científico-tecnológico (CEPAL, 2014: 14).

Tal como revisamos en los capítulos anteriores, el rezago tecnológico de América Latina tiene raíces más profundas: está asociado a la dependencia misma como característica estructural. Pero en los últimos años, la estructura dependiente se ha incrementado y, junto a ella, se ha profundizado la dependencia tecnológica de la región. Todo eso tiene que ver con la puesta en marcha del nuevo patrón de reproducción del capital en América Latina. A continuación esbozaremos, en líneas generales, cómo ocurrió esta implementación y que impactos tuvo en la producción de ciencia y tecnología en los países de mayor desarrollo relativo del continente, Brasil y México.

En Brasil la embestida neoliberal, en comparación con los demás países latinoamericanos, empezó tardíamente, en la década de los '90, siendo el último país a implementar el neoliberalismo, según Filgueiras (2006: 180). Los motivos de tal demora, siguiendo al autor, fueron la dificultad de las distintas fracciones del capital en sellar un acuerdo, así como la intensa movilización de los sectores populares al término de la dictadura militar. Sin embargo, una vez consolidado el nuevo pacto de clases a principios de la década de 1990,¹²⁵ la transición de la dictadura a la democracia liberal¹²⁶ pudo acompañarse de la implementación en el país de las políticas neoliberales sin mayores problemas. El gobierno del presidente Collor marca este nuevo período, cuyas consecuencias pueden ser resumidas de la siguiente forma:

“Ese proceso, que culminó en la afirmación del proyecto político neoliberal y la construcción de un nuevo modelo económico, redefinió las relaciones políticas entre las clases y fracciones de clases que constituían la sociedad brasileña. La victoria de este proyecto expresó, al mismo tiempo en que estimuló, un proceso de transnacionalización de los grandes grupos económicos nacionales y su fortalecimiento en el interior del bloque dominante, además de expresar, también, la fragilidad financiera del Estado y la subordinación creciente de la economía brasileña a los flujos internacionales de capitales. En particular, reconfiguró el bloque dominante y su fracción hegemónica, destacando la consolidación de los grandes grupos económicos nacionales, productivos y financieros” (Filgueiras, 2006: 183, traducción nuestra).

¹²⁵ Obviamente, es difícil poner fecha al momento en que el nuevo pacto de clases se consolida, pues es un proceso dinámico que, incluso después de 1990, se va redefiniendo. Filgueiras (2006) elige esta fecha por entender que a partir del fracaso de los planes económicos de la década de 1980 (*Plan Cruzado*, *Plan Bresser*, *Plan Verão*) la fracción burguesa vinculada al capital financiero, la gran burguesía industrial y agraria vencen a los sectores que todavía querían reformar el patrón de industrialización diversificada y asumen la delantera en la reorganización económica en 1990. La dificultad en lograr una unidad en los intereses de las clases dominantes se debió a la complejidad de la estructura productiva del país, en que la apertura comercial perjudicaba a una parte importante de la burguesía vinculada al mercado interno.

¹²⁶ Osorio define este hecho como una “neooligarquización del Estado con coro electoral” (Osorio, 2009: 196–197).

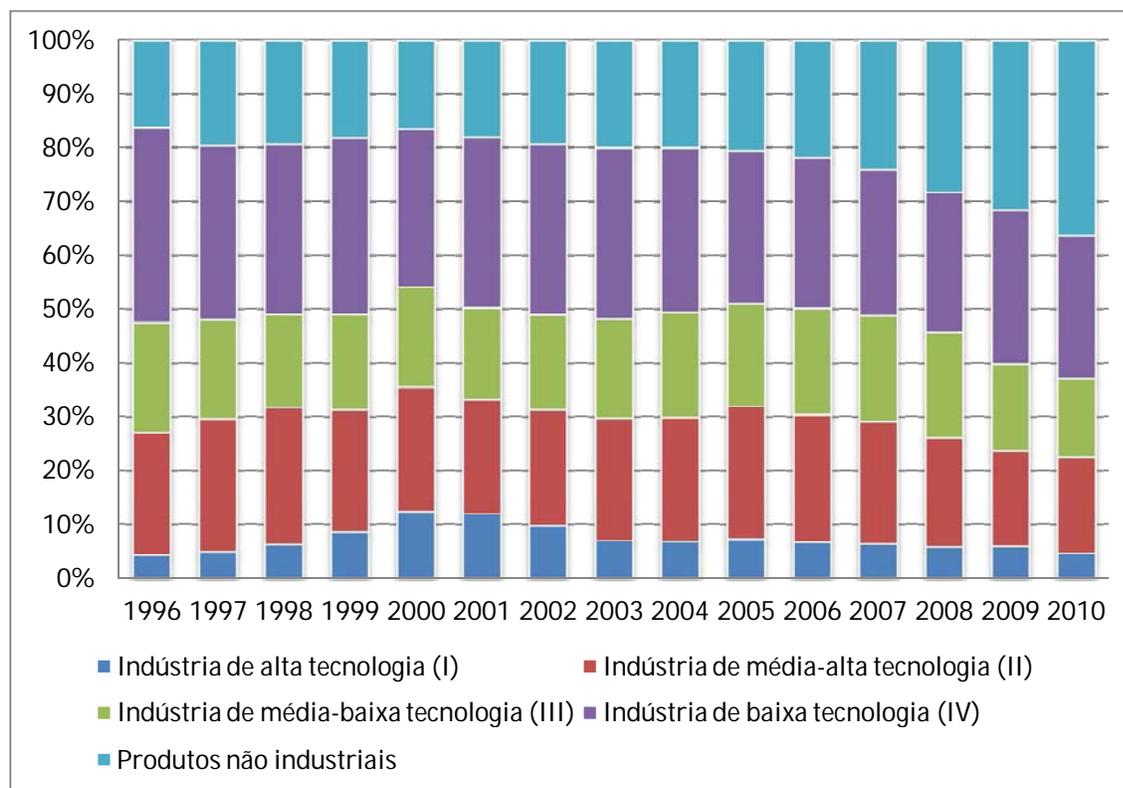
Las grandes empresas estratégicas fueron privatizadas total o parcialmente y la apertura económica llevó a la bancarrota de una serie de sectores nacionales considerados ineficientes, como la industria textil, de zapatos, y la industria de máquinas y bienes de equipo. La producción primaria para la exportación ganó peso y poco a poco, a la par con la disminución de la producción manufacturera, que llegó en 2013 a contribuir solamente un 13% al valor adicionado nacional (cuadro 28). La situación de las exportaciones es esclarecedora, pues los productos primarios y de baja tecnología abarcan actualmente más del 60% del total exportado por Brasil, en una tendencia creciente que viene desde la década de 1990 (gráfico 3), mientras los productos de tecnología alta y media alta han ganado peso en las importaciones en las últimas dos décadas, representando actualmente el 60 % del total importado. Al mismo tiempo, la economía brasilera vivió un intenso proceso de financiarización –sobre todo en el ámbito de los títulos de la deuda pública, por sus elevadas tasas de interés–¹²⁷ del cual sacan enormes ganancias todos los grandes grupos económicos, sean exclusivamente financieros o no: la deuda pública (interna y externa) brasileña aumentó de cerca de US\$60 mil millones en 1990 a US\$1.3 billones (R\$ 3.9 billones) en diciembre de 2013. La relación capital/trabajo también se alteró de forma importante, con el aumento del desempleo y de la precarización. En este sentido, la política económica de los gobiernos abiertamente neoliberales de Fernando Henrique Cardoso y los gobiernos llamados “neodesarrollistas” de Luiz Inácio Lula da Silva y de Dilma Rousseff son bastante similares,¹²⁸ pudiéndose afirmar incluso que los dos últimos son continuación del primero, pese a algunas políticas de distribución del ingreso y de valorización del salario mínimo.¹²⁹

¹²⁷ Datos del Banco Central del Brasil, disponible en <http://www.bcb.gov.br/?serietemp>.

¹²⁸ “En particular, el gobierno Lula, prosiguió (radicalizándola) a la política económica implementada por el segundo gobierno de FHC, a partir de la crisis cambiaria de 1999: metas de inflación reducidas, definidas por la fijación de tasas de interés elevadísimas; régimen de cambio flotante y superávits fiscales por encima del 4.25% del PIB nacional. Adicionalmente, replanteó la continuación de las reformas neoliberales –implementando una reforma del sistema de pensiones de los trabajadores del sector público y apuntando hacia a una reforma sindical y de las leyes laborales–, además de alterar la Constitución para facilitar el camino, posteriormente, a la propuesta de independencia del Banco Central y dar seguimiento a una nueva fase de privatizaciones, con la aprobación de las llamadas *Parcerias Público-Privadas (PPP)* [...]. Finalmente, completando el cuadro, reforzó las políticas sociales focalizadas (asistencialistas)” (Filgueiras, 2006: 186).

¹²⁹ No entraremos a fondo en este debate. Para un análisis más detallado de los gobiernos del PT, véase Gonçalves, Reinaldo. *Governo Lula e o nacional-desenvolvimentismo às avessas*. Revista da Sociedade Brasileira e Economia Política, São Paulo, n.

Gráfico 3. Exportaciones brasileñas por intensidad tecnológica. Productos no industriales y sectores industriales (% del total de las exportaciones)¹³⁰

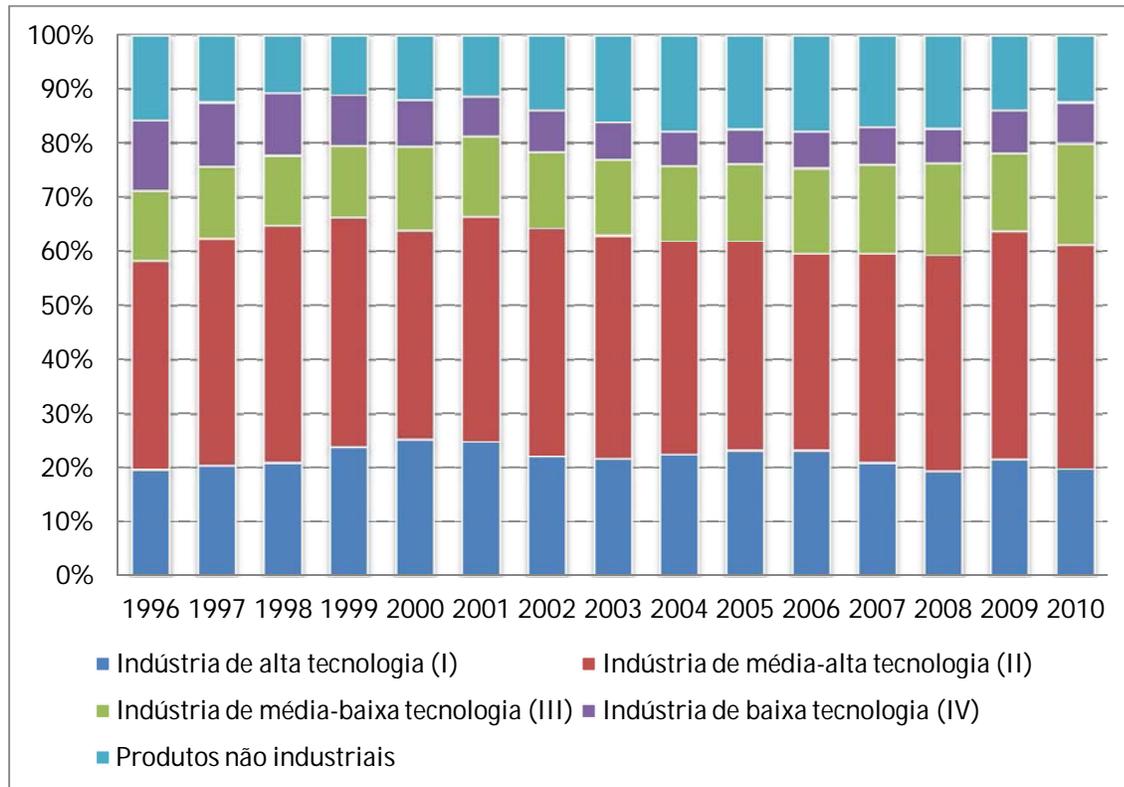


Fuente: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio de Brasil.

31, fev. 2012. y Sampaio Jr., Plínio de Arruda. *Desenvolvimentismo e neodesenvolvimentismo: tragédia e farsa. Serviço Social*. 2012, n. 112, pp. 672-688. Disponible en : <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-66282012000400004&lng=en&nrm=iso>.

¹³⁰ Según la metodología de la OCDE, la clasificación de los sectores por intensidad tecnológica es la siguiente. Alta Tecnología: aeronáutica y aeroespacial; farmacéutica; Material de oficina e informática; Equipos de radio, TV y comunicación; Instrumentos médicos, ópticos y de precisión. Media-Alta Tecnología: Máquinas y equipos eléctricos; vehículos automotores; productos químicos, excluidos los farmacéuticos; equipo para vías férreas y material de transporte; máquinas y equipos mecánicos. Media-Baja Tecnología: construcción y reparo naval, caucho y productos plásticos, productos de petróleo refinado y otros combustibles, Otros productos minerales no-metálicos, productos metálicos. Baja tecnología: reciclados; madera, pulpa de papel, papel, productos de papel, impresiones y publicaciones; alimentos, bebidas y tabaco; textiles, productos textiles, pieles y calzados. OECD, *Directorate for Science, Technology and Industry*, STAN Indicators, 2003.

Gráfico 4. Importaciones brasileñas por intensidad tecnológica. Productos no industriales y sectores industriales (% del total de las exportaciones)



Fuente: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio de Brasil.

Parece claro que la política de ciencia y tecnología siguió el tono de las decisiones estratégicas en la economía. En primer lugar, la apertura completa de la economía a las transnacionales, aunada a la restructuración de los principales sectores de la economía mundial en torno a las cadenas globales de producción, destruyó los encadenamientos productivos locales –de por sí limitados– que giraban en torno a industrias como la automovilística. Es este caso, por ejemplo, de la industria de autopartes brasileña, que en los años '90 experimentó la desaparición de la mitad de sus empresas (Luedemman, 2003:138).¹³¹ Al mismo tiempo, el país retrocedió en

¹³¹ Entre 1991-1997 el sector de autopartes en Brasil aumentó sus exportaciones en 79%, mientras las importaciones crecieron 420%, y desde entonces el balance del sector es deficitario (Luedemman, 2003: 135).

la producción de los sectores estratégicos: su participación porcentual en la industria de semiconductores entre 1997 y 2007 disminuyó de 0,5% a 0,3% del total mundial (cuadro 21). La participación en la producción de programas computacionales cayó del 2% al 1.5% en el mismo período, y la producción de servicios y manufacturas intensivas en conocimiento y tecnología se ha mantenido en niveles cercanos al 2% de la producción mundial, muy inferiores a países como China y Corea del Sur.

En lo que se refiere al gasto en ciencia y tecnología, si bien el mismo ha crecido en los últimos años, sigue aún en niveles muy bajos (1,24% de PIB) en comparación a los países centrales (cuadro 31). Este aumento en los gastos públicos y privados en ciencia y tecnología, a su vez, no ha producido un cambio representativo en la situación tecnológica del país, como se puede ver a través del comportamiento de la producción de patentes en Brasil. Ya vimos que la producción de patentes brasileñas en áreas estratégicas es ínfima en las principales oficinas de patentes del mundo. En la oficina de patentes de Brasil (INPI) la situación tampoco es de las mejores. Es cierto que hubo un crecimiento en los pedidos y en los depósitos de patentes, pero la mayoría de las patentes de invención son concedidas a no-residentes, es decir, empresas o individuos extranjeros. En 2012, de las 2830 patentes de invención concedidas por la oficina brasileña de patentes, 2467 fueron concedidas a no-residentes: el 87% de todas las patentes. Esta situación, que se expresa como tendencia en las dos últimas décadas (cuadros 30 y 31), repercute en el aumento de las transferencias por uso de tecnología importada, tendencia comprobada por el aumento del pago por royalties y compra y rentas de equipos a las multinacionales, que en 2013 accedieron a US\$20 mil millones de dólares (gráficos 4 y 5).¹³² .

Otra cuestión ampliamente comentada en informes de la CEPAL y del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil, es la baja participación del sector privado en la inversión en investigación y desarrollo (I&D). Esta queja viene de larga data y se repite constantemente en los periódicos y medios oficiales. En un documento de evaluación de la política científica y

¹³² Los pagos de royalties y rentas de equipo son apenas una pequeña parte del valor transferido desde los países dependientes hacia los países centrales, pero son útiles como indicadores de tendencia. Otras formas de transferencia de valor se ocultan en el intercambio desigual, en el comercio intra-firmas, etc.

tecnológica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Brasil, se analiza la situación del país, en particular la participación del sector privado:

En Brasil, el 45.7% del gasto en I&D lo hacen las empresas, mientras en varios países más dinámicos tecnológicamente (Estados Unidos, Alemania, China, Corea del Sur y Japón) esa proporción es cercana al 70%, lo que demuestra que la participación del sector empresarial en los esfuerzos tecnológicos brasileños todavía está debajo de los niveles observados internacionalmente.

La situación es más aguda porque, históricamente, buena parte de las innovaciones realizadas por el sector productivo brasileño está relacionada con la innovación en proceso –mayoritariamente basada en la adquisición de tecnologías incorporadas en máquinas y equipos– o innovaciones adaptativas. Aunque la tasa de innovación en la industria (número de empresas innovadoras en relación al total) haya crecido del 33,4% al 38,1% entre 2005 y 2008, solamente el 4.1% de las empresas industriales crearon algún producto efectivamente nuevo, o sustancialmente perfeccionado, para el mercado nacional. Dicho comportamiento adaptativo está asociado a la baja inversión en I&D del sector empresarial brasileño, una vez que ese tipo de innovación requiere esfuerzos tecnológicos menores e implica un número extremadamente bajo de investigadores que ejercen actividades en el ámbito de las empresas, si se lo compara con otros países. En Brasil, la mayor parte de los investigadores está en las instituciones de enseñanza superior –67.5% del total en 2010– mientras que en las empresas esa proporción es de apenas del 26.2%, bastante por debajo de los índices correspondientes a los Estados Unidos, Corea del Sur, Japón, China, Alemania, Francia y Rusia (MCTI, 2011: 41–42).

En las próximas páginas tendremos la posibilidad de discutir el por qué de la reducida inversión privada en investigación y desarrollo en los países dependientes. Hasta aquí, lo que sugieren los datos expuestos es, además de la evidente dependencia tecnológica brasileña, que la capacidad tecnológica de un país dependiente, si bien depende en cierta medida de los gastos que se efectúen en esos rubros, necesita algo más que elevar sus gastos en ciencia y tecnología para

alcanzar a los países centrales: necesita formular una política global de superación de la dependencia científica y tecnológica y, obviamente, frente a un patrón de reproducción del capital que privilegia el mercado externo y la exportación de productos de baja incorporación tecnológica, cualquier esfuerzo aislado en materia de ciencia y tecnología no puede sino generar falsas expectativas.

Así, el crecimiento de la economía brasileña en las últimas décadas se ancló en sectores visiblemente no estratégicos de la producción mundial. El resultado fue el aumento de la dependencia y de la debilidad frente a los vaivenes de la economía mundial, lo que se hizo sentir a partir del momento en que los productos exportados por Brasil empezaron devaluarse – después de décadas de crecimiento sostenido de los precios– llevando a una balanza comercial deficitaria, poniendo en jaque la política económica de los últimos años.

El caso mexicano quizás sea más crítico, pues la ofensiva neoliberal fue ahí mucho más decidida. Aunque desde el poder se pretenda mostrar el aumento la participación del sector manufacturero mexicano como ejemplo del éxito del modelo neoliberal, ya no se puede ocultar que dicho aumento se basa en una industria que prácticamente no genera encadenamientos productivos internos ni transferencia tecnológica. La industria maquiladora electrónica y automotriz se basa en una subordinación total a las cadenas globales de producción, y es parte nuclear de la reconversión económica iniciada en la década de 1980 con la apertura de la economía mexicana por Miguel de la Madrid y consolidada a partir de 1989 con el presidente Salinas.¹³³ La primera etapa (1983-1985) de estabilización macroeconómica ortodoxa estuvo centrada en el control de los déficits y de la inflación –en otras palabras: recortes de gastos públicos, aumento de impuestos y de tasas de interés– al igual que otros países latinoamericanos.

¹³³ Sin embargo, el proceso de penetración del capital extranjero es anterior a la década de 1980, y ya era importante en los sectores estratégicos en el momento de la apertura neoliberal. “... para 1970, se registraba que el empresariado extranjero en México se adjudicaba el 87% del capital invertido en la industria de maquinaria no eléctrica y el 62% del total de ventas; el 82% y el 79% respectivamente en el rubro de maquinaria eléctrica; el 80% y el 85% en la industria de hule; el 70% y el 50% en equipos de transporte y el 57% del capital y el 68% de las ventas en la industria de productos químicos. Se estima que en promedio las empresas extranjeras con inversiones en el país eran 29 veces más grandes que las nacionales y se encontraban en los rubros más importantes, pues para 1970, controlaban el 50% de los activos y el capital de las 300 empresas más importantes” (Delgado-Ramos, 2011: 83).

A partir de 1985 se empieza adoptar más claramente un modelo orientado hacia el exterior (Guillén Romo, 2005: 205), disminuyendo drásticamente los aranceles y las licencias de importación, entrando en el GATT en 1986 y finalmente, firmando el TLCAN en 1994 (Guillén Romo, 1997: 107–109). Así es que México se convierte en una de las economías más abiertas del mundo.

En términos productivos, México se va convirtiendo poco a poco en un espacio privilegiado para las inversiones extranjeras, principalmente de Estados Unidos, por diversos motivos. En primer lugar, por los cambios en la legislación de la inversión extranjera, que permitieron la participación de capital foráneo en áreas antes reservadas al Estado o al capital privado nacional (Guillén Romo, 1997: 125). En segundo lugar, la política de privatizaciones de empresas públicas le daba al gran capital nacional y transnacional posibilidades importantes de ganancias. Finalmente, las reformas neoliberales garantizaron a las ETN salarios bajos¹³⁴ y exenciones fiscales de todo tipo. El aumento de la inversión extranjera, sobre todo a partir de 1989, es notable (Guillén Romo, 1997; 126).¹³⁵ De 1983 a 1995, el país fue el mayor receptor de IED de América Latina (cuadro 14), es sobrepasado por Brasil de 1995 a 2000, pero de 2001 a 2006 vuelve nuevamente a ser el principal destino de la IED de la región.

Desde el poder, se elogia la estrategia mexicana, sobre todo por el aumento de la producción industrial en el país a partir de la firma del TLCAN. De hecho, el crecimiento de las exportaciones manufactureras es visible: de 1980 a 1990 las exportaciones manufactureras de México saltaron de US\$ 1.868 millones a US\$ 11.567 millones, del 12.2% al 43.3% del total exportado por el país. Ese crecimiento correspondió en el período al 41% del crecimiento de la exportación manufacturera en América Latina (Guillén Romo, 2005: 208). En 2010, el 76% de las exportaciones mexicanas fueron exportaciones manufactureras, alcanzando la cifra de

¹³⁴ El comportamiento del salario mexicano puede ser visto en Osorio(2004: 113). Además de los bajos salarios, podríamos agregar la precarización de las condiciones de trabajo –subcontratación, tercerización– y el aumento de la informalidad, que comprende actualmente cerca del 60% de los trabajadores del país.

¹³⁵ La deuda pública mexicana también es un espacio privilegiado para la valorización del capital transnacional. La deuda pública neta mexicana subió de US\$130 mil millones a US\$484 mil millones en 2014, según datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

US\$ 222 mil millones (Guillén Romo, 2005: 211). La participación de la industria manufacturera en el PIB aumenta constantemente desde 1983, incrementándose del 16% al 18% del PIB en 2008. Casi la totalidad de este crecimiento se debe a la industria automotriz, electrónica y de prendas de vestir. Pero, al contrario de lo que ocurre en los países centrales, el carácter dependiente de esa transformación económica queda claro al analizar las características de este crecimiento de la producción manufacturera:

“Para el año 2000, del total de mercancías exportadas (166 mil millones de dólares), 66 por ciento (110 mil millones de dólares) son importaciones, y sólo 56 mil millones de dólares representan productos y componentes nacionales. Dos hechos explican este fenómeno: la industria maquiladora realiza cerca de 50 por ciento de las exportaciones totales (80 mil millones) y 55 por ciento de las exportaciones de manufacturas. De esos 80 mil millones de dólares, 62 mil millones corresponden a partes y componentes importados, por lo que la aportación neta de la maquila es de sólo 18 mil millones de dólares, sobre todo mano de obra, ya que los insumos nacionales –como vimos– representan menos del 3 por ciento” (Guillén Romo, 2005: 213).

Como dato adicional, está la concentración absoluta de las exportaciones hacia Estados Unidos, cerca del 80% en 2014, agravando aún más el escenario. La hipótesis de que el auge manufacturero mexicano no ha ubicado al país como un gran productor de tecnología, se puede medir por el valor adicionado a la producción de los sectores estratégicos, tal como hicimos en el caso de Brasil. Aunque México sea, por lejos, el mayor exportador de manufacturas de alta tecnología en América Latina –US\$ 73 mil millones en 2012 (3% del total mundial) contra US\$ 6 mil millones de Brasil–, el valor adicionado por las manufacturas de alta tecnología es muy bajo –US\$ 16 mil millones (1 % de total mundial) en 2012 (cuadros 18 y 22). Lo mismo pasa con la industria de semiconductores. La programación computarizada (software) tiene participación aún más baja, solamente un 0.47% del valor adicionado mundial.

En este sentido, los programas de promoción de parques industriales con el objetivo –en el discurso– de desarrollar servicios científicos y de innovación no pueden resultar más que en una mayor subordinación a las transnacionales, a un papel marginal en las cadenas globales de producción. De hecho, como demostró (Delgado-Ramos, 2011:130–133), el Programa Especial en CyT (2007-2012) del gobierno mexicano está emplazado en el interés de las grandes multinacionales maquiladoras presentes en México. La ineficacia de programas de este tipo queda clara si vemos la producción de patentes y los gastos en investigación y desarrollo mexicanos. Los gastos totales en I&D representan solamente 0,4% de PIB, la cifra más baja entre los grandes países de América Latina, y que se mantiene en este nivel hace una década (cuadro 35). Nuevamente, como en Brasil, se presenta el problema de la baja inversión privada en investigación y desarrollo. En México, la participación privada en el rubro es del 36%. Ambas cifras se traducen en una baja producción de patentes, principalmente en los sectores estratégicos, y una participación alta de extranjeros en las patentes concedidas en territorio mexicano (cuadro 36). De las 12330 patentes concedidas en 2012 por la oficina de patentes mexicano, apenas 281 fueron concedidas a nacionales, 2.7% del total. De las 12049 patentes concedidas a extranjeros –97.2% de todas las patentes– en este año, Estados Unidos lidera la lista de depósitos, con 5924. Por lo visto anteriormente, podemos concluir que la calidad de las actividades de las ETN en los rubros de exportación en México no han hecho del crecimiento en la producción industrial un motor del desarrollo científico y tecnológico. De la misma forma que Brasil, la inversión en C&T es bajísima, y la producción de patentes demuestra la dependencia tecnológica de la nación norteamericana, que ha aumentado con la apertura de la economía.

Frente a ese escenario desolador para América Latina, algunos autores han querido demostrar que “el capitalismo no va tan mal en continente”, recurriendo para eso al fenómeno de las *translatinas*, empresas transnacionales latinoamericanas, que han crecido en las últimas décadas, expandiéndose incluso a países centrales. En esta categoría están empresas como las mexicanas Bimbo, América Móvil y CEMEX, las argentinas Techint y Arcor, las brasileñas Vale, Odebrecht, JBS Friboi, Brasil Foods y Embraer, además de empresas estatales como Petrobras, PEMEX y PDVSA. La internacionalización exitosa de los “gigantes latinoamericanos” sería una evidencia de que los países del continente ha logrado una inserción

más autónoma en la economía mundial, ocupando nichos en que gozan de ventajas. Ahora bien, de las 100 mayores empresas latinoamericanas en 2009, 35 son de capital extranjero y 51 empresas son “locales”, aunque muchas puedan tener participación foránea.¹³⁶ De las mayores locales,

... siete están enfocadas en actividades extractivas, cinco en siderurgia, dos en el sector energético, dos en petroquímica elemental, dos en el negocio del embotellado (propiedad de la misma empresa), diez en las telecomunicaciones, tres en la construcción, cinco son *holdings* con actividades extractivas, seis de alimentos y bebidas, seis se ocupan del comercio (*retail*), una aerolínea y tan sólo una de alto *imput* tecnológico: Embraer de Brasil” (Delgado-Ramos, 2011, p. 98).

Las *translatinas*, por tanto, son empresas que se sitúan en nichos claramente no estratégicos de la reproducción capitalista mundial y, además, dependen para su producción de componentes de alta tecnología importados de los países centrales. Incluso la excepción a esta regla, la empresa brasileña Embraer, tiene que ser tomada con cautela. Un estudio de 2009 de la *Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial*–ABDI sobre el sector aeronáutico brasileño, en el cual la Embraer detenta el 80% del valor de las ventas totales, brinda pocas razones para tanta euforia. La empresa está en vigésimo cuarto lugar en sector aeronáutico mundial,¹³⁷ con 3.8 miles de millones de dólares vendidos en 2006, equivalente a 6.2% de las ventas de la líder Boeing (ABDI, 2009: 4). En la cadena productiva aeronáutica brasileña, 43% del consumo intermedio es de partes y componentes importados y 53% son insumos domésticos (ABDI, 2009: 13). Pero lo importante de este hecho es que los componentes de mayor intensidad tecnológica son

¹³⁶ El ranking de las mayores empresas de América Latina que utilizamos fueron tomados de *América Economía* por Delgado-Ramos (2011). La CEPAL tiene datos distintos para el período: de las sesenta corporaciones no financieras más grandes del continente en el 2008, el organismo de la ONU afirma que sólo cuatro eran nacionales, las demás eran extranjeras.

¹³⁷ El sector aeronáutico incluye las fábricas de aviones y las que suministran de partes y componentes para aquellas.

justamente los insumos importados, como los motores, las aeroestructuras y la aviónica (los sistemas electrónicos utilizados en las aeronaves). Como bien detalla el informe:

“En relación a la estructura productiva, la empresa no buscó una verticalización en la producción de aeropartes, aeroestructuras y tampoco de la aviónica. La producción estuvo siempre marcada por un intenso control de los proyectos y una eficiente capacidad de combinar piezas de diversas procedencias. Esos “insumos”, generalmente importados, mantuvieron la industria aeronáutica brasileña con niveles de nacionalización bajos y poco integrada a la base industrial doméstica, lo mismo sucede con la parte de esta empresa que está bajo el control del capital extranjero. Debido a esa organización productiva, los impactos de las actividades de la Embraer en el tejido industrial brasileño siempre fueron relativamente modestos, en particular en la creación de un conjunto de prestadores de servicios y fabricantes de partes y sistemas aeronáuticos (ABDI, 2009: 22).

Más adelante, se reitera la brecha entre Embraer y la cadena productiva industrial nacional, “... que se encuentra marginalizada del proceso de expansión de la empresa” (ABDI, 2009: 29), y la participación extranjera cada vez mayor en el desarrollo de nuevos productos (ABDI, 2009: 42). La lista de los principales proveedores de la Embraer muestra con claridad la participación de empresas extranjeras en los sectores estratégicos que, concluye el informe, no lleva a una apropiación tecnológica efectiva en la economía brasileña (ABDI, 2009: 53). En suma, incluso en casos que constituyen el “punto fuera de la curva” entre las *translatinas* es necesario tener cautela al afirmar que se trata de una empresa con capacidades tecnológicas desarrolladas y más cuidado aún en afirmar que su actividad genera difusión de tecnología en su cadena productiva.

Cuadro 6. Socios de riesgo de la familia de aviones Embraer 170/190

Tabela 4.2
Parceiros de Risco da Família de Aviões 170/190

Empresas	País de Origem	Fornecimento
Parker Aerospace	EUA	Controle de Vôo, Sistemas de Combustível e Hidráulico
Hamilton Sundstrand	EUA	Sistemas de Geração Elétrica, Gerenciamento de Ar, APU e Cone de Cauda
General Electric Aircraft Engines	EUA	Motor e Nacelle
Latecoère	França	Fuselagem Central I e III, Portas
Gamesa Aeronáutica	Espanha	Fuselagem Traseira e Empenagem
Liebherr	Alemanha	Trem de Pouso
Sobraer S.A. (Sonaca)	Bélgica	Slat e Fuselagem Central II
C&D Aerospace	EUA	Interior
Kawasaki Heavy Industries	Japão	Asa (Bordo de Ataque Fixo, Bordo de Fuga Fixo, Stub, Pílon, Superfícies de Controle)
Honeywell	EUA	Aviônica
Goodrich	EUA	Anemométrico

Fonte: Embraer| *apud* Lima et al (2005).

El porqué del rezago latinoamericano en ciencia y tecnología

Ahora bien, la cuestión no reside tanto en los hechos mencionados arriba, sino en su interpretación. Frente al evidente retraso latinoamericano en ciencia y tecnología, que subordina el continente en la actual división internacional del trabajo y lo sitúa como un espacio de succión permanente de valor por parte de los países centrales, queda la pregunta: ¿si la situación es

crítica y evidente incluso para los sectores ubicados en el poder, por qué América Latina no caminó y no camina –en esta fase de la economía capitalista donde el conocimiento asume papel estratégico– hacia un desarrollo científico y tecnológico propio?

Casi sin ninguna excepción, los trabajos sobre el tema, por mejor documentados que estén, terminan siempre razonando en términos institucionales o culturales. Los estudios recalcan la ausencia de comportamiento innovador de las empresas latinoamericanas, fruto del ambiente macroeconómico imperante en el continente:

“Varios autores argumentan que el contexto, particularmente en el caso latinoamericano, es un factor importante para comprender las dificultades que enfrentan la empresas y los países cuando pretenden seguir una trayectoria de aprendizaje e innovación (Ferraz, Kupfer y Serrano, 1999; Kosacof, 2000; Vera-cruz, 2004; Dutrénit y Katz, 2005). Después de varias décadas de protección económica que no estimularon el comportamiento innovador, en las últimas décadas el contexto latinoamericano se ha caracterizado por inestabilidad macroeconómica durante los ochenta y principios de los noventa, distorsiones macroeconómicas, y un cambio radical en el contexto desde mediados de los ochenta. Esto ha generado un alto nivel de incertidumbre y, combinado con la carencia de una visión de la alta dirección de las empresas sobre el papel de la tecnología en la competitividad, ha tenido un gran impacto sobre el comportamiento tecnológico de las empresas” (Viotti, 2011: 473).

Otros resaltan la ausencia de una visión empresarial y el enfoque demasiado académico de las políticas de innovación en América Latina:

Existe poca comprensión entre los actores de la naturaleza sistémica de esas políticas públicas y del carácter complementario de las inversiones necesarias. Curiosamente también se observa un sesgo académico no solamente en la demanda de recursos y en las propuestas de apoyos a universidades y a los estudios de posgrado, pero también en las sugerencias de políticas de apoyo al sector privado. En Brasil, frecuentemente,

incluso las propuestas de apoyo a la industria, son formuladas desde la óptica de la investigación académica... (Pacheco, en Viotti, 2011, p. 344).

Dabat, Rivera Ríos y Aguilar son otro ejemplo de investigadores reconocidos en el tema, que terminan razonando en términos institucionales. Sobre México, dicen estos autores:

... la situación de México tiene una enorme potencialidad para impulsar una integración activa centrada en productos electrónicos-informáticos, con la condición de que los agentes productivos y el Estado coordinen su respuesta. La coordinación de la respuesta implica incrementar cualitativamente la capacidad social de acumulación en una dirección que favorezca el aprendizaje y el conocimiento, y que por lo tanto ponga énfasis en la educación y capacitación masiva, la ampliación de la infraestructura física y la formación de redes empresariales conectadas a centros de diseño e I+D especializadas en el abastecimiento de insumos avanzados y el desarrollo de la subcontratación” (Dabat , 2004: 67).

Este tipo de explicaciones siempre terminan en recetas de nuevas formas de gestión estatal en ciencia y tecnología, la necesidad de una mayor integración con el sector productivo en la formación de fuerza de trabajo calificada, entre otras sugerencias. El hecho es que esas sugerencias no son nuevas y, pese a su reiteración por intelectuales y organismos internacionales, no han sido implementadas seriamente hasta ahora o, en el caso en que hayan sido llevadas a la práctica, no han presentado resultados relevantes. Consideramos que la tarea fundamental es explicar el por qué de esta incapacidad de poner en marcha en América Latina una política de superación de la dependencia científica y tecnológica.

Frente a la insuficiencia de las interpretaciones mencionadas, presentamos como alternativa analítica la noción de patrón de reproducción del capital –ya expuesta en el capítulo

1– que tiene la virtud de cambiar de lugar a la pregunta sobre la ausencia de desarrollo tecnológico propio en América Latina. Una vez que la noción de patrón de reproducción del capital nos lleva del capitalismo en general a las formaciones sociales concretas y nos obliga a pensar las distintas fases del ciclo del capital –producción, circulación y realización– en un espacio geográfico particular, la pregunta realizada en el primer párrafo de este apartado se transforma en un cuestionamiento más potente: si bien es cierto que el desarrollo tecnológico es intrínseco a la dinámica del modo de producción capitalista, ¿su necesidad es la misma en todas las formaciones sociales? ¿El desarrollo tecnológico autónomo es necesario para la reproducción del capital en América Latina? Estas preguntas, a su vez, se derivan en otras, a partir de la noción de patrón de reproducción del capital: “¿La extracción de plusvalor en América Latina está fundada en el plusvalor relativo (aumento de la productividad) o en una mayor explotación del trabajador? ¿La capacidad de consumo de los trabajadores es un aspecto fundamental en la realización del valor producido? ¿Qué tipo de valores de uso se producen en América Latina y cuál el destino de esa producción? La respuesta a estas preguntas permitirá saber si un desarrollo propio de las fuerzas productivas es funcional o no a la reproducción del capital en el continente. Ya revisamos que los patrones de reproducción anteriores prescindieron en gran medida un desarrollo autónomo de las fuerzas productivas, culminando en el abandono del proyecto industrializador interno y la integración a los sistemas de producción de los países centrales en la décadas de 1960-1970. El patrón industrializador diversificado que se instala en América Latina a partir de estas fechas ya es totalmente dependiente en lo tecnológico de los países centrales.

La crisis de los años '80 en América Latina no sólo enterró el proceso de industrialización, sino que mostró que ese proceso no es posible a menos que se lleve a cabo de forma orgánica, es decir, debe transitar hacia una reproducción del capital basada en el plusvalor relativo. En la etapa actual de la economía capitalista mundial, una reproducción del capital de este tipo sólo puede ser efectiva si contempla, como prioridad máxima, el desarrollo científico y tecnológico buscando el dominio de la producción estratégica mundial. El hecho de que no se haya transitado por este camino –aunque sobren argumentos para hacerlo, y no sólo desde el marxismo– tiene que ver, en nuestra opinión, con motivos más profundos, relacionados con la reproducción del capital en los países dependientes.

En este sentido, el abandono del proceso industrializador no se debe solamente a la presión imperialista por recuperar espacios de valorización (aunque el imperialismo haya cumplido un papel importante en esto), sino a la propia fragilidad de una reproducción basada en la superexplotación del trabajo y, consecuentemente, en la estrechez del mercado interno. El tránsito hacia una industrialización orgánica implicaría romper con la superexplotación pero, una vez que esta forma de explotación es la base que sustenta la reproducción del capital de las economías dependientes, la burguesías no tuvieron y todavía no tienen interés en un cambio estructural. Así es que, cuando la crisis del patrón de reproducción industrial diferenciado latinoamericano se presenta en la década de 1980, la burguesía trata de adecuarse a la nueva estructura productiva global evitando minar los fundamentos de su propia existencia. Eso implica aceptar la presión de los países centrales para la reconversión y adaptarse a la nueva situación de la economía internacional, iniciando un nuevo patrón exportador de especialización productiva. Esta adaptación consistió en negociar la apertura de la economía latinoamericana a cambio de posiciones en la economía nacional y mundial a ciertos sectores no estratégicos de la producción (materias primas, alimentos *in natura* e industrializados, construcción, algunas ramas del sector financiero, suministro de partes y piezas a las ETN ensamble, etc.), cuya consecuencia fue actualizar el intercambio desigual –la transferencia de valor de la periferia hacia el centro– en función del control del sector electroinformático por parte de los países centrales, a través de las ganancias extraordinarias ejercidas por el monopolio de las tecnologías de punta.

Pero los grandes grupos económicos latinoamericanos también se beneficiaron de la apertura económica, que les brindó la posibilidad de importar tecnología más barata y elevar la productividad y la intensidad del trabajo, lo que en las condiciones latinoamericanas significó nada menos que el aumento de la explotación de la fuerza de trabajo. Las burguesías latinoamericanas pudieron, de esa forma, compensar la transferencia de valor a los países centrales debido al retraso tecnológico del continente, con una forma particular del plusvalor extraordinario en sus países: la intensificación de superexplotación de la fuerza de trabajo. El empobrecimiento absoluto y relativo (en relación a la riqueza total producida) de las masas latinoamericanas a partir de la década de 1990 es la expresión de este fenómeno que tiene su origen en el patrón de reproducción del capital de especialización productiva que pasa a operar

en estas latitudes, así como el viraje exportador que se observa a partir de entonces, frente a la constricción del mercado interno local.

En esta nueva adaptación de América Latina a la división internacional del trabajo quedan totalmente bloqueadas las posibilidades de un desarrollo científico y tecnológico autónomo, no solamente por la presión de los países centrales, y mucho menos por la falta de visión de nuestras burguesías, sino porque la dependencia tecnológica es funcional al patrón de reproducción del capital vigente. En otras palabras, a la gran burguesía no le interesa romper con la dependencia tecnológica porque se beneficia de ella. Los grandes perjudicados en este panorama son las mayorías latinoamericanas: los trabajadores de la ciudad, llevados a un régimen de trabajo más intenso y en condiciones precarias, cuando no a la hiper-competencia por trabajos sub-remunerados; los trabajadores del campo y las comunidades originarias, golpeados por las políticas de libre comercio y por la expansión de la frontera agrícola de exportación y de los mega proyectos mineros y energéticos; la burguesía media y pequeña, debilitada por la apertura externa y por la quiebra de los encadenamientos productivos existentes durante el patrón de reproducción anterior; la juventud pobre, que al no tener ninguna perspectiva de ascenso social por medio del estudio, ingresa tempranamente a la informalidad o a actividades ilegales; pero también la juventud universitaria, principalmente los egresos de carreras científicas y tecnológicas (matemáticas, biología, física, química e ingenierías) que, frente a la perspectiva de pasar toda la vida manejando procesos científicos secundarios (muchas veces importados) en condiciones de trabajo insuficientes, optan por abandonar su país como única alternativa de tener una carrera profesional exitosa (la denominada “fuga de cerebros”).

En suma, es el pacto de clases en vigor, con la hegemonía del capital financiero (cuyos bancos nacionales y extranjeros crecen succionando recursos públicos por medio de la deuda pública), del capital transnacional y del capital monopólico nacional, la razón que impide el desarrollo tecnológico y científico de los países dependientes latinoamericanos. Ante un pacto de clases de esta naturaleza, el Estado dependiente latinoamericano no necesita crear una estructura de C&T robusta, además de que la creación de dicha estructura implicaría afrontar la estructura de acumulación de los sectores hegemónicos del capital. Es decir, una política de C&T que

tuviera como guía superar la dependencia tecnológica tendría, por ejemplo, que cambiar la política de comercio exterior, protegiendo los sectores estratégicos nacionales incipientes; revisar el pago de la deuda pública para encauzar esos recursos a universidades, institutos de investigación, programas de incentivo a empresas de punta; limitar la remesas de lucros de las transnacionales, así como limitar su operación en el territorio nacional; invertir en la calificación de la fuerza de trabajo y elevar su remuneración considerablemente, buscando crear un mercado interno fuerte, etc. Queda claro que el actual pacto de clases no apunta hacia este camino. Aunque haya en América Latina muchas personas creativas e “innovadoras”, la posibilidad de transformar sus ideas en proyectos productivos es muy limitada, dada la ausencia de apoyo estatal e incapacidad de competir con los monopolios globales en una situación de apertura completa al mercado mundial. Lo máximo que se puede conseguir en este escenario es crear pequeñas islas de innovación –como algunas empresas de software, algunos pequeños laboratorios de biotecnología– que no poseen ninguna capacidad de dinamizar la economía nacional y que, en gran parte de los casos, son absorbidas por las transnacionales luego que demuestran la capacidad de inserción en el mercado.

Por lo tanto, la solución a la dependencia tecnológica es una solución que sólo se puede alcanzarse por la vía política. No se trata de un cambio de gestión estatal, ni mucho menos de valores empresariales, sino de un cambio en las clases que ejercen el poder en estos países, un cambio en función del interés de las mayorías superexplotadas y de la construcción de la soberanía nacional. El camino para la superación de la dependencia tecnológica es el camino de la superación de la dependencia misma y, frente a burguesías que se reproducen en función de la miseria de las mayorías, solamente estas últimas pueden abogar por la soberanía política, científica y tecnológica en el continente.

Conclusiones

Frente a la complejidad que presenta el estudio de la ciencia y de la tecnología en el mundo contemporáneo y en América Latina en particular, se hace necesaria la construcción de un marco analítico que permita abordar el problema desde sus determinaciones fundamentales. Los esfuerzos de este trabajo estuvieron fundamentalmente orientados a contribuir a la construcción de tal marco analítico, aunque de manera muy general. La escasez de estudios sobre la C&T desde la crítica de la economía política hace que moverse en este terreno sea sumamente complejo, actualmente hegemonizado por corrientes de la economía de la innovación y de la economía del conocimiento. Como afirmamos en la introducción de este trabajo, los estudios marxistas sobre el asunto existen, pero se han caracterizado su vida corta. De esta forma, si bien estos esfuerzos avanzaron en temas fundamentales, algunos de los cuales utilizamos como insumo de nuestro trabajo –en particular la noción de *producción estratégica*–, también dejaron un campo demasiado abierto que exige un esfuerzo teórico profundo y de largo aliento para los que nos enfrentamos a la temática, de modo que una tesis de maestría es considerada como un primer paso en este sentido. Hemos señalado que abundan los trabajos desde las perspectivas de la teoría de la innovación y de la economía del conocimiento. En nuestro trabajo no pudimos dedicarnos a la crítica sistemática a las teorías hegemónicas en el campo de la C&T, tarea que pretendemos profundizar en una segunda etapa de la investigación. Pero creemos haber dejado claro, en un nivel general, los límites interpretativos de dichas concepciones, sobre todo porque su punto de partida parece no ser el más adecuado: las teorías corrientes abordan el problema del desarrollo científico y tecnológico desde un abstracto “empresario innovador” o, cuando mucho, desde las condiciones institucionales que posibilitan/limitan un incremento de la innovación en un determinado país o región. En este último caso, todo el esfuerzo intelectual se orienta a la formulación de propuestas de políticas públicas de C&T capaces de general el ambiente institucional adecuado a la innovación en los países latinoamericanos: inversión estatal en ciencia y tecnología, políticas fiscales de estímulo a empresas innovadoras, creación de “incubadoras” y parques tecnológicos, formación de recursos humanos cualificados para el

trabajo científico, etc. Bajo ambas propuestas teóricas subyace el supuesto de que el retraso tecnológico de los países latinoamericanos es una de las razones de su subdesarrollo económico. Sostenemos, al contrario, que el rezago tecnológico latinoamericano es el resultado del subdesarrollo y de la dependencia, que a su vez, contribuye a profundizar este patrón. También consideramos que el foco de las investigaciones en esta área deben alejarse del “individuo innovador” o de las políticas públicas y concentrarse en el “pseudo-sujeto” organizador de la reproducción social: el capital. Es la lógica de la valorización del valor lo que mueve la subsunción de todos los ámbitos de la vida social y natural a la reproducción ampliada del capital, incluyendo la ciencia y sus aplicaciones. Así, el desarrollo científico y tecnológico sólo existe en nuestra sociedad en la medida que es, a la vez, un desarrollo capitalista de la ciencia y de la tecnología. En esta tensión permanente entre la evolución del dominio del ser humano sobre las leyes que rigen el mundo –natural y social– y la validación de las mismas por el capital, es donde hay que buscar la dinámica y las contradicciones del despliegue de la C&T en el mundo contemporáneo. El “empresario innovador” aparece, desde esta perspectiva, como mera personificación de esta dinámica, nunca como el motor de las transformaciones tecnológicas ni tampoco como el *telos* del desarrollo de las fuerzas productivas en el capitalismo.

Pero, además, el capital individual innovador no es simplemente personificación de la lógica del capital en abstracto, sino que expresa las posibilidades y límites del capitalismo en su funcionamiento concreto en un dado momento histórico y en un espacio geográfico particular, organizado en función de una determinada división internacional del trabajo, de una articulación específica de clases sociales, bajo distintas actividades-ejes de la reproducción, de un mercado interno de tamaño y características propias, de determinadas formas de explotación de la fuerza de trabajo, etc. Dependiendo de cómo se reproduzca el capital en cada momento histórico es que el capitalista, como individuo, fracción, o como el capital en su conjunto, pondrá en marcha las estrategias que dispone para superar a sus competidores y reproducirse ampliamente. El “sujeto innovador”, el capital individual, sólo existe en este contexto y, dependiendo del patrón de reproducción en que esté inmerso, su respuesta a los límites que se le interponen pueden ser diversos. En el ámbito del desarrollo tecnológico, la estrategia puede encaminarse en el sentido de un desarrollo orgánico de las fuerzas productivas basado en el plusvalor relativo y en la

disputa mundial por el plusvalor extraordinario en los sectores estratégicos, pero también puede descargar sobre los trabajadores la exigencia del aumento del plusvalor, utilizando tecnología importada para elevar la superexplotación de la fuerza de trabajo y volcándose al mercado interno de altos ingresos y al mercado externo, como alternativas a la realización de las mercancías producidas. Que el capital opte por una o otra de esas estrategias en la C&T implica consecuencias diametralmente opuestas para el desarrollo del capitalismo en el país o región a que pertenezca. En el primer caso, el aumento del plusvalor extraordinario debido al desarrollo tecnológico ocurre sin el sacrificio del mercado interno, una vez que se trata de un desarrollo tecnológico orgánico que tiene como componente de realización la clase trabajadora, cuyo consumo de valores de uso puede incluso incrementarse con el desarrollo tecnológico. Además, un desarrollo orgánico de las fuerzas productivas generalmente va acompañado de un fortalecimiento de la estructura pública y privada de investigación y desarrollo, lo que es una ventaja para los capitales de esos países en la competencia por la apropiación del plusvalor extraordinario a nivel mundial y la organización del proceso productivo global en su provecho.

En el segundo caso, el de los países dependientes latinoamericanos, el aumento del plusvalor extraordinario basado en la superexplotación de la fuerza de trabajo cierra el camino a un desarrollo orgánico de las fuerzas productivas. Aquí, el gran capital extranjero y gran capital nacional vinculado a aquél serán los únicos sectores que tendrán condiciones de adquirir tecnología avanzada. Pero adquirir no es lo mismo que detentar, y la utilización de los conocimientos y de las máquinas importadas, si bien permitirá un intercambio desigual dentro de la economía dependiente a favor del gran capital, se revertirá también en una transferencia de valor constante hacia los países centrales debido al pago de royalties y licencias de uso, además de reforzar las otras formas características de transferencia de valor de países dependientes hacia los países centrales: la remesa de lucros, la deuda pública y el intercambio desigual entre economías nacionales. Asimismo, un vez que el consumo de la clase trabajadora cuenta como factor marginal para la realización del valor producido, el desarrollo tecnológico de estos sectores no generará un desarrollo de la productividad equivalente en la economía como un todo, reforzando la superexplotación como mecanismo de apropiación del plusvalor extraordinario en el capitalismo dependiente, en que la tecnología más productiva fungirá como acicate a la

intensificación del trabajo. La situación de la economía dependiente sólo podrá ser, entonces, la de una economía subordinada a los requerimientos de la producción estratégica de los países centrales.

A la caracterización del desarrollo tecnológico se suma el hecho de que, en el actual nivel de desarrollo de las fuerzas productivas mundiales, la ciencia y la tecnología son productos sociales, en un grado sin precedentes en la historia. El desarrollo científico y tecnológico de una sociedad ya no es el resultado de la suma del esfuerzo y creatividad individuales, sino de una costosa estructura de investigación y desarrollo organizada hasta nuestros días por el Estado-nación, cuando no por la asociación de más un Estado. Ninguna empresa, por mayor que sea, tiene capacidad para hacerse cargo de todos los niveles del desarrollo tecnológico, que empieza en la ciencia básica y termina en la innovación. Esto sólo puede ponerse en marcha por la clase capitalista nacional en su conjunto o, por lo menos, por gran parte de ella. Es lo que ocurrió y ocurre en los países centrales, pero no es una necesidad intrínseca al desarrollo del capitalismo en todas las regiones. América Latina, por ejemplo, pudo en gran medida abstenerse de esto, dedicándose a lo largo de su desarrollo capitalista a importar tecnología y a desarrollar etapas no-estratégicas de la reproducción mundial del capital. Aun así, pudo ostentar niveles de crecimiento superiores al de los países centrales en varias décadas del siglo XX y lo que va del XXI, prueba de que el crecimiento económico, o lo que es lo mismo, crecimiento de la acumulación, no significa subir escalones en la jerarquía de la división internacional del trabajo.

La incapacidad de las teorías corrientes de la innovación para vincular *desarrollo tecnológico* y *modo de producción capitalista* en general, y *desarrollo tecnológico* y *patrón de reproducción del capital* en particular, les hace gastar mucha tinta en propuestas de estímulos a la innovación empresarial que no tienen terreno fértil para florecer en América Latina, pues no hay una clase dominante dispuesta a ponerlas en marcha. A fin de cuentas, ¿por qué la gran burguesía latinoamericana se esforzaría por superar un patrón de reproducción del que saca enormes ganancias? Otros autores que, considerando la inercia de la burguesía latinoamericana, ponen en las manos del Estado la tarea de hacer lo que la burguesía no hace en C&T, incurren en un error –¿o sería ingenuidad?– todavía más grave: la de asignar la tarea de superación de la

dependencia tecnológica a un Estado hegemónico por el capital financiero extranjero y nacional, el gran capital agrario y la gran burguesía industrial monopólica. Es por ello que los Estados latinoamericanos no se han dedicado a la tarea de superar la dependencia científica y tecnológica. El alboroto que se hace para promocionar un pequeño logro científico en un laboratorio de alguna universidad aquí, o de una pequeña empresa innovadora allá, son excepciones que sólo ratifican la regla. Podemos afirmar entonces, que no hay una verdadera política de ciencia y tecnología –ni pública, ni tampoco privada– que esté a la altura del desafío que plantea el capitalismo contemporáneo a los países dependientes en el ámbito de las fuerzas productivas. En la ausencia de tal propuesta por parte de nuestras burguesías, sólo un proyecto alternativo al proyecto de clases actual puede replantear radicalmente la superación de la dependencia científica y tecnológica que nos afecta, camino que pasa por la superación del capitalismo dependiente mismo, el único capitalismo posible en la periferia del sistema. El sujeto de este proyecto alternativo sólo puede ser la mayoría interesada en la superación de la dependencia: los trabajadores de la ciudad y del campo, los desempleados, los sin tierra, los sin techo. En fin, el pueblo latinoamericano, lo que le daría a este proyecto alternativo el carácter popular y anticapitalista.

El camino que recorrimos a lo largo del texto intentó dar cuenta de cada una de las conclusiones resumidas en las líneas anteriores a partir de algunos conceptos y nociones centrales. Como punto de partida del argumento está el concepto de *plusvalor extraordinario* en tanto principio rector del desarrollo de las fuerzas productivas y de la subsunción de la ciencia y de la tecnología al capital. Este es el método por excelencia de la ventaja de unos capitales sobre otros y de la desigualdad entre capitales y sectores en el capitalismo. En segundo lugar, el plusvalor extraordinario se articula, en cada fase del desarrollo de las fuerzas productivas, en torno a los sectores que organizan la reproducción del capital en su conjunto, los *sectores estratégicos* que son, a su vez, concreciones de *revoluciones tecnológicas* en el desarrollo de las fuerzas productivas capitalistas. En la medida que son el sustento del plusvalor extraordinario, los capitales detentores de las tecnologías estratégicas harán todo lo posible para monopolizarlas –de aquí la importancia de las patentes– y sacar provecho por el máximo de tiempo de las ganancias extraordinarias que este dominio proporciona. En tercer lugar, considerando que el

capitalismo sólo existe como sistema mundial, los sectores estratégicos son el fundamento de las *formas de internacionalización del capital* y de la *división internacional del trabajo*. Por tanto, es en torno a lo estratégico que se articula una jerarquía productiva mundial, privilegiando los capitales y las regiones que monopolizan los sectores estratégicos. Estas regiones organizan la producción mundial en su beneficio y son los espacios que succionan el plusvalor de las regiones dependientes. Finalmente, la noción de *patrón de reproducción del capital* ingresa en nuestro análisis como un vínculo necesario entre la producción estratégica mundial, la modalidad de la internacionalización del capital correspondiente y las formas como se articula, en función de aquello, la reproducción del capital en los países dependientes.

Sobre estos conceptos (*plusvalor extraordinario, producción estratégica, división internacional del trabajo y patrón e reproducción del capital*) asentamos el diagnóstico y nuestra explicación sobre la dependencia tecnológica a que está sometido el continente latinoamericano. Consideramos que esta es una explicación más completa y profunda que los intentos corrientes de teorizar sobre el rezago de América Latina en materia de ciencia y tecnología. No obstante, como el presente estudio es parte de una investigación que apenas ensaya sus primeros pasos, tenemos consciencia de que hay varias lagunas para ser trabajadas en próximos trabajos.

En primer lugar, el estudio sobre la producción estratégica tiene que actualizarse constantemente, pues en lo estratégico se sitúan nada menos que los sectores más dinámicos de la economía mundial. Los trabajos fundamentales que utilizamos en esta tesis se hicieron ya hace veinte años, y desde entonces han habido cambios importantes en las tecnologías estratégicas que sólo consideramos marginalmente, por medio de actualización estadística. Asimismo, se requiere de un abordaje más específico de los sectores del paradigma electroinformático, en función de las tecnologías que se desarrollaron desde 1990 hasta la actualidad. Paralelo a este esfuerzo, está la necesidad de resolver metodológicamente la clasificación imprecisa de los organismos internacionales en relación al sector del paradigma electroinformático. También quedaría pendiente una inmersión en el estudio de la biotecnología, cuya importancia viene creciendo en los últimos años.

En segundo lugar, es impostergable una investigación profunda sobre el funcionamiento de la ley del valor a escala mundial. El punto de partida obligatorio es el debate sobre el intercambio desigual de los años '70, del cual participaron Emmanuel Arrighi, Samir Amin, Ernst Mandel, Orlando Caputo, entre otros. Una revisión crítica y una actualización de este debate se justifican por los cambios en la economía mundial desde aquella época, en particular la emergencia del paradigma electroinformático y las nuevas modalidades de internacionalización del capital. Del mismo modo, es necesario un estudio crítico de algunas propuestas interpretativas sobre el funcionamiento de la ley del valor en la fase actual del capitalismo, como la de la corriente del “capitalismo cognitivo”, impulsada por Carlo Vercellone.

Finalmente, la preocupación eminentemente teórica que guió este trabajo nos obligó a dejar en segundo plano el trabajo empírico. Asumimos este camino a conciencia, por entender que, más que estadísticas, lo que falta actualmente es una explicación satisfactoria para el rezago latinoamericano en C&T. Aun así, consideramos que en una próxima etapa tendremos que dar mayor atención a la investigación empírica sobre la conformación de los sectores del paradigma electroinformático en América Latina.

Reiteramos que las ideas aquí expuestas son el principio de un esfuerzo, esperamos que de largo aliento, de avanzar en el estudio de la dinámica de la C&T en el continente latinoamericano, y que para cumplirse necesitará mucho más que el esfuerzo de una persona. Con sus aciertos, errores y límites, creemos que este trabajo cumplió con el objetivo de, cuando menos, poner nuevamente sobre la mesa del pensamiento crítico latinoamericano un problema que, a pesar importante, ha sido tratado de forma marginal por el marxismo en las dos últimas décadas. Cualquier proyecto anticapitalista en América Latina tendrá que enfrentarse, tarde o temprano, con el tema de la dependencia científica y tecnológica. Las formas que encontremos para superarla dependerán, en buena medida, de un correcto análisis de la situación actual en esta materia.

Anexo 1. Cuadros y tablas

Cuadro 8. Las 50 mayores empresas del mundo por valor de mercado en 2014 (miles de millones de dólares corrientes).

Empresa	País de origen	Ventas en 2014	Ganancias en 2014	Valor de mercado
		US\$ miles de millones	US\$ miles de millones	US\$ miles de millones
Apple	Estados Unidos	\$173.8 B	\$37 B	\$483.1 B
Exxon Mobil	Estados Unidos	\$394 B	\$32.6 B	\$422.3 B
Google	Estados Unidos	\$59.7 B	\$12.2 B	\$382.5 B
Microsoft	Estados Unidos	\$83.3 B	\$22.8 B	\$343.8 B
Berkshire Hathaway	Estados Unidos	\$178.8 B	\$19.5 B	\$309.1 B
Johnson & Johnson	Estados Unidos	\$71.3 B	\$13.8 B	\$277 B
Wells Fargo	Estados Unidos	\$88.7 B	\$21.9 B	\$261.4 B
General Electric	Estados Unidos	\$143.3 B	\$14.8 B	\$259.6 B
Roche Holding	Suiza	\$50.5 B	\$12 B	\$253.7 B
Wal-Mart Stores	Estados Unidos	\$476.5 B	\$16 B	\$247.9 B
Nestle	Suiza	\$99.4 B	\$10.8 B	\$239.6 B
Royal Dutch Shell	Países Bajos	\$451.4 B	\$16.4 B	\$234.1 B
JPMorgan Chase	Estados Unidos	\$105.7 B	\$17.3 B	\$229.7 B
Novartis	Suiza	\$57.9 B	\$9.2 B	\$227.4 B
Chevron	Estados Unidos	\$211.8 B	\$21.4 B	\$227.2 B
Procter & Gamble	Estados Unidos	\$84.7 B	\$10.9 B	\$217.8 B

ICBC	China	\$148.7 B	\$42.7 B	\$215.6 B
Pfizer	Estados Unidos	\$52.7 B	\$22 B	\$203.9 B
IBM	Estados Unidos	\$99.8 B	\$16.5 B	\$202.5 B
PetroChina	China	\$328.5 B	\$21.1 B	\$202 B
Verizon Communications	Estados Unidos	\$120.6 B	\$11.5 B	\$197.7 B
Toyota Motor	Japón	\$255.6 B	\$18.8 B	\$193.5 B
HSBC Holdings	Reino Unido	\$79.6 B	\$16.3 B	\$192.6 B
Samsung Electronics	Corea del Sur	\$208.9 B	\$27.2 B	\$186.5 B
Oracle	Estados Unidos	\$37.9 B	\$11.1 B	\$185 B
China Mobile	Hong Kong	\$102.5 B	\$19.8 B	\$184.6 B
Bank of America	Estados Unidos	\$101.5 B	\$11.4 B	\$183.3 B
AT&T	Estados Unidos	\$128.8 B	\$18.2 B	\$182.7 B
BHP Billiton	Australia	\$67.7 B	\$14.8 B	\$182.3 B
China Construction Bank	China	\$121.3 B	\$34.2 B	\$174.4 B
Anheuser-Busch InBev	Bélgica	\$43.2 B	\$14.5 B	\$171.2 B
Coca-Cola	Estados Unidos	\$46.3 B	\$8.5 B	\$168.7 B
Merck & Co	Estados Unidos	\$44.1 B	\$4.4 B	\$165.8 B
Facebook	Estados Unidos	\$7.9 B	\$1.5 B	\$159.7 B
Amazon.com	Estados Unidos	\$74.5 B	\$0.3 B	\$157.5 B
Total	Francia	\$227.9 B	\$11.2 B	\$149.8 B
BP	Reino Unido	\$379.2 B	\$23.6 B	\$148.8 B
Citigroup	Estados Unidos	\$94.1 B	\$13.4 B	\$145.1 B

Walt Disney	Estados Unidos	\$46 B	\$6.6 B	\$142.9 B
Agricultural Bank of China	China	\$136.4 B	\$27 B	\$141.1 B
Sanofi	Francia	\$43.7 B	\$4.9 B	\$137.1 B
Visa	Estados Unidos	\$12.1 B	\$5.1 B	\$136 B
Qualcomm	Estados Unidos	\$25.5 B	\$6.8 B	\$135.5 B
Tencent Holdings	China	\$9.8 B	\$2.5 B	\$135.4 B
Philip Morris International	Estados Unidos	\$30.9 B	\$8.6 B	\$130.3 B
Comcast	Estados Unidos	\$64.7 B	\$6.8 B	\$130 B
Intel	Estados Unidos	\$52.7 B	\$9.6 B	\$129.2 B
GlaxoSmithKline	Reino Unido	\$41.4 B	\$8.5 B	\$128.8 B
Schlumberger	Estados Unidos	\$45.4 B	\$6.7 B	\$128 B
PepsiCo	Estados Unidos	\$66.4 B	\$6.7 B	\$126.2 B

Fuente: Forbes, *Mundo Public Companies 2014*.

Cuadro 9. Las 50 mayores compañías productoras de hardware en 2010

#	Compañía	País	Ingresos Venta de Hardware millones US\$	Ingresos totales millones US\$	Venta de Hardware en el total de ventas
1	Samsung	Corea del Sur	77,865	120,119	65%
2	HP	Estados Unidos	73,729	116,245	63%
3	Foxconn	Taiwán	44,411	44,411	100%
4	LG Electronics	Corea del Sur	42,029	63,043	67%
5	Nokia	Suecia	40,108	59,042	68%
6	Toshiba	Japón	40,057	69,778	57%
7	Dell	Estados Unidos	38,395	53,585	74%
8	Intel	Estados Unidos	34,026	35,172	97%
9	Apple	Estados Unidos	31,772	43,086	74%
10	Cisco	Estados Unidos	29,510	36,633	81%
11	Quanta Computer	Taiwán	24,755	24,755	100%
12	Fujitsu	Japón	23,056	50,662	46%
13	Canon	Japón	22,567	34,719	65%
14	Ricoh	Japón	19,484	22,018	89%
15	Asus	Taiwán	19,074	19,074	100%
16	Acer	Taiwán	17,944	17,944	100%
17	Compal Electronics	Taiwán	16,923	19,909	85%
18	IBM	Estados Unidos	16,190	95,758	17%
19	Lenovo	China	16,132	16,132	100%
20	NEC	Japón	16,127	40,475	40%
21	Alcatel-Lucent	Francia	15,058	21,835	69%

22	Sony	Japón	14,924	79,441	19%
23	Hitachi	Japón	14,315	99,818	14%
24	Motorola	Estados Unidos	14,154	22,044	64%
25	Wistron	Taiwán	13,748	16,354	84%
26	Flextronics	Singapur	11,741	25,820	46%
27	RIM	Canadá	11,611	14,305	81%
28	Sharp Corporation	Japón	11,549	30,062	38%
29	Inventec	Taiwán	11,201	12,445	90%
30	Nintendo	Japón	10,963	17,762	62%
31	Seagate Technology	Irlanda	10,600	10,600	100%
32	Ericsson	Suecia	10,388	29,014	36%
33	Pegatron	Taiwán	10,259	10,259	100%
34	Sony Ericsson	Japón - Suecia	9,779	9,779	100%
35	Epson	Japón	9,376	11,031	85%
36	TSMC	Taiwán	9,362	9,362	100%
37	AU Optronics	Taiwán	8,998	11,247	80%
38	Western Digital	Estados Unidos	8,652	8,652	100%
39	ZTE	Hong Kong	7,946	8,829	90%
40	Qualcomm	Estados Unidos	7,862	10,482	75%
41	Nokia Siemens Networks	Finlandia - Alemania	7,548	18,114	42%
42	Huawei	China	7,277	21,834	33%
43	Hynix	Corea del Sur	6,832	6,832	100%
44	Xerox	Estados Unidos	6,561	15,179	43%
45	Micron Technology	Estados Unidos	6,100	6,100	100%
46	Microsoft	Estados Unidos	5,804	61,159	10%
47	NTT DoCoMo	Japón	5,759	46,794	12%

48	Sun Microsystems	Estados Unidos	5,726	10,211	56%
49	AMD	Estados Unidos	5,403	5,403	100%
50	Jabil Circuit	Estados Unidos	5,200	11,685	46%

Fuente: www.hardwaretop100.com

Cuadro 10. Las 50 mayores compañías productoras de software en 2011.

#	Compañía	País	Ingresos Venta de Hardware millones US\$	Ingresos totales millones US\$	Venta de Software en el total de ventas
1	Microsoft	Estados Unidos	54,270	67,383	80.5%
2	IBM	Estados Unidos	22,485	99,870	22.5%
3	Oracle	Estados Unidos	20,958	30,180	69.4%
4	SAP	Alemania	12,558	16,654	75.4%
5	Ericsson	Suecia	7,274	30,307	24.0%
6	HP	Estados Unidos	6,669	126,562	5.3%
7	Symantec	Estados Unidos	5,636	6,013	93.7%
8	Nintendo	Japón	5,456	13,766	39.6%
9	Activision Blizzard	Estados Unidos	4,447	4,447	100.0%
10	EMC	Estados Unidos	4,356	17,015	25.6%
11	Nokia Siemens Networks	Finlandiaia - Alemania	4,229	16,918	25.0%
12	CA	Estados Unidos	4,136	4,454	92.9%
13	Electronic Arts	Estados Unidos	3,413	3,413	100.0%
14	Adobe	Estados Unidos	3,177	3,826	83.0%
15	Alcatel-Lucent	Francia	2,561	21,374	12.0%
16	Cisco	Estados Unidos	2,383	41,045	5.8%
17	Sony	Japón	2,083	83,039	2.5%
18	Hitachi	Japón	1,939	113,500	1.7%
19	Dassault	Francia	1,885	2,090	90.2%
20	BMC	Estados Unidos	1,843	1,981	93.0%

21	SunGard	Estados Unidos	1,762	4,992	35.3%
22	Autodesk	Estados Unidos	1,701	1,932	88.0%
23	Konami	Japón	1,643	3,122	52.6%
24	Salesforce.com	Estados Unidos	1,523	1,628	93.6%
25	Sage	Reino Unido	1,485	2,228	66.7%
26	Ubisoft	Francia	1,441	1,441	100.0%
27	VMWare	Estados Unidos	1,399	2,851	49.1%
28	Apple	Estados Unidos	1,358	75,660	1.8%
29	Infor	Estados Unidos	1,350	1,800	75.0%
30	Intuit	Estados Unidos	1,326	3,133	42.3%
31	Citrix	Estados Unidos	1,302	1,875	69.4%
32	Synopsys	Estados Unidos	1,237	1,394	88.7%
33	SAS Institute	Estados Unidos	1,215	2,430	50.0%
34	NCR	Estados Unidos	1,202	4,819	24.9%
35	General Electric	Estados Unidos	1,200	150,211	0.8%
36	Take 2 Interactive	Estados Unidos	1,189	1,189	100.0%
37	Trend Micro	Japón	1,085	1,085	100.0%
38	McAfee	Estados Unidos	1,032	2,065	50.0%
39	Wolters Kluwer	Países Bajos	999	4,752	21.0%
40	Namco Bandai Games	Japón	943	4,706	20.0%
41	Check Point	Estados Unidos	935	1,098	85.2%
42	Teradata	Estados Unidos	933	1,936	48.2%
43	Software AG	Alemania	931	1,496	62.2%
44	Qualcomm	Estados Unidos	928	11,591	8.0%
45	Thales Computers	Francia	877	17,538	5.0%
46	Cadence	Estados Unidos	835	936	89.2%

47	Cegedim Dendrite	Francia	800	1,238	64.6%
48	Siemens	Alemania	800	102,183	0.8%
49	Sega Sammy Holdings	Japón	798	4,996	16.0%
50	Cerner	Estados Unidos	786	1,850	42.5%

Fuente: www.software100.com

Cuadro 11. Los 20 mayores productores de semiconductores en 2014, por ventas

2014F Top 20 Semiconductor Sales Leaders (\$M)

2014F Rank	2013 Rank	Company	Headquarters	2013 Total	2014 Total	2014/2013 % Change
1	1	Intel	U.S.	48,321	51,368	6%
2	2	Samsung	South Korea	34,378	37,259	8%
3	3	TSMC*	Taiwan	19,935	25,088	26%
4	4	Qualcomm**	U.S.	17,211	19,100	11%
5	5	Micron + Elpida	U.S.	14,294	16,614	16%
6	6	SK Hynix	South Korea	12,970	15,838	22%
7	8	TI	U.S.	11,474	12,179	6%
8	7	Toshiba	Japan	11,958	11,216	-6%
9	9	Broadcom**	U.S.	8,219	8,360	2%
10	10	ST	Europe	8,014	7,374	-8%
11	11	Renesas	Japan	7,975	7,372	-8%
12	12	MediaTek + MStar**	Taiwan	5,723	7,142	25%
13	14	Infineon	Europe	5,260	6,151	17%
14	16	NXP	Europe	4,815	5,625	17%
15	13	AMD**	U.S.	5,299	5,512	4%
16	17	Sony	Japan	4,739	5,192	10%
17	15	Avago + LSI**	Singapore	4,979	5,087	2%
18	19	Freescale	U.S.	3,977	4,548	14%
19	20	UMC*	Taiwan	3,940	4,300	9%
20	21	Nvidia**	U.S.	3,898	4,237	9%
Top 20 Suppliers				237,379	259,562	9%
Top 20 Suppliers Excluding Foundries				213,504	230,174	8%

*Foundry **Fabless

Source: IC Insights' Strategic Reviews Database

Cuadro 12. Inversión extranjera directa (salidas) – Millones de dólares a precios corrientes

Año	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
País																	
Estados Unidos	19230	13227	1078	9525	13045	13388	19641	30154	18599	37604	30982	32696	42647	77247	73252	92074	84426
Alemania	4699	4482	3020	3680	4737	5655	10064	8726	14545	15094	24235	22937	18600	17196	18859	39049	50805
Japón	2385	4894	4540	3612	5965	6440	14402	20101	35436	46251	50775	31638	17304	13913	18121	22630	23428
Francia	3137	4614	3063	1841	2126	2226	5231	8701	12754	20703	36233	26787	31854	19716	24539	15682	30124
América Latina y Caribe	552	135	485	317	255	467	1132	298	445	4222	-380	3394	2784	7844	6177	7150	6713
Brasil	367	207	376	188	42	81	144	138	176	523	625	1015	137	492	690	1096	-469
México	3	31	96	-37	62	222	322	-33	38	117	223	177	647	-110	1058	-263	38
China	0	0	44	93	134	629	450	645	850	780	830	913	4000	4400	2000	2000	2114
Corea del Sur	43	61	184	169	91	608	1269	544	726	730	1133	1591	1376	1444	2590	3869	4953
Sureste asiático	394	326	622	304	368	539	431	641	382	1251	2328	928	2470	4307	11028	12165	14829

Cuadro 12. Inversión extranjera directa (salidas) – Millones de dólares a precios corrientes (continuación)

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
País												
Estados Unidos	95769	131004	209391	142626	124873	134946	129352	294905	15369	224220	393518	308296
Alemania	41798	88825	108688	56557	39684	18946	5822	20547	75893	118701	170617	72758
Japón	25993	24152	22743	31557	38333	32281	28800	30951	45781	50266	73549	128020
Francia	35906	49016	126854	177449	86767	50441	53147	56735	114978	110673	164310	155047
América Latina y Caribe	16890	16274	24031	50904	35636	10137	18235	26993	43002	77900	76951	95931
Brasil	1116	2854	1690	2282	-2258	2482	249	9807	2517	28202	7067	20457
México	1108	1363	1901	363	4404	891	1253	4432	6474	5758	8256	1157
China	2562	2634	1774	916	6885	2518	2855	5498	12261	21160	26510	55910
Corea del Sur	4411	4220	3967	4842	2744	3437	5019	7196	8330	12769	22074	19633
Sureste asiático	15862	4835	10109	8972	20750	2118	5618	17132	19133	29566	61477	33958

Fuente: <http://unctadstat.unctad.org/>

Cuadro 13. Inversión extranjera directa (salidas) - Porcentaje del total mundial

Año	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
País																		
Estados Unidos	37.52	25.84	3.95	25.27	25.77	21.50	20.24	21.23	10.19	16.02	12.82	16.37	20.90	31.82	25.53	25.44	21.39	20.12
Alemania	9.17	8.76	11.06	9.76	9.36	9.08	10.37	6.14	7.97	6.43	10.03	11.48	9.12	7.08	6.57	10.79	12.87	8.78
Japón	4.65	9.56	16.62	9.58	11.78	10.34	14.84	14.15	19.41	19.70	21.01	15.84	8.48	5.73	6.32	6.25	5.93	5.46
Francia	6.12	9.01	11.21	4.88	4.20	3.58	5.39	6.13	6.99	8.82	15.00	13.41	15.61	8.12	8.55	4.33	7.63	7.54
América Latina y Caribe	1.08	0.26	1.78	0.84	0.50	0.75	1.17	0.21	0.24	1.80	-0.16	1.70	1.36	3.23	2.15	1.98	1.70	3.55
Brasil	0.72	0.40	1.38	0.50	0.08	0.13	0.15	0.10	0.10	0.22	0.26	0.51	0.07	0.20	0.24	0.30	-0.12	0.23
México	0.01	0.06	0.35	-0.10	0.12	0.36	0.33	-0.02	0.02	0.05	0.09	0.09	0.32	-0.05	0.37	-0.07	0.01	0.23
China	0.00	0.00	0.16	0.25	0.26	1.01	0.46	0.45	0.47	0.33	0.34	0.46	1.96	1.81	0.70	0.55	0.54	0.54
Korea del Sur	0.08	0.12	0.67	0.45	0.18	0.98	1.31	0.38	0.40	0.31	0.47	0.80	0.67	0.59	0.90	1.07	1.25	0.93
Sudeste asiático	0.77	0.64	2.28	0.81	0.73	0.87	0.44	0.45	0.21	0.53	0.96	0.46	1.21	1.77	3.84	3.36	3.76	3.33

Cuadro 13. Inversión extranjera directa (salidas) - Porcentaje del total mundial (continuación)

Año	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
País											
Estados Unidos	19.00	19.18	11.49	16.46	25.55	22.28	32.06	1.70	15.73	17.36	15.42
Alemania	12.88	9.95	4.56	5.23	3.59	1.00	2.23	8.39	8.33	7.53	3.64
Japón	3.50	2.08	2.54	5.05	6.11	4.96	3.37	5.06	3.53	3.24	6.40
Francia	7.11	11.62	14.30	11.43	9.55	9.15	6.17	12.71	7.76	7.25	7.75
América Latina y Caribe	2.36	2.20	4.10	4.70	1.92	3.14	2.93	4.76	5.47	3.39	4.80
Brasil	0.41	0.15	0.18	-0.30	0.47	0.04	1.07	0.28	1.98	0.31	1.02
México	0.20	0.17	0.03	0.58	0.17	0.22	0.48	0.72	0.40	0.36	0.06
China	0.38	0.16	0.07	0.91	0.48	0.49	0.60	1.36	1.48	1.17	2.80
Korea del Sur	0.61	0.36	0.39	0.36	0.65	0.86	0.78	0.92	0.90	0.97	0.98
Sudeste asiático	0.70	0.93	0.72	2.73	0.40	0.97	1.86	2.12	2.07	2.71	1.70

Fuente: <http://unctadstat.unctad.org/>

Cuadro 14. Inversión extranjera directa neta en América Latina: 1983-2013 (millones de dólares).

País	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Argentina	183.0	268.0	919.0	574.0	-19.0	1147.0	1028.0	1836.0	2439.0	3265.1	2088.0	2622.1	4112.3	5347.8	5507.5	4965.2	22257.4
Bolivia (Estado Plurinacional de)	12.9	13.0	19.0	20.0	66.1	-12.0	-25.4	26.1	50.0	91.1	121.8	128.0	390.7	472.0	728.2	946.5	1007.7
Brasil	1422.0	1552.0	1360.0	202.0	1031.0	2629.0	608.0	324.0	89.0	1924.0	801.0	2035.0	3475.0	11667.0	18608.0	29192.0	26886.0
Chile	135.0	67.0	142.6	313.0	885.0	952.3	1276.7	653.7	697.4	538.3	600.1	1671.4	2205.0	3681.2	3808.7	3144.3	6203.1
Colombia	513.7	561.0	1016.0	642.0	293.0	159.0	547.0	484.0	432.6	678.7	719.1	1297.5	712.2	2783.7	4752.8	2032.8	1392.4
Costa Rica	55.3	52.0	65.2	57.4	75.8	121.3	95.3	160.4	172.8	221.8	243.2	291.9	331.4	421.3	403.8	608.3	614.5
México	2192.0	1542.0	1984.0	2036.0	1184.0	2011.0	2785.0	2549.0	4742.0	4393.0	4389.0	10972.5	9526.3	9185.6	12829.8	12756.8	13880.5
Panamá	79.4	-135.5	67.3	20.3	-556.5	-595.1	51.5	135.5	108.5	144.5	169.6	401.5	223.0	415.5	1299.3	1203.1	755.6
Perú	38.0	-89.0	1.0	22.0	32.0	26.0	59.0	41.0	-7.0	-79.0	760.6	3289.2	2549.0	3488.2	2054.3	1581.9	1812.0
Uruguay	5.6	3.4	-7.9	32.5	55.0	44.5	0.0	0.0	0.0	0.0	101.5	154.5	156.6	136.8	113.2	154.8	235.3
Venezuela	86.0	-3.0	57.0	-444.0	-16.0	21.0	34.0	76.0	1728.0	473.0	-514.0	455.0	894.0	1676.0	5645.0	3942.0	2018.0
América Latina y el Caribe	5139.8	4104.3	5861.5	3707.5	3544.1	7218.5	6997.0	7090.4	11537.3	12867.3	11116.0	25274.1	26575.1	41077.5	59256.9	66060.2	81376.8
País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013			
Argentina	9517.3	2005.3	2776.0	878.2	3448.7	3954.2	3098.6	4968.9	8334.6	3307.2	10368.0	9351.9	13889.2	10256.2			
Bolivia	733.6	703.2	673.9	194.6	62.6	-241.6	277.8	363.3	509.3	420.0	650.8	858.9	1060.0	1749.6			
Brasil	30497.6	24714.9	14108.1	9894.2	8338.9	12549.6	-9380.3	27518.2	24601.1	36032.8	36918.9	67689.1	68093.3	67491.0			
Chile	873.4	2590.0	2206.8	2624.5	5096.4	4961.7	5214.4	7720.0	6366.8	5654.4	6264.4	3192.0	6211.5	9335.2			

Colombia	2111.1	2525.8	1276.9	782.8	2873.2	5590.0	5557.7	8136.0	8110.4	3789.3	-146.6	5101.1	16135.2	9119.8			
Costa Rica	400.1	450.8	625.3	548.1	733.3	904.0	1371.0	1633.7	2072.3	1339.0	1440.9	2120.6	1903.8	2424.1			
México	18318.1	25624.3	23134.9	17633.5	20663.8	18233.9	15132.5	23952.9	27527.8	8383.1	10847.9	10991.6	-4338.8	28955.0			
Panamá	623.9	467.1	98.6	817.5	1019.1	917.6	2547.3	1898.6	2146.7	1259.3	2362.5	2956.2	3254.0	4372.7			
Perú	809.7	1069.9	2155.8	1275.0	1599.0	2578.7	3466.5	5425.4	6187.9	5165.3	7062.4	7517.7	11840.1	9160.9			
Uruguay	274.1	290.6	180.0	401.3	314.7	811.1	1494.5	1240.1	2116.6	1512.2	2348.8	2510.9	2689.1	2769.5			
Venezuela	4180.0	3479.0	-244.0	722.0	864.0	1422.0	-2032.0	1587.0	45.0	-4374.0	-1462.0	4919.0	756.0	2364.0			
América Latina y el Caribe	71974.5	68552.6	51566.7	40109.1	50367.5	57680.8	33323.6	93697.5	100908.6	69737.7	83008.7	127099.4	132234.4	157548.3			

Fuente: CEPALSTAT – Estadísticas y indicadores económico.

Cuadro 15. Exportación de productos manufacturados según su participación en el total exportado (FOB): 1983-2010.

<i>País</i>	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	16.3	17.5	21.4	26.3	31.6	31.6	35.1	29.1	28.2	26.3	31.9	32.9	33.9	30.1	34.3	34.9	31.8	32.5	32.6	30.6	26.8	28.6	30.8	32.2	31.3	31.2	32.6	33.2	32.4	32.1	33.1
Brasil	39.4	41.3	43.7	47.9	49.6	52.5	53.9	51.9	54.9	57.0	58.9	55.1	53.5	53.8	53.7	54.7	54.1	58.4	54.3	52.6	51.8	53.4	53.0	50.8	47.8	44.8	39.5	37.1	34.1	35.0	36.4
Chile	6.7	7.4	6.9	8.6	8.9	9.1	10.4	11.3	13.4	13.6	16.5	16.9	13.5	14.7	15.6	17.3	16.8	16.2	18.0	17.0	19.1	15.1	15.1	12.8	12.4	16.0	13.4	12.6	13.8	14.2	13.9
Colombia	17.8	15.3	16.9	14.6	19.4	24.0	24.8	25.1	33.3	31.9	37.1	33.3	34.8	30.3	30.9	32.3	30.5	32.5	39.4	38.1	36.0	38.4	35.8	36.8	40.3	32.4	29.2	23.9	19.4	17.5	17.6
México	22.8	24.8	27.1	45.7	38.1	45.1	44.9	43.5	50.8	71.1	74.6	77.4	77.7	78.3	80.8	85.2	85.2	83.5	85.1	84.1	81.5	79.9	77.1	76.0	72.1	73.6	76.0	76.0	72.3	74.3	76.2
América Latina y el Caribe	21.3	23.2	25.4	32.3	32.2	36.3	36.4	33.0	36.7	46.5	50.4	50.4	50.4	49.9	52.4	58.5	59.0	58.2	59.2	59.2	56.3	53.4	50.5	48.0	49.7	44.5	43.8	43.6	40.2	45.8	47.0

CEPALSTAT – Sector Externo.

Cuadro 16. Pedidos de patentes en el mundo, por área tecnológica: 2008:2012.

	Año del pedido					Porcentaje (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	
Campo de tecnología						
Ingeniería eléctrica						
Maquinaria eléctrica y de energía	105,246	111,479	115,865	122,817	145,440	7.2
Tecnología audio-visual	91,122	85,244	80,252	75,755	78,552	3.9
Telecomunicaciones	68,772	60,458	56,311	49,975	50,374	2.5
Comunicación digital	65,250	69,536	74,512	79,714	89,687	4.5
Tecnología de la computación	134,273	132,793	129,710	134,396	152,692	7.6
Semiconductores	81,072	78,617	77,557	80,036	86,747	4.3
Instruments						
Ópticos	74,361	69,316	64,134	61,551	64,716	3.2
De medición	71,864	76,156	76,827	77,156	93,891	4.7
De control	28,660	29,019	28,717	27,857	32,279	1.6
Tecnología médica	77,174	77,573	77,381	79,123	87,014	4.3
Química						
Química orgánica fina	53,826	52,771	52,349	51,461	53,478	2.7
Biotecnología	35,626	37,541	38,311	41,007	41,933	2.1
Farmacéuticos	73,803	71,905	69,114	69,820	72,842	3.6
Química de materiales básicos	41,045	42,169	43,787	45,386	53,042	2.6
Micro estructural y nanotecnología	2,535	2,907	3,163	3,261	3,753	0.2
Ingeniería química	35,208	35,769	36,681	38,261	43,990	2.2
Ingeniería mecánica						
Máquinas-herramienta	38,423	40,442	43,159	46,375	56,080	2.8

Motores, bombas y turbinas	43,676	48,039	48,256	48,559	55,559	2.8
Elementos mecánicos	47,590	47,197	46,307	46,953	53,913	2.7
Transporte	67,780	70,362	66,938	65,618	77,525	3.9
Total	1,755,344	1,769,735	1,762,527	1,790,378	2,011,568	100.0

Fuente: WIPO statistics database and EPO PATSTAT database, October 2

Cuadro 17. Valor agregado por las industrias intensivas en conocimiento y tecnología, por región/país/economía: 1997-2012 (Millones de dólares corrientes).

Región/país/economía	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mundo	8,047,291	8,221,079	8,706,645	9,068,485	9,186,971	9,701,658	10,887,321	12,073,780	13,011,910	14,006,017	15,610,189	16,817,919	16,702,381	17,768,533	19,168,836	19,603,713
América del Norte																
Canadá	169,934	166,946	178,040	195,033	195,348	201,332	238,937	273,688	309,811	357,567	400,616	421,117	401,414	474,597	526,516	542,750
México	75,763	84,997	101,427	120,001	135,540	152,202	149,161	156,522	181,882	199,655	220,894	232,352	198,388	224,693	245,760	252,908
Estados Unidos	2,854,611	3,101,958	3,316,850	3,602,369	3,798,858	3,979,938	4,175,586	4,426,289	4,763,168	5,079,251	5,333,762	5,497,684	5,544,438	5,756,243	5,961,854	6,232,154
Sudamérica y América Central																
Argentina	63,435	66,334	67,275	67,976	68,893	22,268	24,201	27,898	34,581	43,172	54,207	69,312	70,273	81,251	95,792	103,807
Brasil	177,770	170,489	120,191	138,764	125,473	117,494	124,016	140,495	193,527	244,120	314,207	370,494	379,107	479,239	503,108	475,747
Europa																
UE	2,339,533	2,432,007	2,493,871	2,328,048	2,373,722	2,647,910	3,261,419	3,762,012	3,940,941	4,193,184	4,836,801	5,207,741	4,944,989	4,832,373	5,100,164	4,900,623
Austria	48,930	50,565	50,463	46,449	47,299	52,391	64,023	72,489	77,252	83,064	95,027	104,833	97,400	96,980	104,992	99,958
Francia	427,003	441,376	446,516	413,521	415,961	462,536	574,311	654,705	682,300	726,809	825,766	908,519	904,383	857,463	888,515	848,763
Alemania	581,160	585,713	593,741	516,316	516,347	568,145	701,884	799,815	811,490	841,337	945,900	1,019,175	988,751	981,999	1,033,827	993,330
Italia	277,556	281,921	286,921	268,232	277,867	305,261	383,148	432,498	450,316	465,989	531,833	582,880	554,448	538,500	548,321	510,477
Países Bajos	111,449	117,507	122,172	114,927	120,745	135,217	171,900	195,308	206,635	214,338	244,565	273,621	273,509	268,275	283,958	267,914
Reino Unido	408,271	442,744	465,927	462,327	469,450	531,510	622,878	737,308	773,193	841,128	978,171	936,226	822,240	800,049	849,549	864,597
Asia																

China	197,969	205,380	218,848	239,357	262,480	287,094	323,991	378,533	450,409	556,633	724,019	904,549	1,010,059	1,206,648	1,476,879	1,701,560
India	67,748	70,532	78,912	81,181	87,753	94,605	110,723	124,856	144,115	161,833	205,268	232,868	246,710	312,061	358,102	354,842
Japón	1,116,081	1,024,898	1,185,660	1,303,108	1,156,986	1,127,191	1,239,271	1,334,632	1,341,754	1,294,899	1,286,159	1,410,082	1,471,966	1,587,964	1,702,199	1,718,154
Corea del Sur	122,772	89,184	117,783	134,903	131,627	156,624	177,810	202,074	239,618	274,209	304,113	273,420	243,334	301,528	322,884	324,812

Fuente: IHS Global Insight, Mundo Industry Service database, special tabulations (2009). En *Science and Engineering Indicators*, 2104.

Cuadro 18. Valor adicionado por las manufacturas de alta tecnología, por región/país/economía: 1997-2012 (Millones de dólares corrientes).

Región/país/economía	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mundo	763,067	742,246	793,902	861,874	753,753	777,222	872,641	991,868	1,075,465	1,176,842	1,273,990	1,343,263	1,277,428	1,417,304	1,514,523	1,525,948
América del Norte																
Canadá	11,176	10,514	13,401	15,061	11,864	11,220	13,066	14,324	15,647	17,740	21,709	22,478	19,050	20,833	22,042	21,316
México	9,660	11,474	13,328	15,572	15,751	14,821	12,907	12,421	13,529	14,919	15,840	15,268	12,622	14,629	16,564	16,047
Estados Unidos	248,432	257,120	259,524	284,270	252,750	261,035	266,352	292,602	321,511	349,815	361,910	365,891	390,734	408,194	398,987	416,344
Sudamérica y América Central																
Argentina	1,417	1,240	1,119	1,052	931	324	461	569	677	742	867	996	970	1,104	1,317	1,365
Brasil	13,791	12,505	10,416	12,835	11,603	9,454	8,566	11,315	13,936	17,473	20,307	29,542	27,102	34,058	39,104	35,744
Europa																
UE	176,088	182,489	190,772	184,492	176,090	183,887	216,364	242,772	257,977	275,277	312,775	319,492	274,062	274,137	292,853	274,288
Francia	29,093	29,271	29,172	28,856	28,288	28,974	33,822	34,426	36,486	38,430	40,301	41,650	38,909	31,450	32,628	31,134
Alemania	42,636	42,923	44,743	43,871	40,867	43,855	56,168	66,078	70,889	74,851	92,372	93,596	72,751	78,293	90,184	82,581
Italia	20,051	20,569	20,639	19,080	19,988	21,110	24,018	27,185	26,826	28,526	31,671	33,514	30,350	29,320	27,148	24,093
Reino Unido	37,076	39,079	40,026	38,774	36,515	35,461	37,067	41,435	43,673	48,142	53,020	48,900	42,875	44,671	47,666	47,650
Asia																
China	25,129	25,777	29,691	37,685	42,816	50,990	69,047	87,003	112,367	142,900	167,291	207,166	205,517	259,613	321,961	364,938
India	3,112	3,362	3,841	3,285	3,601	4,095	4,640	5,340	6,490	7,494	9,753	10,567	11,514	13,031	14,629	14,226

Japón	160,749	141,761	165,201	185,145	135,917	123,443	146,053	164,005	158,573	153,003	150,256	153,771	138,715	146,964	143,415	129,327
Singapur	13,729	8,673	9,610	13,141	9,630	11,273	11,745	15,829	17,378	20,157	16,333	15,644	15,749	19,692	22,358	20,752
Corea del Sur	20,761	18,038	24,618	31,861	25,251	29,312	33,125	43,080	47,909	53,949	57,486	49,745	45,544	62,777	61,035	53,593
Taiwán	15,391	15,602	19,096	24,564	18,980	24,039	29,346	33,588	36,706	43,160	43,432	43,516	37,668	46,643	48,495	43,864

Fuente: IHS Global Insight, Mundo Industry Service database, special tabulations (2009). En *Science and Engineering Indicators*, 2104.

Cuadro 19. Valor adicionado por servicios comerciales intensivos en conocimientos, por región, país/economía: 1997-2012 (Millones de dólares corrientes)

Región/país/economía	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mundo	4,624,927	4,776,527	5,082,325	5,314,467	5,454,920	5,738,580	6,398,932	7,075,828	7,668,451	8,282,324	9,291,216	9,931,452	9,820,891	10,454,133	11,259,656	11,540,869
América del Norte																
Canadá	91,074	91,391	96,943	107,909	110,073	113,864	135,228	156,759	178,690	207,238	230,436	238,887	233,859	280,274	313,383	322,593
México	38,192	42,826	51,827	61,148	68,297	81,252	80,492	87,153	104,418	115,183	129,398	136,492	115,587	131,067	146,080	151,738
Estados Unidos	1,699,485	1,882,788	2,035,562	2,233,195	2,384,094	2,472,242	2,575,712	2,721,246	2,956,962	3,153,332	3,299,492	3,354,127	3,289,335	3,429,935	3,572,143	3,739,939
Sudamérica y América Central																
Argentina	40,642	42,981	42,960	42,845	43,898	14,528	15,373	18,039	22,061	27,060	33,524	42,546	43,096	50,425	58,030	62,507
Brasil	108,915	108,088	70,370	74,870	71,395	68,520	73,762	81,823	118,858	147,990	191,659	216,893	223,036	283,693	276,753	260,760
Europa																
UE	1,264,030	1,322,469	1,371,621	1,281,583	1,314,579	1,472,836	1,818,380	2,107,548	2,200,538	2,355,501	2,742,537	2,939,322	2,796,192	2,700,980	2,818,502	2,700,927
Francia	225,428	235,307	242,333	228,555	228,651	255,459	317,404	364,341	379,034	408,492	466,586	512,087	516,787	482,600	484,515	460,458
Alemania	324,134	325,163	334,376	281,234	283,758	311,193	387,224	443,298	442,882	461,377	513,522	551,377	539,175	530,963	545,124	525,638
Italia	145,909	149,977	156,658	148,299	154,354	170,634	217,567	245,134	254,252	259,408	303,148	332,345	313,573	303,987	307,580	285,697
Reino Unido	232,057	253,956	269,784	267,117	272,826	316,814	375,319	444,881	464,604	510,175	601,700	578,042	515,678	485,731	517,324	524,227
Asia																
China	123,774	123,274	127,591	136,587	145,048	153,865	165,221	188,283	218,751	278,695	389,355	489,283	563,064	666,433	818,253	950,962
India	41,794	42,960	48,699	50,140	55,514	60,146	70,977	79,661	91,031	103,982	133,001	152,638	159,590	204,165	236,443	234,491

Japón	628,793	573,819	660,665	728,208	663,355	651,907	708,344	753,456	765,039	740,221	734,745	798,894	837,912	907,009	977,916	989,659
Singapur	22,325	18,993	18,157	18,782	18,152	18,346	20,236	23,053	21,702	25,614	32,744	36,987	36,704	43,982	51,949	55,200
Corea del Sur	65,598	45,314	60,247	65,634	66,753	82,674	92,327	98,837	118,416	133,692	148,693	133,470	115,211	141,673	154,056	159,960
Taiwán	39,537	36,728	41,471	45,202	41,566	41,369	41,490	44,888	48,385	48,604	50,674	52,969	47,385	53,153	58,887	59,851

Fuente: IHS Global Insight, Mundo Industry Service database, special tabulations (2009). En *Science and Engineering Indicators*, 2104.

Cuadro 20. Valor adicionado por programación computacional y servicios relacionados, por región/país/economía: 1997-2012 (millones de dólares corrientes).

Región/país/economía	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mundo	353,952	401,301	455,395	473,042	498,167	539,270	591,484	664,984	706,511	756,075	851,755	924,948	906,590	945,890	987,708	997,455
América del Norte																
Canadá	4,841	5,094	5,622	6,384	6,552	6,851	8,173	9,382	10,822	12,589	13,799	14,545	15,994	19,771	22,908	22,928
México	2,339	2,457	2,889	3,500	3,677	3,628	3,502	3,609	4,053	4,265	4,734	4,749	4,049	4,548	4,648	4,700
Estados Unidos	137,532	158,143	181,826	178,742	195,199	219,552	227,077	254,103	268,146	287,897	310,956	321,099	320,646	339,186	361,515	376,888
Sudamérica y América Central																
Argentina	3,565	3,616	3,560	3,560	3,415	1,041	1,163	1,257	1,476	1,745	2,161	2,737	2,746	3,085	3,492	3,673
Brasil	7,483	7,565	5,238	7,028	5,796	5,422	6,056	7,657	11,084	12,982	17,420	18,420	19,616	23,687	16,501	15,642
Chile	970	948	852	851	783	760	891	1,133	1,425	1,691	1,949	2,448	2,519	3,239	3,970	4,281
Colombia	1,329	1,212	918	905	852	1,259	1,180	1,421	1,781	1,936	2,431	2,816	2,834	3,551	3,928	4,347
Europa																
EU	106,864	127,560	140,009	138,505	150,896	165,658	196,927	228,542	240,092	258,400	304,181	336,540	312,691	297,912	302,801	291,130
Francia	25,202	29,364	32,276	30,328	31,323	33,458	40,068	45,989	46,779	51,604	59,582	69,447	66,475	60,273	61,476	58,458
Alemania	22,637	26,298	26,359	25,636	28,659	29,379	32,920	37,708	39,174	40,761	49,094	56,880	53,755	52,783	52,831	51,253
Italia	13,418	14,590	15,938	14,987	16,292	20,083	24,074	25,668	26,164	26,791	31,303	34,237	32,423	31,072	30,665	28,301
Reino Unido	22,028	29,228	33,447	34,744	36,890	40,789	49,315	59,661	61,405	65,306	75,187	72,385	65,783	61,987	62,384	63,243
Asia																

China	2,957	2,858	2,682	2,594	2,779	2,967	3,204	3,660	4,210	4,897	5,974	7,023	7,462	8,187	9,888	11,430
India	2,272	2,359	2,663	2,974	3,190	3,429	4,032	4,694	5,602	6,519	8,513	10,150	11,140	14,248	16,821	16,664
Japón	53,744	59,643	75,722	91,145	87,898	87,535	92,445	95,322	94,932	91,329	93,306	107,141	113,302	119,818	118,664	119,317
Corea del Sur	4,657	3,494	4,946	6,432	6,069	7,235	7,842	8,692	10,697	12,702	13,964	12,035	10,620	13,138	14,128	14,628
Taiwán	1,110	1,273	1,703	2,205	2,298	2,279	2,386	2,562	2,713	3,012	3,499	4,001	4,029	4,634	5,181	5,368

Fuente: IHS Global Insight, Industry Service database, special tabulations (2009). En *Science and Engineering Indicators*, 2104.

Cuadro 21. Valor adicionado en la industria de semiconductores, por región/país/economía: 1997-2012 (millones de dólares corrientes).

Región/país/economía	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mundo	171,345	162,429	182,899	219,185	159,567	165,778	191,324	229,706	246,043	270,284	291,730	303,883	270,497	337,594	348,575	325,779
América del Norte																
Canadá	2,726	2,657	3,705	3,975	2,284	1,953	2,374	2,785	3,141	3,282	3,495	3,626	2,919	3,328	3,610	3,126
México	1,669	2,043	2,494	3,019	3,113	2,612	2,477	2,455	2,699	3,041	3,337	3,355	2,616	3,107	3,505	2,996
Estados Unidos	46,204	47,046	47,054	56,454	37,017	41,198	43,929	50,379	58,682	59,834	60,175	63,382	59,532	80,435	81,264	79,117
Sudamérica y América Central																
Argentina	22	16	16	18	7	4	5	8	10	12	13	14	13	16	21	19
Brasil	1,009	760	560	658	528	495	380	523	504	935	1,141	1,688	1,204	1,433	1,585	1,068
Costa Rica	17	13	11	10	11	10	11	13	14	16	19	21	19	22	26	24
Venezuela	69	111	105	130	131	90	83	111	136	162	200	285	291	190	252	249
Europa																
EU	29,917	31,014	32,964	33,249	27,449	27,728	31,845	38,090	37,486	40,151	46,474	45,018	37,410	35,651	35,653	27,257
Austria	1,133	1,218	1,208	1,212	1,210	1,164	1,308	1,545	1,586	1,790	1,335	1,433	1,184	1,370	1,332	1,094
Finlandia	1,551	2,203	2,642	2,963	2,509	3,113	3,680	3,853	3,924	4,301	5,511	5,054	2,323	2,175	1,497	1,223
Francia	4,389	4,577	4,644	4,908	4,099	4,259	4,351	4,979	4,604	4,466	4,812	4,893	5,275	3,763	4,596	3,231
Alemania	6,292	6,501	7,045	7,227	5,480	6,138	8,112	10,043	9,556	10,454	13,649	12,309	9,655	10,201	12,223	9,532
Italia	3,836	3,588	3,271	3,268	3,354	3,355	4,440	5,072	5,130	5,159	5,869	6,055	5,569	5,997	3,249	2,084
Suecia	1,827	1,911	1,888	1,477	799	1,012	840	2,423	2,340	2,546	2,669	2,859	3,713	2,884	3,204	2,656

Reino Unido	5,821	5,955	6,316	6,194	4,595	3,772	3,508	3,971	3,803	3,972	4,611	3,604	2,706	2,699	2,972	2,569
Demás países de Europa																
Rusia	190	109	67	196	205	339	491	601	658	799	1,083	1,144	845	1,013	1,337	1,459
Suiza	873	879	879	799	869	940	1,087	1,219	1,224	1,269	1,395	1,641	1,378	1,520	1,689	1,490
Oriente Medio																
Israel	661	696	845	2,226	1,454	896	1,063	913	994	1,216	1,319	1,408	1,781	1,931	1,838	1,993
Asia																
China	8,424	7,687	9,058	11,903	12,983	12,029	13,426	19,888	26,005	34,891	44,226	55,877	57,110	75,702	95,985	110,205
India	274	289	257	351	378	398	425	420	555	642	817	832	904	1,070	1,156	984
Indonesia	801	180	425	1,205	508	1,032	1,045	1,178	893	1,181	1,756	1,846	1,796	2,152	2,253	2,282
Japón	52,117	44,798	52,540	62,722	40,801	38,561	48,070	54,257	52,311	53,331	54,581	54,877	42,206	48,889	41,022	27,507
Malasia	5,225	4,126	5,307	4,962	4,279	3,903	4,563	4,426	3,596	4,249	4,510	5,465	4,621	6,037	5,478	5,021
Singapur	3,624	2,392	2,971	5,868	3,494	3,468	4,053	5,353	5,492	6,978	7,458	6,597	6,242	8,677	8,451	5,959
Corea del Sur	6,739	6,367	9,292	12,085	9,281	11,142	13,053	18,817	20,472	23,007	24,334	21,287	19,212	29,398	27,776	23,691
Taiwán	8,239	8,755	11,664	16,424	12,304	15,671	19,812	24,645	27,299	32,288	32,019	31,783	27,163	33,051	31,543	27,894

Fuente: IHS Global Insight, Industry Service database, special tabulations (2009). En *Science and Engineering Indicators*, 2104.

Cuadro 22. Exportación e importaciones de productos de alta tecnología, región/país/economía: 1997-2012 (Millones de dólares corrientes)

Región/país/economía	1997	1999	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Exportaciones													
Mundo	769,613	858,995	903,638	1,085,854	1,337,113	1,513,448	1,719,354	1,821,601	1,925,858	1,721,839	2,089,488	2,255,904	2,282,106
América del Norte													
Canadá	18,381	21,265	24,550	21,464	23,232	27,196	30,093	32,721	32,408	29,703	28,946	29,299	26,084
México	19,996	29,353	39,655	36,446	42,724	45,572	54,134	60,805	63,141	59,183	73,580	74,907	73,687
Estados Unidos ROW	146,617	162,149	159,341	146,919	159,826	197,445	231,768	249,283	261,092	239,479	255,068	266,864	286,683
Sudamérica y América Central													
Argentina	488	553	594	564	592	700	1,048	1,246	1,760	1,642	1,581	1,945	1,400
Brasil	2,217	3,755	5,817	4,952	7,273	8,047	8,722	9,454	10,380	8,323	9,048	8,882	6,979
América Central	514	3,045	1,967	5,262	6,446	7,210	7,861	9,414	9,947	12,514	17,816	21,340	22,597
Europa													
EU													
EU ROW	143,222	158,767	168,656	205,336	248,149	275,753	298,219	318,858	344,956	304,285	339,023	381,349	377,930
Austria	5,780	5,874	8,379	11,724	13,227	12,910	15,500	17,184	18,484	16,389	18,301	19,992	21,174
Belgica	11,197	13,672	17,300	22,983	27,820	32,514	35,488	38,717	42,940	40,836	44,562	48,279	47,830
República Checa	1,078	1,679	3,034	6,061	7,575	9,748	12,683	15,779	19,412	17,115	19,849	23,141	24,037
Dinamarca	6,586	7,487	8,232	11,442	13,428	16,550	16,225	17,369	17,674	16,388	13,416	15,560	16,682
Finlandia	6,345	9,423	11,435	12,240	14,000	19,769	19,867	16,723	18,185	10,581	9,363	8,691	7,725

Francia	55,709	63,098	69,166	74,791	86,198	91,164	109,695	109,163	121,558	109,837	122,011	123,809	115,997
Alemania	71,133	86,875	98,694	122,512	156,784	171,986	193,431	206,538	217,152	190,640	208,446	232,251	218,653
Irlanda	18,119	26,449	33,096	54,272	62,258	64,619	65,395	65,703	67,427	60,558	59,640	61,324	58,654
Italia	18,242	20,945	23,926	26,099	31,778	34,772	37,437	41,245	42,536	38,385	41,297	48,151	50,955
Países Bajos	33,342	40,772	39,544	49,402	65,230	74,607	81,525	76,898	71,370	62,336	71,076	80,240	83,317
España	7,765	9,168	10,167	13,842	16,931	19,184	21,238	21,922	23,560	21,247	24,703	24,072	27,225
Suecia	16,665	19,610	16,014	19,629	23,349	24,529	27,724	24,955	27,142	22,769	25,222	28,153	27,543
Reino Unido	73,410	75,701	76,678	72,406	78,074	94,734	129,708	80,502	84,551	76,157	77,985	80,927	92,151
Demás países de Europa													
Rusia	1,126	1,606	2,956	4,341	4,447	1,966	2,591	2,776	4,001	3,071	3,173	5,371	5,012
Suiza	20,277	23,424	24,831	31,541	38,780	42,731	49,476	59,771	70,941	66,515	74,222	91,474	81,044
Asia													
China ROW	55,506	69,667	94,262	167,996	242,611	302,047	367,220	399,464	441,423	404,097	534,032	591,934	631,693
India	1,720	1,575	2,630	3,588	4,351	5,106	6,469	9,463	12,281	14,423	16,672	21,949	25,564
Indonesia	5,051	6,131	8,362	8,204	9,313	9,650	9,226	9,790	10,374	9,654	10,846	10,690	9,986
Japón	124,234	124,426	115,913	129,070	150,785	147,996	149,812	141,732	143,504	115,063	140,681	142,965	128,082
Malasia	44,943	50,714	56,109	62,954	71,006	78,626	85,644	83,938	74,913	74,077	86,660	87,531	80,419
Filipinas	17,872	24,927	26,208	30,303	32,644	33,593	32,981	33,494	30,546	22,671	31,954	27,128	26,340
Singapur	58,173	53,401	52,298	59,666	71,586	80,009	94,283	89,069	92,378	71,545	103,406	110,277	115,867
Corea del Sur	39,954	50,956	52,633	72,459	94,985	103,315	114,615	122,681	122,764	112,919	138,380	136,208	131,269
Taiwán	45,629	53,898	64,060	81,430	105,593	115,380	140,267	147,225	145,592	127,020	165,607	176,402	176,666
Tailandia	19,918	19,751	21,171	26,798	33,972	38,688	44,716	48,171	52,645	47,960	58,600	57,462	56,586

Importaciones													
Mundo	769,613	858,995	903,638	1,085,854	1,337,113	1,513,448	1,719,354	1,821,601	1,925,858	1,721,839	2,089,488	2,255,904	2,282,106
América del Norte													
Canadá	34,741	38,964	40,611	36,968	42,686	47,933	52,367	54,655	59,462	52,150	59,296	65,232	69,546
México	16,917	20,899	27,455	28,147	35,009	37,844	47,378	47,529	56,374	49,488	63,067	65,960	71,743
Estados Unidos ROW	162,505	198,253	208,705	235,201	279,079	299,753	330,084	351,156	352,766	324,777	384,975	409,562	416,968
Sudamérica y América Central													
Argentina	4,585	5,090	3,510	2,025	3,726	4,793	6,509	7,371	8,377	7,574	10,119	11,651	12,012
Brasil	11,891	10,912	12,819	9,363	13,218	17,075	22,650	22,813	36,199	29,855	38,597	42,076	41,784
América Central	2,736	4,211	4,083	5,142	5,238	6,516	8,182	8,809	9,847	9,983	10,861	13,897	15,495
Europa													
UE													
UE ROW	163,529	196,042	192,038	221,215	281,232	311,736	353,305	374,141	400,802	348,005	400,306	418,119	392,574
Austria	8,995	10,791	11,605	13,699	16,961	18,258	20,151	19,919	20,950	19,711	20,211	22,190	22,692
Belgica	16,180	20,326	26,407	36,966	49,551	58,059	62,530	63,760	70,827	67,035	64,768	63,857	65,121
República Checa	3,202	3,875	5,350	7,957	10,717	13,301	17,008	20,302	22,579	19,929	25,407	26,518	25,482
Dinamarca	7,162	7,356	7,905	9,403	11,270	13,837	17,325	14,153	14,233	12,637	12,395	13,584	13,970
Finlandia	6,476	7,652	7,977	9,805	12,459	15,754	17,494	16,808	16,392	11,831	11,317	10,061	9,993
Francia	46,928	57,962	60,957	67,784	81,398	89,472	114,251	100,840	110,613	104,070	110,623	121,462	119,641
Alemania	63,911	78,732	93,481	107,598	130,171	147,834	174,984	169,492	181,592	165,574	190,177	199,532	191,939
Irlanda	12,412	17,211	20,936	18,259	22,713	25,535	25,909	26,011	22,214	17,498	16,455	17,108	15,812

Italia	25,332	30,593	33,111	41,493	49,896	51,111	54,319	55,726	58,263	54,759	66,349	68,270	60,259
Países Bajos	42,446	51,519	48,526	61,908	76,682	84,162	95,636	91,667	91,360	77,535	92,087	95,437	97,703
España	15,766	22,495	23,724	32,326	38,368	44,982	52,727	52,948	59,985	45,956	47,959	45,668	46,501
Suecia	11,693	12,726	12,277	13,497	17,396	18,106	20,551	20,397	21,156	18,075	21,258	22,167	21,297
Reino Unido	72,659	82,269	73,029	76,454	91,493	98,519	115,719	102,422	102,795	88,466	95,904	101,248	98,015
Demás países de Europa													
Rusia	7,326	4,480	7,443	11,778	16,203	20,258	25,235	30,149	36,780	25,148	34,512	41,872	47,796
Suiza	13,327	17,143	17,104	22,579	25,742	30,474	32,390	34,641	36,465	33,404	36,469	42,251	37,862
Asia													
China ROW	58,268	62,371	86,187	137,852	178,426	216,788	258,534	291,504	299,314	284,038	369,304	395,495	392,008
India	4,193	4,693	6,165	9,726	12,988	15,878	23,603	29,632	30,151	31,171	34,272	37,851	42,790
Indonesia	5,390	2,494	3,365	3,914	4,745	4,754	5,183	7,553	13,289	12,440	16,419	17,419	19,145
Japón	56,718	61,831	70,818	77,599	90,410	97,885	104,056	100,709	104,502	93,179	117,344	127,136	136,207
Malasia	26,156	25,473	27,842	33,957	37,902	39,946	46,276	48,007	42,234	37,293	52,436	49,452	48,450
Filipinas	14,908	15,244	16,467	18,404	20,061	19,631	22,809	22,820	21,529	15,912	20,730	17,893	18,082
Singapur	47,637	45,443	47,140	51,746	65,363	73,881	85,799	80,654	81,423	68,623	88,501	89,816	89,580
Corea del Sur	26,162	30,321	33,861	42,589	49,880	54,956	61,200	62,206	63,623	55,013	68,672	75,201	74,432
Taiwán	30,135	36,163	34,399	40,700	49,029	52,156	55,133	52,036	48,110	42,519	56,717	60,044	54,417
Tailandia	15,380	12,970	16,338	17,789	20,818	24,282	27,160	27,831	27,487	25,094	31,818	34,943	35,102

Fuente: IHS Global Insight, Industry Service database, special tabulations (2009). En *Science and Engineering Indicators*, 2104.

Cuadro 23. Patentes depositadas en el USPTO, por región/país/economía contemplado: 1997-2012

Región/país/economía	1997	1999	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mundo	111,982	153,481	166,033	169,020	164,290	143,805	173,771	157,282	157,772	167,349	219,609	224,500	253,138
América del Norte	63,913	86,869	91,020	91,114	87,396	77,239	93,020	82,543	80,593	85,644	112,099	113,116	126,195
Canadá	2,382	3,215	3,590	3,447	3,395	2,917	3,601	3,342	3,375	3,668	4,853	5,046	5,754
México	50	80	90	91	91	82	72	59	64	64	101	103	135
Estados Unidos	61,479	83,574	87,339	87,572	83,911	74,238	89,346	79,138	77,152	81,912	107,142	107,962	120,304
Sudamérica y América Central	186	263	258	317	249	197	249	203	209	244	321	394	419
Argentina	36	48	50	61	47	27	42	41	35	47	47	60	68
Brasil	62	98	113	132	106	75	130	92	101	111	181	222	201
Europa	19,127	25,562	29,328	28,830	26,831	22,734	26,323	23,698	23,703	24,115	33,072	33,386	38,981
UE	17,707	23,762	27,292	26,923	25,043	21,280	24,571	22,135	22,012	22,355	30,701	30,868	36,153
Austria	372	488	584	594	546	452	559	452	456	509	738	763	870
Belgica	518	656	736	635	630	530	621	532	517	601	828	809	882
Finlandia	455	653	742	867	922	726	955	858	825	866	1,143	960	1,058
Francia	2,968	3,825	4,062	3,874	3,402	2,903	3,461	3,151	3,184	3,162	4,478	4,556	5,388
Alemania	7,015	9,363	11,264	11,456	10,781	9,038	10,053	9,080	8,952	9,017	12,378	11,916	13,873
Italia	1,258	1,503	1,727	1,722	1,603	1,315	1,496	1,318	1,369	1,377	1,840	1,922	2,164
Países Bajos	826	1,265	1,328	1,330	1,286	1,004	1,339	1,274	1,324	1,317	1,659	1,764	1,953
España	184	239	275	325	273	274	313	282	317	339	436	492	674
Reino Unido	2,704	3,600	3,976	3,641	3,471	3,153	3,621	3,303	3,117	3,230	4,383	4,352	5,311

Other Europa	1,420	1,800	2,036	1,907	1,788	1,454	1,752	1,563	1,691	1,760	2,371	2,518	2,828
Noruega	141	227	264	258	247	223	239	243	263	267	390	369	445
Rusia	0	0	253	224	188	167	199	201	200	217	308	331	365
Suiza	1,104	1,283	1,423	1,333	1,267	991	1,211	1,032	1,126	1,192	1,583	1,712	1,879
Asia	27,517	39,045	43,246	46,324	47,501	41,487	51,294	48,182	50,495	54,369	70,062	73,173	82,815
China	154	266	460	613	740	744	1,057	1,192	1,607	2,041	3,211	3,717	5,351
India	52	118	187	354	369	401	511	566	651	709	1,143	1,277	1,756
Japón	23,207	31,139	33,257	35,545	35,403	30,361	36,852	33,401	33,720	35,523	44,897	46,206	50,708
Singapur	97	149	307	438	457	345	412	391	406	434	615	650	805
Corea del Sur	1,903	3,568	3,547	3,952	4,428	4,364	5,899	6,299	7,540	8,769	11,650	12,234	13,210
Taiwán	2,065	3,718	5,397	5,299	5,950	5,114	6,350	6,104	6,345	6,663	8,233	8,787	10,633
Oriente Medio	566	792	1,031	1,251	1,095	982	1,284	1,175	1,263	1,491	1,959	2,149	2,788
Israel	539	755	983	1,188	1,052	934	1,217	1,112	1,183	1,411	1,838	1,972	2,479

Fuente: The Patent BoardTM, special tabulations (2013) of the Proprietary Patent Database. En *Science and Engineering Indicators*, 2104.

Cuadro 24. Patentes de tecnología de procesamiento de la información depositadas en el USPTO, por región/país/economía: 1997-2012

Región/país/economía	1997	1999	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mundo	3,806	6,808	7,092	7,533	8,365	8,141	12,626	11,672	13,268	15,075	22,032	22,701	27,880
América del Norte	2,510	4,830	5,217	5,538	6,046	5,850	8,489	7,795	8,707	10,163	14,877	14,988	17,711
Canadá	50	98	121	127	158	149	256	251	324	382	567	633	712
México	0	1	1	0	1	2	4	2	1	2	6	5	11
Estados Unidos	2,459	4,731	5,095	5,410	5,887	5,699	8,228	7,542	8,382	9,779	14,305	14,348	16,988
Sudamérica y América Central	4	2	4	3	8	5	9	8	11	12	18	22	25
Argentina	1	0	0	0	2	0	0	1	1	2	0	4	3
Brasil	0	1	1	0	3	1	7	5	7	8	13	14	12
Europa	286	485	530	607	719	729	1,328	1,260	1,460	1,657	2,452	2,463	3,160
UE	276	449	505	566	680	692	1,251	1,189	1,381	1,543	2,301	2,276	2,922
Francia	69	76	81	98	130	130	198	183	223	222	359	324	460
Alemania	51	98	109	134	170	172	393	394	497	548	891	841	1,045
Italia	9	15	17	22	18	19	45	39	57	43	63	93	142
Suecia	19	32	47	38	32	32	69	60	57	62	99	104	174
Reino Unido	83	160	151	167	201	219	311	294	312	359	500	463	572
Asia	959	1,392	1,218	1,208	1,402	1,389	2,550	2,342	2,824	2,930	4,236	4,703	6,276
China	7	6	17	20	27	41	82	100	162	184	274	347	518
India	1	4	12	28	43	50	73	76	113	164	283	358	478
Japón	868	1,209	1,043	979	1,125	1,076	1,956	1,733	1,983	2,026	2,854	3,049	3,837

Malasia	1	0	0	0	0	3	5	10	6	11	11	7	10
Singapur	4	8	9	15	21	13	24	20	41	32	39	51	54
Corea del Sur	42	103	87	84	87	94	206	212	291	285	500	524	831
Taiwán	35	62	49	82	99	111	199	188	224	223	270	358	536

Fuente: The Patent BoardTM, special tabulations (2013) of the Proprietary Patent Database. En *Science and Engineering Indicators*, 2104.

Cuadro 25. Patentes depositadas en tecnologías de semiconductores, por región/país/economía en el USPTO: 1997-2012

Región/país/economía	1997	1999	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mundo	5,470	9,148	12,665	13,108	12,764	11,036	12,082	11,440	11,080	11,974	16,661	16,216	15,272
América del Norte	2,483	4,183	5,889	6,199	5,834	5,106	5,616	5,152	4,706	4,783	6,481	6,044	5,764
Canadá	27	28	45	68	51	48	60	71	62	72	99	96	112
México	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2
Estados Unidos	2,457	4,155	5,842	6,132	5,783	5,057	5,556	5,080	4,644	4,712	6,382	5,946	5,651
Sudamérica y América Central	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	7	6	9
Argentina	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1
Brasil	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	6	2	3
Europa	379	614	868	1,033	977	908	1,034	926	904	979	1,508	1,437	1,421
UE	349	578	815	979	931	874	985	893	869	944	1,446	1,390	1,362
Francia	66	99	131	145	137	123	164	154	115	167	239	243	242
Alemania	125	218	319	412	462	444	462	444	437	425	716	647	646
Irlanda	6	3	6	9	10	9	11	6	13	9	10	24	18
Italia	55	74	113	99	60	47	60	43	50	59	63	73	62
Países Bajos	20	33	59	84	59	55	47	54	45	35	82	81	73
España	2	1	3	2	1	4	4	1	2	2	6	4	6
Suecia	18	38	48	24	19	26	22	23	18	20	32	43	42
Reino Unido	42	80	82	122	104	103	119	89	93	109	116	103	96
Asia	2,586	4,319	5,862	5,818	5,901	4,984	5,372	5,303	5,404	6,145	8,578	8,636	7,992

China	4	9	17	29	40	54	42	54	67	83	151	176	236
India	3	2	3	13	11	16	29	42	30	25	56	50	70
Japón	1,896	2,766	3,359	3,764	3,713	3,091	3,164	3,033	2,872	3,271	4,623	4,588	4,242
Malasia	0	2	11	10	19	24	27	50	39	36	51	54	45
Singapur	29	44	147	155	141	107	122	126	116	117	215	263	260
Corea del Sur	293	608	725	733	831	786	972	1,037	1,280	1,636	2,204	2,183	1,723
Taiwán	360	883	1,595	1,096	1,128	892	999	948	988	962	1,252	1,298	1,398

Fuente: The Patent Board™, special tabulations (2013) of the Proprietary Patent Database. En *Science and Engineering Indicators*, 2104.

Cuadro 26. Patentes depositadas en biotecnología, por región/país/economía en el USPTO: 1997-2012

Región/país/economía	1997	1999	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mundo	4,685	6,367	6,278	5,379	4,806	4,117	6,008	5,940	5,703	5,826	8,203	8,277	8,464
América del Norte	3,307	4,374	4,260	3,640	3,206	2,722	3,910	3,929	3,615	3,751	5,097	4,985	5,118
Canadá	122	207	204	180	161	110	183	204	174	185	237	241	244
México	3	2	4	4	3	2	3	1	3	7	9	7	7
Estados Unidos	3,182	4,164	4,053	3,456	3,042	2,611	3,725	3,724	3,438	3,558	4,851	4,738	4,867
Sudamérica y América Central	8	5	10	15	16	10	24	16	20	18	34	31	30
Argentina	3	1	1	0	5	0	5	3	3	3	3	5	2
Brasil	2	1	6	8	8	2	12	7	5	7	14	12	10
Europa	868	1,233	1,272	1,094	964	794	1,132	1,088	1,093	1,117	1,658	1,716	1,764
UE	804	1,155	1,182	1,023	901	735	1,047	998	1,004	1,025	1,527	1,566	1,619
Austria	27	27	25	24	15	21	19	25	19	33	35	47	41
Belgica	29	62	52	51	57	36	59	65	58	61	75	79	66
Dinamarca	44	67	76	70	44	43	71	60	61	61	108	132	128
Finlandia	18	40	23	13	17	12	18	14	25	24	39	27	27
Francia	144	182	202	186	135	138	187	157	164	153	232	238	258
Alemania	212	276	325	308	273	201	290	272	273	282	440	420	465
Italia	49	64	37	40	27	28	56	40	44	48	95	96	101
Países Bajos	58	73	70	46	58	51	55	65	70	86	95	121	108
España	8	15	15	14	12	16	14	11	26	26	26	27	37

Suecia	38	67	75	72	56	44	52	60	61	43	76	77	85
Reino Unido	166	260	254	185	183	133	203	204	184	186	259	264	268
Asia	432	590	588	500	504	506	785	764	822	757	1,180	1,280	1,279
China	6	8	17	14	20	25	40	64	54	53	83	76	124
India	7	8	21	44	35	35	50	44	44	28	60	57	67
Japón	386	507	453	367	373	361	514	513	559	493	715	855	754
Malasia	1	1	0	0	1	1	2	3	4	1	9	5	5
Singapur	1	8	7	7	4	7	12	7	15	12	12	18	24
Corea del Sur	20	41	55	44	37	44	92	80	84	97	180	174	181
Taiwán	10	15	33	22	32	31	68	50	60	69	114	93	121

Fuente: The Patent BoardTM, special tabulations (2013) of the Proprietary Patent Database. En *Science and Engineering Indicators*, 2104.

Cuadro 27. Patentes depositadas en el EPO en 2013, por campo de tecnología.

Campo de tecnología		Austria	Bulgaria	Suiza	Alemania	Dinamarca	España	Finlandia	Francia	Reino Unido	Italia	Países Bajos	Portugal	Suecia	Canadá	P.R. China	Israel	Japón	R. Korea	Taipei	Estados Unidos	otros países	Total
Ingeniería eléctrica	Maquinaria eléctrica y de energía	78	0	183	909	28	16	26	317	96	104	114	0	29	42	33	3	776	278	37	544	22	3635
	Tecnología audio-visual	14	0	46	172	46	4	22	126	59	12	50	0	52	29	30	4	710	200	22	349	31	1978
	Telecomunicaciones	6	0	37	197	7	4	77	244	60	33	37	0	165	114	132	9	398	181	25	528	12	2266
	Comunicación digital	5	0	36	217	5	4	116	336	71	31	50	0	363	188	328	19	458	273	73	871	17	3461
	Tecnología de la computación	8	0	57	260	3	7	32	172	65	26	90	1	61	86	39	30	502	85	37	906	33	2500
	Semiconductores	12	0	18	176	2	0	5	88	23	20	35	0	7	7	6	1	322	76	7	277	14	1096
Instrumentos	Ópticos	5	0	15	134	8	2	7	79	29	13	78	1	17	11	8	4	714	114	9	299	14	1561
	De medición	24	0	249	687	18	8	15	261	116	81	105	0	77	38	19	22	527	43	12	581	44	2927
	De control	29	0	41	282	10	7	8	65	38	40	16	1	26	4	5	7	176	19	5	271	9	1059
	De tecnología médica	45	0	266	665	50	19	12	192	163	135	153	1	135	44	19	106	548	25	8	1974	138	4698
Química	Química fina orgánica	7	0	211	536	20	24	6	215	136	87	82	3	31	27	52	13	532	64	11	808	134	2999
	Biotecnología	13	1	91	262	60	16	5	110	90	35	78	1	20	35	25	31	246	63	7	749	58	1996
	Farmacéuticos	19	1	100	190	26	33	2	129	95	61	44	0	38	42	33	48	226	39	12	766	95	1999
	Polímeros y química macro molecular	37	0	46	358	2	2	18	79	14	54	86	0	1	8	7	2	437	55	7	418	27	1658
	Micro estructural y nanotecnología	0	0	2	12	0	0	0	12	1	2	4	0	3	3	0	0	6	1	1	15	1	63
	Ingeniería química	16	0	66	430	16	12	16	111	64	60	49	0	37	6	13	6	216	26	4	340	40	1528
Ingeniería mecánica	Máquinas-herramienta	38	0	66	663	12	14	14	98	44	116	23	1	90	10	10	23	373	14	26	291	15	1941
	Motores, bombas y turbinas	23	0	64	624	58	13	11	159	90	79	5	0	29	22	4	2	506	25	6	463	26	2209
	Transporte	54	0	54	1425	14	42	46	568	99	223	63	2	176	15	25	7	1041	32	32	605	36	4559

Cuadro 28. Brasil – Participación porcentual de las clases y respectivas actividades en el valor adicionado a precios básicos: 1995-2013.

Especificação	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Agropecuária	5.8	5.5	5.4	5.5	5.5	5.6	6.0	6.6	7.4	6.9	5.7	5.5	5.6	5.9	6.1	5.3	5.5	5.3	5.7
Indústria	27.5	26.0	26.1	25.7	25.9	27.7	26.9	27.1	27.8	30.1	29.3	28.8	27.8	27.9	25.4	28.1	27.5	26.0	24.9
Extrativa Mineral	0.8	0.9	0.8	0.7	1.0	1.6	1.5	1.6	1.7	1.9	2.5	2.9	2.3	3.2	1.3	3.0	4.1	4.3	4.1
Transformação	18.6	16.8	16.7	15.7	16.1	17.2	17.1	16.9	18.0	19.2	18.1	17.4	17.0	16.6	15.8	16.2	14.6	13.0	13.0
Construção Civil	5.5	5.7	6.0	6.2	5.6	5.5	5.3	5.3	4.7	5.1	4.9	4.7	4.9	4.9	4.9	5.7	5.8	5.7	5.4
Prod. e distrib. de eletricidade, gás, água, esgoto e limp.urb.	2.6	2.6	2.6	3.1	3.2	3.4	3.0	3.3	3.4	3.9	3.8	3.8	3.6	3.1	3.4	3.2	3.1	3.1	2.3
Serviços	66.7	68.5	68.5	68.8	68.6	66.7	67.1	66.3	64.8	63.0	65.0	65.8	66.6	66.2	68.5	66.6	67.0	68.7	69.4
Comércio	11.7	10.4	10.3	9.9	10.0	10.6	10.7	10.2	10.6	11.0	11.2	11.5	12.1	12.5	11.8	12.5	12.6	12.7	12.7
Transporte, armazenagem e correio	4.4	4.2	4.6	4.4	4.2	4.9	5.0	4.8	4.7	4.7	5.0	4.8	4.8	5.0	5.1	5.0	5.1	5.4	5.3
Serviços de informação	0.7	1.0	1.1	1.5	1.6	3.6	3.5	3.6	3.6	3.8	4.0	3.8	3.8	3.8	3.7	3.2	3.0	2.9	2.6
Intermed. financeira, seguros, prev. complem. e serv.rel.	9.0	8.1	7.7	7.9	7.3	6.0	6.8	7.5	7.1	5.8	7.1	7.2	7.7	6.8	7.3	7.5	7.4	7.2	7.0
Outros Serviços	16.3	17.3	17.1	16.8	18.0	15.4	14.9	14.6	14.0	13.8	13.8	14.5	14.2	14.1	15.1	14.3	14.5	15.7	15.7
Ativ. imobiliárias e aluguéis	8.9	12.1	13.1	13.2	12.2	11.3	10.7	10.2	9.6	9.1	9.0	8.7	8.5	8.2	8.4	7.8	7.9	8.2	8.3
Adm., saúde e educação públicas	15.6	15.3	14.7	15.1	15.2	14.9	15.5	15.5	15.1	14.7	15.0	15.3	15.5	15.8	17.0	16.2	16.3	16.6	17.7
Valor adicionado a Preços Básicos	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Impostos sobre Produtos	14.5	13.6	13.1	13.1	14.8	15.4	16.4	16.1	15.6	16.5	16.6	16.5	16.3	17.5	16.2	17.2	17.3	17.9	17.9
PIB a Preços de Mercado	114.5	113.6	113.1	113.1	114.8	115.4	116.4	116.1	115.6	116.5	116.6	116.5	116.3	117.5	116.2	117.2	117.3	117.9	117.9

Fuente: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais.

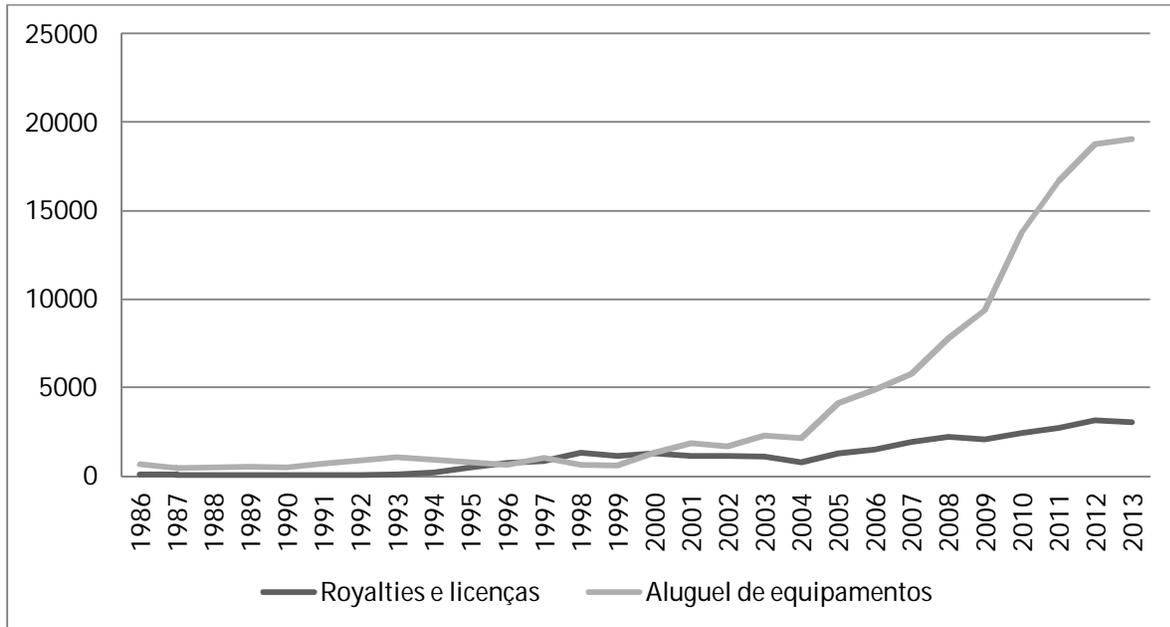
Cuadro 29. Brasil - Gasto nacional investigación y desarrollo (I&D) por sectores, en relación al total de I&D y al producto interno bruto (PIB), 2000-2012

Sectores	Valores corrientes en millones de R\$												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 ⁽⁵⁾
Total	12,560.7	13,973.0	15,031.9	17,169.0	18,861.6	21,759.3	23,807.0	29,416.4	35,110.8	37,285.3	45,072.9	49,875.9	54,254.6
Dispendios públicos	6,493.8	7,447.8	7,760.9	8,826.0	9,335.3	10,371.2	11,911.1	15,184.8	17,680.7	19,498.1	23,039.2	26,382.6	29,802.9
Dispendios federales ⁽¹⁾	4,007.7	4,563.4	4,828.3	5,802.4	6,418.3	7,085.2	8,483.5	10,444.8	12,069.1	13,461.9	16,039.5	17,784.2	20,020.7
Dispendios estaduais ⁽²⁾	2,486.2	2,884.4	2,932.6	3,023.6	2,917.0	3,286.1	3,427.6	4,740.1	5,611.7	6,036.2	6,999.7	8,598.4	9,782.2
Dispendios empresariales	6,066.8	6,525.2	7,271.0	8,343.0	9,526.3	11,388.1	11,895.9	14,231.5	17,430.1	17,787.2	22,033.6	23,493.2	24,451.7

Sectores	% en relación al total de P&D													% en relación al PIB												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 ⁽⁵⁾	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 ⁽⁵⁾
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.06	1.07	1.02	1.01	0.97	1.01	1.00	1.11	1.16	1.15	1.20	1.20	1.24
Dispendios públicos	51.7	53.3	51.6	51.4	49.5	47.7	50.0	51.6	50.4	52.3	51.1	52.9	54.9	0.55	0.57	0.53	0.52	0.48	0.48	0.50	0.57	0.58	0.60	0.61	0.64	0.68
Dispendios federales ⁽¹⁾	31.9	32.7	32.1	33.8	34.0	32.6	35.6	35.5	34.4	36.1	35.6	35.7	36.9	0.34	0.35	0.33	0.34	0.33	0.33	0.36	0.39	0.40	0.42	0.43	0.43	0.46
Dispendios estaduais ⁽²⁾	19.8	20.6	19.5	17.6	15.5	15.1	14.4	16.1	16.0	16.2	15.5	17.2	18.0	0.21	0.22	0.20	0.18	0.15	0.15	0.14	0.18	0.19	0.19	0.19	0.21	0.22
Dispendios empresariales	48.3	46.7	48.4	48.6	50.5	52.3	50.0	48.4	49.6	47.7	48.9	47.1	45.1	0.51	0.50	0.49	0.49	0.49	0.53	0.50	0.53	0.57	0.55	0.58	0.57	0.56

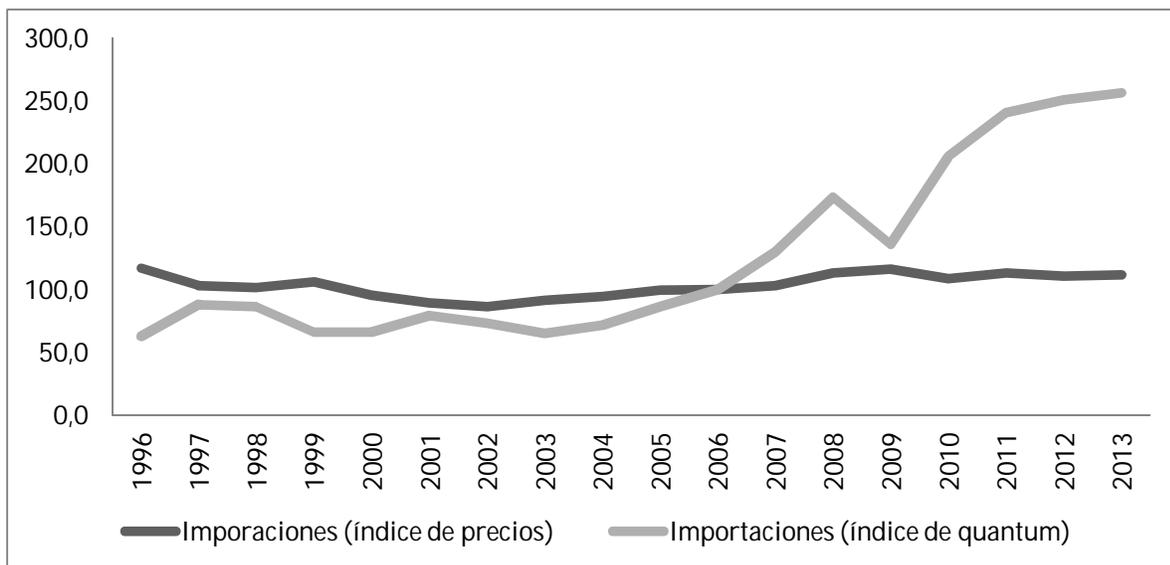
Fuente: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Gráfico 4. Brasil – Balanza de pagos. Pagos por conceptos de royalties, licencias de uso y renta de equipos: 1986 – 2013 (millones de dólares)



Fuente: Cuentas Nacionales. Banco Central de Brasil.

Gráfico 5. Brasil – Importaciones de máquinas y equipos – índice de quantum y de precios (media 1996 = 100)



Fuente: IPEADATA

Cuadro 30. Brasil - Concesiones de patentes de invención por país de origen: 2000-2012

País	Sigla del País	Año												
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Estados Unidos	US	2251	1154	1660	1565	768	840	884	538	834	870	962	1052	811
Alemania	DE	870	463	580	613	316	368	374	224	362	393	492	524	403
Brasil	BR	649	379	337	403	279	247	231	198	233	340	313	380	363
Japón	JP	288	122	156	206	89	92	132	102	166	175	271	244	197
Francia	FR	346	200	291	296	152	185	221	125	182	197	257	239	191
Suiza	CH	254	113	120	131	101	105	86	86	117	116	182	150	149
Holanda	NL	285	116	188	116	74	94	73	56	96	141	137	149	136
Italia	IT	205	94	140	152	68	90	92	64	110	100	118	139	110
Reino Unido	GB	252	140	159	160	79	92	50	53	67	64	110	99	86
Suecia	SE	216	112	265	119	72	67	60	31	57	73	69	96	80
República de Corea (Sul)	KR	39	31	28	22	10	14	12	11	17	23	35	45	35
Finlandia	FI	38	22	59	38	17	24	24	17	26	40	56	43	33
Canadá	CA	84	53	58	60	27	29	24	20	39	37	34	33	31
Noruega	NO	42	29	39	18	14	24	23	17	25	26	24	22	24
Bélgica	BE	64	44	37	43	22	24	28	15	27	31	26	35	21
Austria	AT	41	27	23	47	24	18	15	10	25	24	30	33	19
Australia	AU	73	35	49	29	27	18	27	13	27	21	22	32	19
España	ES	28	19	28	33	22	13	23	15	17	19	18	17	19
Dinamarca	DK	35	23	31	26	15	22	26	12	14	10	12	14	13
África do Sul	ZA	18	10	7	14	3	0	1	2	3	2	7	5	11
Argentina	AR	13	7	9	8	4	5	4	5	6	13	4	8	8
India	IN	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	7	8
México	MX	7	4	4	4	3	8	5	1	5	9	3	4	8
	Total	6255	3292	4422	4269	2262	2469	2510	1650	2521	2790	3251	3451	2835

Fuente: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos.

Cuadro 31. Brasil – Concesiones de patente por tipo (Patente de Invención, Modelo de Utilidad, Certificado de Adicción): 2000-2012

Ano	Tipo												Total
	PI			MU			CA			Total			
	Residente	No-residente	N.A.										
2000	649	5556	50	397	22	1	1	0	0	1047	5578	51	6676
2001	379	2879	34	312	10	2	3	0	0	694	2889	36	3619
2002	337	3996	89	338	19	1	2	0	0	677	4015	90	4782
2003	403	3778	88	441	27	5	11	1	0	855	3806	93	4754
2004	279	1949	34	251	12	5	7	0	0	537	1961	39	2537
2005	247	2201	21	343	21	5	13	3	0	603	2225	26	2854
2006	231	2243	36	256	14	5	10	5	0	497	2262	41	2800
2007	198	1444	8	185	12	3	10	3	0	393	1459	11	1863
2008	233	2283	5	277	11	2	17	1	0	527	2295	7	2829
2009	340	2440	10	336	20	0	14	2	0	690	2462	10	3162
2010	313	2931	7	343	17	1	10	0	0	666	2948	8	3622
2011	380	3064	7	332	17	0	13	0	0	725	3081	7	3813
2012	363	2467	5	281	10	1	10	1	0	654	2478	6	3138

Fuente: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos.

Cuadro 32. México - Producto interno bruto por clase de actividad económica: 1987-2008 (Participación porcentual sobre el producto interno bruto)

Clase de actividad	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	7.9	7.5	7.2	7.2	4.8	4.5	4.6	4.4	4.8	4.7	4.4	4.3	4.2	4.0	4.2	4.2	4.3	4.2	4.1	4.0	4.0	4.0
Explotación de minas y canteras	2.9	2.9	2.7	2.7	7.0	6.8	6.8	6.7	6.9	7.1	7.0	6.8	6.4	6.3	6.4	6.3	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5
Industrias manufactureras	17.3	17.7	18.3	18.6	18.7	18.8	18.3	18.2	18.5	19.5	20.0	20.5	20.6	20.6	19.9	19.6	19.1	19.0	19.1	19.1	19.0	18.7
Electricidad, gas y agua	1.3	1.4	1.4	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2
Construcción	4.6	4.6	4.5	4.6	6.7	6.9	7.0	7.2	5.9	6.2	6.3	6.3	6.3	6.2	5.8	5.9	6.0	6.1	6.1	6.2	6.3	6.2
Comercio al por mayor y al por menor, restaurantes y hoteles	24.0	24.1	24.2	24.5	18.2	18.5	18.2	18.6	16.7	16.7	17.3	17.4	17.3	18.2	18.0	17.8	17.8	18.3	18.4	18.5	18.7	18.9
Transportes, almacenamiento y comunicaciones	7.3	7.3	7.4	7.3	5.9	6.0	6.1	6.4	6.5	6.6	6.8	6.9	7.2	7.4	7.7	7.7	8.0	8.1	8.1	8.2	8.2	8.2
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas	14.8	14.9	14.8	14.7	17.5	17.7	18.3	18.4	19.6	18.7	18.2	18.1	18.1	17.9	18.8	19.4	19.9	20.0	20.4	20.9	21.2	21.5
Servicios comunales, sociales y personales	15.2	15.1	14.9	14.6	17.8	17.5	17.7	17.2	17.9	17.2	16.6	16.3	16.0	15.5	15.4	15.4	15.1	14.9	14.9	14.6	14.4	14.4
Subtotal	95.2	95.3	95.2	95.5	97.5	97.6	97.9	98.1	97.8	97.7	97.7	97.6	97.3	97.1	97.2	97.5	97.9	98.0	98.3	98.6	98.7	98.6
Menos: Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente	...	...	...	...	1.5	1.5	1.7	1.8	1.7	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.4	2.8	2.9	2.9
Impuestos tipo valor agregado (IVA)	...	...	...	...	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
D.212 Más: Impuestos y derechos sobre las importaciones, excluido el IVA	5.6	7.8	7.8	7.8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
PIB Total: Producto interno bruto	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: CEPALSTAT – Cuentas Nacionales

Cuadro 33. Gastos en investigación y desarrollo como proporción (%) del PIB, por país: 1993-2011.

País	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Alemania	2.28	2.18	2.19	2.20	2.24	2.28	2.41	2.47	2.47	2.50	2.54	2.50	2.51	2.54	2.53	2.69	2.82	2.80	2.89
Argentina	ND	ND	ND	0.42	0.42	0.41	0.45	0.44	0.42	0.39	0.41	0.44	0.46	0.50	0.51	0.52	0.60	0.62	0.65
Brasil	0.91	0.92	0.87	0.72	ND	ND	ND	1.02	1.04	0.98	0.96	0.90	0.97	1.01	1.10	1.11	1.17	1.16	1.21
Canadá	1.64	1.70	1.66	1.62	1.62	1.72	1.76	1.87	2.04	1.99	1.99	2.01	1.99	1.96	1.92	1.87	1.92	1.82	1.74
Corea	2.06	2.26	2.30	2.36	2.41	2.26	2.17	2.30	2.47	2.40	2.49	2.68	2.79	3.01	3.21	3.36	3.56	3.74	4.04
Chile	0.63	0.62	0.62	0.53	0.49	0.50	0.51	0.53	0.53	0.68	0.67	0.67	ND	ND	0.33	0.39	0.44	0.45	ND
China	0.70	0.64	0.57	0.57	0.64	0.65	0.76	0.90	0.95	1.07	1.13	1.23	1.32	1.39	1.40	1.47	1.70	1.76	1.84
Estados Unidos de América	2.42	2.32	2.40	2.44	2.47	2.50	2.54	2.62	2.64	2.55	2.55	2.49	2.51	2.55	2.63	2.77	2.82	2.74	2.76
España	0.86	0.80	0.79	0.81	0.80	0.87	0.86	0.91	0.92	0.99	1.05	1.06	1.12	1.20	1.27	1.35	1.39	1.40	1.36
Rusia	0.77	0.84	0.85	0.97	1.04	0.95	1.00	1.05	1.18	1.25	1.29	1.15	1.07	1.07	1.12	1.04	1.25	1.13	1.09
Finlandia	2.14	2.27	2.26	2.53	2.71	2.88	3.17	3.35	3.32	3.36	3.44	3.45	3.48	3.48	3.47	3.70	3.94	3.90	3.80
Francia	2.36	2.31	2.28	2.27	2.19	2.14	2.16	2.15	2.20	2.24	2.18	2.16	2.11	2.11	2.08	2.12	2.27	2.24	2.25
Italia	1.09	1.02	0.97	0.98	1.02	1.04	1.02	1.04	1.08	1.12	1.10	1.09	1.09	1.13	1.17	1.21	1.26	1.26	1.25
Japón	2.79	2.74	2.87	2.77	2.83	2.96	2.98	3.00	3.07	3.12	3.14	3.13	3.31	3.41	3.46	3.47	3.36	3.25	3.38
México	0.22	0.29	0.31	0.31	0.34	0.38	0.38	0.43	0.35	0.39	0.41	0.40	0.41	0.38	0.37	0.41	0.44	0.46	0.43
Reino Unido	1.98	1.94	1.88	1.80	1.73	1.73	1.80	1.79	1.77	1.78	1.73	1.67	1.70	1.72	1.75	1.75	1.82	1.77	1.78

Fuente: Para México 1994-2001: CONACYT. *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*. México. 2004-2008.

Para México 2001-2011: CONACYT. *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*. México. 2012

Para Brasil y Chile: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT). *Indicadores Comparativos, 2013*.

Para los demás países: OCDE. *Base de datos, Main Science and Technology Indicators, Volumen 2014/*

Cuadro 34. Gastos en investigación y desarrollo en US\$ millones (PPP), por país: 1994-2011.

País	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Alemania	38584.5	40160.4	41435.0	43277.9	45196.2	49431.5	52411.0	54473.7	56657.0	59456.8	61279.9	64298.8	70262.5	73956.6	81970.7	83133.7	87831.8	96971.5
Argentina	ND	ND	1232.4	1362.4	1402.1	1514.0	1486.5	1405.0	1169.9	1366.8	1632.3	1933.0	2320.4	2657.2	2983.8	3440.9	3946.7	4592.3
Brasil	8867.8	8163.1	7610.5	ND	ND	ND	12482.8	13266.0	13077.6	13157.9	13432.8	15372.5	17133.9	20699.9	23165.4	24196.6	25934.5	27688.8
Canadá	11011.9	11332.7	11407.2	12144.8	13552.4	14810.9	16703.7	19015.6	19145.3	20141.2	21668.7	23090.0	24117.1	24778.3	24916.8	25051.8	24703.4	24756.8
Corea	11738.3	13335.2	14904.2	16351.8	14651.7	15792.6	18574.2	21281.7	22506.8	24015.9	27861.9	30618.3	35353.9	40695.4	43906.4	46129.9	52100.3	58379.7
Chile	546.2	607.9	624.5	631.2	668.8	684.6	755.8	800.6	1079.0	1121.3	1232.7	ND	ND	755.5	965.4	1050.2	1153.5	ND
China	12367.6	12638.7	14026.0	17690.3	19523.5	24703.6	32658.3	38100.2	47504.4	56463.3	69298.1	85742.8	104380.2	123028.6	144765.1	184457.4	213009.7	247808.3
Estados Unidos de América	169612.5	184077.0	197792.1	212708.8	226934.0	245548.0	269513.0	280238.0	279891.0	293852.0	305640.0	328128.0	353328.0	380316.0	407238.0	406000.0	409599.0	429143.0
España	4763.6	4993.9	5362.1	5612.9	6559.0	6817.9	7799.7	8425.1	9808.5	10912.3	11777.8	13330.8	16078.0	18300.1	20414.9	20632.1	20338.5	20107.0
Rusia	7176.6	7088.7	7902.1	8804.8	7698.9	8673.9	10503.6	12658.4	14558.1	17215.7	16971.3	18120.5	22895.8	26536.0	30058.4	34618.9	33055.9	35192.1
Finlandia	2053.6	2169.5	2492.7	2912.1	3345.2	3867.8	4450.6	4570.1	4814.7	4954.1	5384.2	5601.2	6071.1	6631.2	7487.9	7543.0	7653.9	7897.7
Francia	26666.3	27431.0	28139.7	28488.2	29286.8	30762.8	33000.7	35835.8	38152.9	36869.9	37954.7	39235.7	42033.1	43976.3	46547.8	49944.2	50735.6	53310.7
Italia	11680.2	11674.6	12218.6	13213.8	14159.5	14081.1	15266.7	16818.3	17268.9	17301.2	17468.4	17999.0	20216.9	22297.2	24076.1	24741.5	25154.4	25780.8
Japón	75848.9	82656.2	83149.9	87867.4	91122.7	92773.7	98749.8	103829.5	108166.2	112204.9	117601.4	128694.6	138576.7	147604.1	148719.2	137016.8	140656.9	148389.2
México	1831.4	1944.0	2085.7	2516.0	2926.6	3505.0	3359.6	3630.4	4030.5	4539.4	4748.0	5346.2	5462.0	5695.0	6715.0	6840.0	7605.6	7559.0
Reino Unido	21393.0	21870.7	22336.2	23081.5	23960.0	25938.5	27891.8	29204.7	30635.7	31056.7	31997.8	34080.7	37063.4	38700.2	39396.9	39581.2	38143.5	39217.4

Fuente: Para México 1994-2001: CONACYT. *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*. México. 2004-2008.

Para México 2001-2011: CONACYT. *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*. México. 2012

Para Brasil y Chile: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT). *Indicadores Comparativos, 2013*.

Para los demás países: OCDE. *Base de datos, Main Science and Technology Indicators, Volumen 2014/1*.

Cuadro 35. México - Gasto interno en investigación y desarrollo experimental por sector de financiamiento: 1993 a 2011 (Miles de pesos).

Sector de financiamiento	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Total	2764719	4168665	5687250	7828783	10944432	14524566	19746067	20491671	22917481	26414407	30935380	34268740	38101280	39251263	42006694	49497398	52082479	60312260	61832750
<i>Productivo</i>	394722	791178	1000011	1522117	1851334	3424868	4655876	6048468	6838386	9151379	9628342	13233229	15815871	17749701	18726401	18934177	20344947	21838454	22726666
<i>Gobierno</i>	2028057	2652320	3764002	5229203	7777426	8824995	12096823	12913290	13533590	14572546	18554677	17251500	18739413	19529713	21314322	26868113	27690990	36483939	36866377
<i>Educación superior</i>	245288	320032	475258	634451	941110	1166552	1918390	1223916	2075334	2251382	2292348	2551446	2778408	1274344	1334070	2694962	2993623	1360315	1368908
<i>Privado no lucrativo</i>	33736	24535	64642	171173	96326	16379	21273	117120	179755	228810	233740	267329	355297	55209	54778	113607	141108	298239	442654
<i>Fondos del exterior</i>	62916	380600	383337	271839	278236	1091772	1053705	188877	290416	210290	226273	965236	412291	642296	577123	886539	911811	331313	428145
Fuente:	Para 1993-2001: CONACYT. <i>Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología</i> . México. 2006-2008.																		
	Para 2002-2011: CONACYT. <i>Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología</i> . México. 2012.																		

Cuadro 36. México - Patentes solicitadas y concedidas según nacionalidad de los titulares:
1990 a 2012

Año	Total	Nacionales	Extranjeras							
Concedidas			Nacionalidad de los titulares extranjeros	Alemania	Estados Unidos	Francia	Japón	Reino Unido	Suiza	Otros
1990	1619	132	1487	111	957	69	72	49	50	179
1991	1360	129	1231	95	801	49	67	44	34	141
1992	3160	268	2892	51	2567	26	52	28	36	132
1993	6183	343	5840	458	3714	251	220	206	256	735
1994	4367	288	4079	395	2367	210	175	175	228	529
1995	3538	148	3390	205	2198	162	123	136	109	457
1996	3186	116	3070	214	2084	108	101	70	101	392
1997b	3944	112	3832	227	2873	120	98	90	112	312
1998	3219	141	3078	215	2060	117	102	114	101	369
1999	3899	120	3779	351	2324	209	134	124	152	485
2000	5519	118	5401	525	3158	333	243	167	228	747
2001	5479	118	5361	480	3237	298	218	167	181	780
2002	6611	139	6472	736	3706	335	256	197	246	996
2003	6008	121	5887	610	3368	337	197	156	241	978
2004	6838	162	6676	726	3552	522	234	181	315	1146
2005	8098	131	7967	806	4338	558	284	234	386	1361
2006	9632	132	9500	877	5180	711	378	265	506	1583
2007	9957	199	9758	885	5094	745	418	272	506	1838
2008	10440	197	10243	899	5483	682	407	252	538	1982
2009	9629	213	9416	786	4831	592	399	266	553	1989
2010	9399	229	9170	712	4769	439	401	206	585	2058
2011	11485	245	11240	960	5612	551	579	302	775	2461
2012	12330	281	12049	1027	5924	568	794	305	753	2678

Fuente: Para 1990-1992: Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). Informe Anual 1999. México. 2000

Para 1993-2012: Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). IMPI en Cifras 2013. México. 2013.

Bibliografía y documentos

ABDI, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. *Estudos Setoriais de Inovação. Indústria Aeronáutica*. Belo Horizonte, 2009.

Aboites, Jaime (2009). “Empresas globales y patentes”. In: *Globalización, conocimiento y desarrollo. La nueva economía global del conocimiento. Estructuras y Problemas. Tomo I*,. México: IIEc- UNAM, M.Á. Porrúa.

Amin, Samir. et al. (1990) *Imperialismo y comercio internacional: el intercambio desigual*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Amin, Samir (1976) *La acumulación a escala mundial. Crítica de la teoría del subdesarrollo*, 3ª ed. España: Siglo Veintiuno Editores.

Barreda, Andrés y Óscar Lagunas (1995). “Los energéticos como límite al desarrollo capitalista”. In: *Producción estratégica y hegemonía mundial*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Bernal, John D. (1976) *Historia social de la ciencia*. Barcelona: Ediciones Península.

Brenner, Robert (2013). *La economía de la turbulencia global: las economías capitalistas avanzadas de la larga expansión al largo declive, 1945-2005*. México: Ediciones Era.

Bulmer-Thomas, Víctor (2013). *La historia económica de América Latina desde la independencia*, 2ª ed. México: Fondo de Cultura Económica.

Carcanholo, Marcelo Dias (2008). “Dialética do desenvolvimento periférico: dependencia,

superexploração e economia política”. In: *Revista de Economia Contemporânea*, vol. 12, nº. 2, agosto.

Carcanholo, Reinaldo (2000). “Sobre o conceito de mais-valia extra em Marx,” *calameo.com*, [en línea] <<http://www.calameo.com/read/000140749829ad8e81336>> [fecha de acceso: 5 noviembre 2014].

Ceceña, Ana Esther (1998). “Proceso de automatización y creación de los equivalentes tecnológicos”. En: *La tecnología como instrumento de poder*. México: Institutos de Investigaciones Económicas, DGAPA, Ediciones El Caballito.

Ceceña, Ana Esther (1995). “El núcleo estratégico de la producción y las relaciones Estado-mercado”. En: *La internacionalización del capital y sus fronteras tecnológicas*. México, Institutos de Investigaciones Económicas, Ediciones El Caballito.

Ceceña, Ana Esther (1990). “Sobre las diferentes modalidades de internacionalización del capital”. En: *Revista Problemas del Desarrollo*, vol. 21, nº. 81. México: IIEc - UNAM.

Ceceña, Ana Esthery Barreda, Andres (1995). “La producción estratégica como sustento de la hegemonía mundial. Aproximación metodológica”. En: *Producción estratégica y hegemonía mundial*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Ceceña, Ana Esther; Palma, Leticia y Amador, Edgar (1995). “La electroinformática: núcleo y vanguardia del desarrollo de las fuerzas productivas.” En: *Producción estratégica y hegemonía mundial*. México: Siglo Veintiuno Editores.

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y Caribe. *Nuevas instituciones para la innovación. Prácticas y experiencias en América Latina*. Santiago de Chile, 2014.

CEPAL *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile, 2012.

Dabat, Alejandro (2009). “Economía del conocimiento y capitalismo informático (o informacional). Notas sobre estructura dinámica y perspectivas de desarrollo.” En: *Globalización, conocimiento y desarrollo. La nueva economía global del conocimiento. Estructuras y Problemas. Tomo I*. México: IIEc-UNAM, M.Á. Porrúa.

Dabat, Alejandro y Ordóñez, Sergio(2009). “Globalización, conocimiento y nueva empresa transnacional: desafío y problemas para los países en desarrollo”. In: *Globalización, conocimiento y desarrollo. La nueva economía global del conocimiento. Estructuras y Problemas. Tomo I*. México: IIEc-UNAM, M.Á. Porrúa.

Dabat, Alejandro, Rivera Ríos, Miguel y Suárez Aguilar, Estela (2004). “Globalización, revolución informática y países en desarrollo.” En: *Globalización y cambio tecnológico. México en el nuevo ciclo industrial mundial*: México: UNAM, Juan Pablo Editores.

Delgado-Ramos, Gian Carlo (2011) *Imperialismo tecnológico: y desarrollo en América latina*. Panamá; La Habana: Ruth Casa Editorial, Editorial de Científico-Técnica.

Echeverría, Bolívar (1986) *El discurso crítico de Marx*. 1ª ed. México: Ediciones Era.

Figuroa Sepúlveda, Víctor M. (2014) *Colonialismo industrial en América Latina: la tercera etapa*. 1ª ed. México: Itaca.

Filgueiras, Luís (2006). “O neoliberalismo no Brasil: estrutura, dinâmica e ajuste do modelo econômico”. En: *Neoliberalismo y sectores dominantes: tendencias globales y experiencias nacionales*. Buenos Aires: CLACSO.

Frank, Andre Gunder (1978) *Capitalismo y subdesarrollo en América Latina*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Gereffi, Gary (2001) “Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización”. En: Revista *Problemas del desarrollo*, vol. 32, núm 125. México: IIEc - UNAM.

Gereffi, Gary y Korzeniewicz, Miguel (1994). *Commodity chains and global capitalism*. Westport: Praeger.

Guillén Romo, Héctor (2005). *México frente a la mundialización neoliberal*, 1ª ed. México: Ediciones Era.

Guillén Romo, Héctor (1997). *La contrarrevolución neoliberal en México*, Colección problemas de México. México: Ediciones Era.

Kosik, Karel (2002). *Dialéctica do concreto*. 7ª ed. São Paulo: Paz y Terra.

Kuhn, Thomas S (2006). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Mandel, Ernst (1986). *Las ondas largas del desarrollo capitalista. Interpretación marxista* 1 ed. Madrid: Siglo Veintiuno Editores, 1986.

Mandel, Ernst (1980). *La crisis 1974-1980. Interpretación marxista de los hechos*. México: Ediciones Era.

Mandel, Ernst (1976a). *Late Capitalism*. 1ª ed. Thetford: New Left Review Editions.

Mandel, Ernst (1976b). *El dólar y la crisis del imperialismo*. México: Ediciones Era.

Marini, Ruy Mauro (2000). “Proceso y tendencias de la globalización capitalista” En: *La teoría social latinoamericana. Tomo IV: Cuestiones contemporáneas*. México: Ediciones El Caballito.

Marini, Ruy Mauro (1993). “El desarrollo del capitalismo mundial y su impacto en América Latina”. En: *Ruy Mauro Marini - Escritos*, [en línea] <http://www.marini-escritos.unam.mx/024_capitalismo_mundial_es.htm> [fecha de consulta: 11 de junio de 2014].

Marini, Ruy Mauro (1992). “El experimento neoliberal en Brasil.” In: *Ruy Mauro Marini - Escritos*, [en línea] <http://www.marini-escritos.unam.mx/025_experimento_neoliberal_es.htm> [fecha de consulta: 11 de junio de 2014].

Marini, Ruy Mauro (1979a). “Plusvalía extraordinaria y acumulación del capital”. En: *Cuadernos Políticos*, vol. 20, junio.

Marini, Ruy Mauro (1979b). “El ciclo del capital en la economía dependiente”. En: *Mercado y dependencia*. México: Nueva Imagen.

Marini, Ruy Mauro (1997). “La acumulación capitalista mundial y el subimperialismo”. En: *Cuadernos Políticos*, vol. 12, junio.

Marini, Ruy Mauro (1974a). *Dialéctica de la Dependencia*. México: Era.

Marini, Ruy Mauro (1974b). *Subdesarrollo y Revolución*. 5ª ed. México: Siglo Veintiuno Editores.

Marx, Karl (2011a) *El capital: crítica de la economía política. Libro primero: el proceso de producción del capital*. México: Siglo Veintiuno Editores..

Marx, Karl (2011b). *El capital: crítica de la economía política. Libro tercero: el proceso global de la producción capitalista*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Marx, Karl (2011c). *El capital: crítica de la economía política. Libro segundo: el proceso de circulación del capital*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Marx, Karl (1997). *Contribución a la crítica de la economía política*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Marx, Karl (1990). *El Capital. Libro I, capítulo VI, inédito: resultados del proceso inmediato de producción*. México: Siglo Veintiuno Editores.

MCTI, Ministério da Ciencia, Tecnologia e Inovação. *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015. Balanço das atividades estruturantes 2011*: Brasília, 2011.

Minian, Isaac (2009). “Nueva división internacional del trabajo: la segmentación del producto”. En: *Globalización, conocimiento y desarrollo. La nueva economía global del conocimiento. Estructuras y Problemas. Tomo I*. México: IIEc, M.Á. Porrúa.

NSF, National Science Foundation. *Science and Engineering Indicators 2014*,2014.

OCDE. *Oecd Science, Technology and Industry Scoreboard 1999*. Washington: OECD Press, 1999.

Ornelas, Raúl (1995). “Las empresas transnacionales como agentes de la dominación mundial capitalista”. En: *Producción estratégica y hegemonía mundial*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Osorio, Jaime (2013). “Fundamentos de la superexplotación”. In: Revista *Razón y Revolución*, n°. 25, 1º semestre. Buenos Aires: RyR.

Osorio, Jaime (2012). *Estado, biopoder, exclusión. Análisis desde la lógica del capital*. 1ª ed. México: Anthropos, UAM-X.

Osorio, Jaime (2009). *Explotación redoblada y actualidad de la revolución*. México: Itaca, UAM-X.

Osorio, Jaime (2004). *Crítica de la economía vulgar: reproducción del capital y dependencia*, 1ª ed. México: Universidad Autónoma de Zacatecas, M. Á. Porrúa.

Palma, Leticia y Rosaslanda, Octavio (1998). “El desarrollo de la computación, el software e Internet (1956-1995). Cronología”. En: *La tecnología como instrumento de poder*. México: IIEC- UNAM, DGAPA, Ediciones El Caballito.

Pérez, Carlota (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Pinto, Álvaro Vieira (2005). *O conceito de tecnologia*. 2ª ed.. Rio de Janeiro: Contraponto.

Richta, Radovan (1974). *La Civilización en la encrucijada*. Madrid: Ayuso.

Rosdolski, Roman (2004). *Génesis y estructura de El Capital de Marx*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Silva, Ludovico (1979). *Anti-manual para uso de marxistas, marxólogos y marxianos*, Colección estudios. Caracas: Monte Ávila Editores.

UNCTAD. *Informes sobre las inversiones en el mundo, 2013*. Nueva York, 2013.

Veraza Urtuzuástegui, Jorge (2007). *Leer el capital hoy: pasajes y problemas decisivos*. México: Itaca.

Viotti, Eduardo (2011). “Brasil: de políticas de C&T para políticas de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação”. En: *Economía de la innovación y desarrollo*. México: UAM, Siglo Veintiuno Editores.

WIPO, World Intellectual Property Organization. *World Intellectual Property Indicators*. Suiza, 2014.