

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/336825333>

El Estado y el trabajo científico en el proceso de desarrollo. Una articulación pendiente en América Latina

Book · December 2015

CITATION

1

READS

153

1 author:



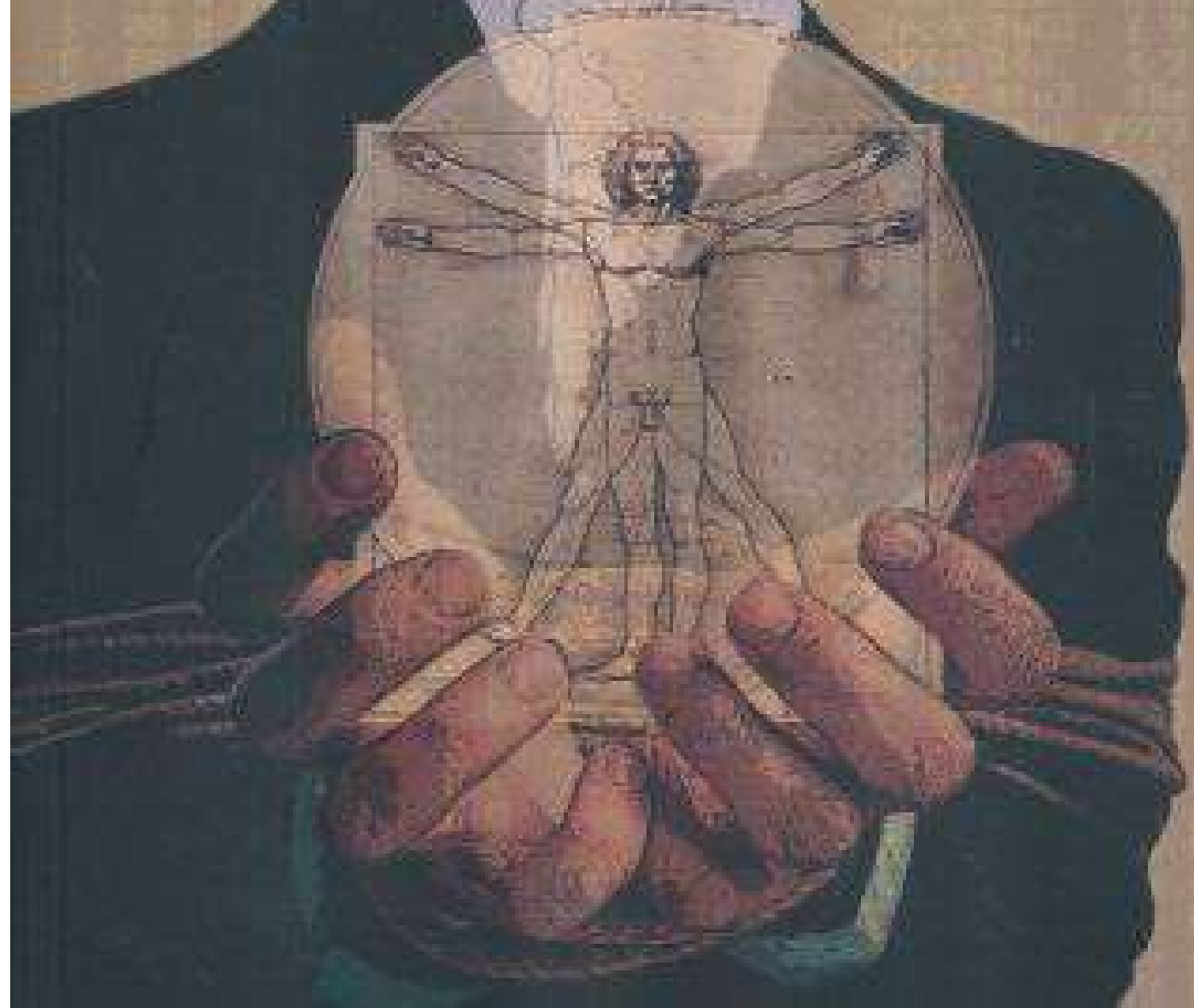
[Silvana Andrea Figueroa Delgado](#)
Autonomous University of Zacatecas

14 PUBLICATIONS 30 CITATIONS

SEE PROFILE

El Estado y el trabajo científico en el proceso de desarrollo

Silvana Andrea
Figueroa Delgado



EL ESTADO
Y EL TRABAJO CIENTÍFICO
EN EL PROCESO DE DESARROLLO

EL ESTADO
Y EL TRABAJO CIENTÍFICO
EN EL PROCESO DE DESARROLLO

LA ARTICULACIÓN PENDIENTE
EN AMÉRICA LATINA

Silvana Andrea Figueroa Delgado

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIA POLÍTICA

EDITORIAL ITACA

*El Estado y el trabajo científico en el proceso de desarrollo.
La articulación pendiente en América Latina,*
Silvana Andrea Figueroa Delgado

La publicación de este libro se financió con recursos del PIFI 2013.

D.R. © 2015 Universidad Autónoma de Zacatecas
Unidad Académica de Ciencia Política
Jardín Juárez 147, col. Centro
Zacatecas, Zacatecas
C.P. 98000

Diseño de la cubierta: Efraín Herrera

Primera edición: 2015

D.R. © 2015 David Moreno Soto
Editorial Itaca
Piraña 16, Colonia del Mar
C.P. 13270, México, D.F.
tel. 5840 5452
itaca00@hotmail.com
ed.itaca.mex@gmail.com
www.editorialitaca.com.mx
ISBN: 978-607-7957-97-3

Impreso y hecho en México

A Leonel Álvarez Yáñez †,
compañero, amigo y esposo.
A mi familia, amistades y colegas
gracias por hacerme parte
de sus vivencias cotidianas,
y por contribuir a las mías.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	13
LA IMPORTANCIA DEL PAPEL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA VIDA DE LAS NACIONES	13
LA RELACIÓN ENTRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA	15
EL MARCO IDÓNEO PARA IMPULSAR EL CONOCIMIENTO Y EL PROGRESO	16
EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DEL DESARROLLO Y SU RELACIÓN CON MARCOS PROTECCIONISTAS	21
INGLATERRA	22
<i>Antecedentes</i>	22
<i>La Revolución Industrial</i>	26
<i>El país en el siglo XIX</i>	29
<i>Lo negativo del libre comercio. Algunos datos</i>	30
ALEMANIA	32
<i>Situación inicial</i>	32
<i>Prusia a la delantera</i>	33
<i>El Zollverein</i>	35
<i>Hacia la unificación de Alemania</i>	38
<i>El proteccionismo y una segunda generación de innovaciones</i>	39
<i>Alemania desarrollada</i>	41
ESTADOS UNIDOS	42
<i>Antecedentes</i>	42
<i>La creciente separación entre el norte y el sur</i>	46

<i>La Guerra Civil</i>	49
<i>No hay marcha atrás</i>	52
<i>Trinomio protección-producción-invencción.</i>	
<i>El despegue</i>	53
<i>El automóvil y la producción en masa</i>	57
<i>La Gran Depresión</i>	
<i>y la invitación a una mayor participación estatal</i>	60
NOTAS FINALES	64
 EL TRABAJO Y LA TECNOLOGÍA EN LA GLOBALIZACIÓN ACTUAL.	
EL IMPACTO EN AMÉRICA LATINA	67
EVOLUCIÓN Y CAMBIO; PAÍSES DESARROLLADOS	68
<i>La raíz del cambio</i>	68
<i>El toyotismo</i>	70
<i>La ruta neoliberal</i>	74
<i>Una nueva ola de innovaciones</i>	78
<i>La globalización impuesta</i>	83
EL REZAGO DE AMÉRICA LATINA	85
<i>Acumulación en el subdesarrollo</i>	85
<i>La América Latina neoliberal</i>	95
<i>México como ejemplo</i>	99
LA TRANSNACIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	100
 LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN UN PAÍS LATINO. EL CASO DE CHILE	103
EL CASO DE CHILE	103
<i>La institucionalización de la ciencia y tecnología</i>	103
<i>El gobierno de Salvador Allende Gossens</i>	108
<i>Dictadura y reorientación de la economía</i>	110
<i>Periodo posdictadura</i>	119
Programa de Ciencia y Tecnología 1992-1995	121
Programa de Innovación Tecnológica 1996-2000	123
Programa de Desarrollo	

ÍNDICE	11
e Innovación Tecnológica 2001-2005	124
<i>Iniciativa Científica Milenio</i>	127
<i>La situación de la ciencia y tecnología chilena en la actualidad. Algunos indicadores</i>	132
SÍNTESIS	135
CONSIDERACIONES FINALES	139
BIBLIOGRAFÍA	149
LIBROS	149
CAPÍTULOS DE LIBROS	153
ARTÍCULOS	156
INSTITUCIONES OFICIALES	161
INSTITUCIONES EDUCATIVAS	168
REPORTES PERIODÍSTICOS	169
OTROS	170

INTRODUCCIÓN

LA IMPORTANCIA DEL PAPEL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA VIDA DE LAS NACIONES¹

Los esfuerzos dedicados a la investigación y el desarrollo tecnológico se reflejan en el grado de desenvolvimiento de un país y contribuyen decisivamente a definir los términos de su participación dentro del concierto mundial. Si una nación ha dado un impulso vigoroso, auténtico y de considerables dimensiones a la investigación científica y tecnológica ha generado también condiciones para estimular e incrementar su oferta productiva. Ello se traduce en una serie de resultados benéficos, entre los que podríamos mencionar la ampliación del campo laboral, una mayor captación fiscal, la mejor capacitación de la fuerza de trabajo y, por consecuencia, mayores productividades y salarios mejor remunerados; además dicha nación habrá logrado un lugar privilegiado dentro del comercio internacional. Asimismo, esta nación ha conseguido extender, en términos cualitativos y cuantitativos la atención a su población. Un ejemplo, los avances de los tratamientos médicos, que además de permitir la erradicación de ciertas enfermedades disminuyen la mortandad infantil, y podemos también pensar en la prevención de catástrofes naturales, entre otras muchas cosas.

En cambio, una nación que ha incursionado en la actividad productiva “pecando” de una nula o escasa participación en el

¹ Este apartado y el tercero fueron publicados en una versión preliminar en Figueroa D. (2006), *Enlace. Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, año 3, núm. 1.

fomento de la ciencia y la tecnología se encontrará siempre en una situación de rezago pues transfiere los efectos expansivos de la acumulación a aquellos países que la doten de tecnología y sacrifica la ampliación de la actividad económica y la creación de fuentes de trabajo que ésta traería consigo, la mayor calificación de la mano de obra y el pago decoroso para ella, todo lo cual favorece una concentración más desigual del ingreso. Conforme más produzca esta nación más requerirá de las importaciones de conocimiento y progreso materializadas en maquinaria y equipo, lo que la condena a una constante dependencia y a un papel muy vulnerable dentro del comercio mundial pues la producción y la ganancia procederán con base en el ingenio externo (Figueroa Sepúlveda, 1986, y Figueroa Delgado, 2003).

Es así como el mundo se divide en dos regiones: la desarrollada y la subdesarrollada.

Entendemos, pues, al desarrollo como referido a una condición cualitativa, reflejado en la capacidad de crear progreso tecnológico, haciendo de la innovación una constante, estrechamente ligado a los procesos productivos y en donde su difusión general permite la homogeneización de la estructura económica. El subdesarrollo es su contrario en términos cualitativos, vale decir, escasa innovación propia, aislada de la generalidad de las actividades productivas y con estructura económica heterogénea, dado que mientras las entidades transnacionales cuentan con tecnología de punta, el resto, en su mayoría, se encuentra rezagado en materia tecnológica (Figueroa Delgado, 2003: 44-45).

De ahí la importancia de la ciencia y la tecnología en la vida de las naciones.

Cierto es, y no debemos pasarlo por alto, que los avances de la investigación científica y, correlativamente, del desarrollo tecnológico, también han producido problemas ambientales serios, y así fue reconocido en 1992 por un estudio del Banco Mundial que señala elementos “como las emisiones de bióxido de carbono, el desgaste del ozono en la estratosfera, el smog fotoquímico, la lluvia ácida y los desechos peligrosos” (Salomón, 1996: 37). No obstante, vale reconocer que “La prevención de la mayoría de los modos de contaminación y el reciclaje económico de productos de desperdicio dependen de igual manera del

progreso científico y tecnológico” (Salomón, 1996: 22). Por otro lado, también resulta preocupante el crecimiento experimentado por la empresa de la destrucción (guerra), apoyada por las innovaciones tecnológicas en la fabricación de armamento; sin duda, la industria bélica ha sido una de las que más ha exigido avances a la ciencia aplicada en la tecnología debido a la disputa de algunas naciones por la hegemonía militar o a la necesidad de otras de defenderse de ese poderío. Tanto los problemas ambientales como los bélicos son fenómenos directamente relacionados con las políticas públicas instituidas en las grandes potencias económicas, por lo que faltaríamos a la objetividad si afirmáramos que el progreso por sí solo nos condena a estos sucesos. El progreso puede y debe servir para mejorar la condición humana, cuestión por demás probada.

LA RELACIÓN ENTRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Hoy en día, difícilmente se puede disociar la tecnología de su más grande sustento, la ciencia. La expresión más evidente de esta estrecha relación la encontramos en el proceso productivo; es claro, como lo sostiene Harry Braverman (1974: 195), que “la máquina aparece como la materialización de la ciencia”.² Obviamente, no podemos reducir la tecnología a mera maquinaria —aunque esta última, junto con otros productos finales, sea una de sus manifestaciones más tangibles—; la tecnología es con mucho, más. Jorge Sábato y Michael Mackenzie (1988: 25) la definen como

un paquete de conocimientos organizados de distintas clases (científico, técnico, empírico, etcétera) provenientes de distintas fuentes (descubrimientos científicos, otras tecnologías, libros, manuales, patentes, etcétera) a través de métodos diferentes (investigación, desarrollo, adaptación, copia, espionaje, expertos, etcétera).

² Se lee “*the machine appears as the embodiment of science*”.

La tecnología de hoy es, sin duda, una prueba materializada del desarrollo de conocimiento científico. Esto no siempre fue así.

Hasta antes del siglo XIX, los estudiosos de las ciencias eran concebidos como gente más bien aislada de las prácticas productivas capitalistas; unos y otras representaban intereses que, en términos generales, caminaban por distintas rutas. Por un lado se encontraban los “científicos”, que pretendían dar respuesta a ciertas interrogantes o lagunas en el conocimiento de tipo general; por otro, los procesos artesanales concretos, que avanzaban en sus métodos a través de la experimentación empírica. De hecho, hay quienes sostienen –refiriéndose a los siglos XVI, XVII y aun el XVIII– que la evolución de la ciencia debe mucho al desenvolvimiento de las artes industriales (Braverman, 1974). No fue sino hasta el siglo XIX (y con mayor precisión en la segunda mitad de éste) cuando comienza a generalizarse un reconocimiento de la necesidad de la ciencia en el ámbito productivo del mundo desarrollado; naturalmente, para entonces los procesos habían llegado a un cierto nivel de complejidad, y negocios como el de los colorantes sintéticos requerían del impulso de saberes superiores. Las profesiones universitarias de carácter científico se organizaron en torno a la investigación básica con aplicaciones prácticas y fueron equipadas con laboratorios para este fin. Ciertas empresas también comenzaron a instituir sus propios laboratorios, aunque existe un consenso general respecto a que esta forma de operar se difunde más en la primera mitad del siglo XX.

EL MARCO IDÓNEO PARA IMPULSAR EL CONOCIMIENTO Y EL PROGRESO

Los países que han logrado la denominación de desarrollados, obtuvieron tal asignación a través de un proceso histórico que abrazó cierto proteccionismo y un decidido fomento estatal. El papel del Estado en la economía ha sido decisivo en la medida en que asumió la tarea de impulsar el trabajo científico. Incluso Corea del Sur, de relativamente reciente incorporación al mundo desarrollado, recurrió a una protección selectiva para

conquistar su independencia industrial en lo que fue una política estatal de planeación deliberada encaminada a este fin (Kim y Ma, 1997).

Sin embargo, el contexto actual ya es otro, pues nos encontramos atrapados bajo la hegemonía del pensamiento neoliberal; situación que, dicho sea de paso, aparece cuestionada en el marco de la crisis contemporánea. El retiro de barreras comerciales y de “obstáculos” a la inversión obedeció a la necesidad de expansión del propio mundo desarrollado y específicamente de los grandes capitales que tienen su origen en él. No obstante, América Latina debió adoptar la ruta neoliberal a despecho de que ello limita el acceso endógeno al progreso pues la competencia abierta desplaza del mercado muchas iniciativas locales que de entrada están en desventaja. Hubo claramente dos vías que insertaron a la región latinoamericana en esta nueva era. Por un lado, tenemos la franca imposición —las dictaduras militares que se establecieron en la región son por demás conocidas—, y, por otro, el condicionamiento que organismos internacionales impusieron a Latinoamérica para que ésta continuara “disfrutando” de los beneficios que trae consigo el acceso a los créditos externos —acceso que representa en última instancia el derecho a adquirir tecnología externa—, sin los cuales no podríamos seguir comprando ni pagar deudas contraídas anteriormente.

Con todo ello, la aplicación de medidas neoliberales no sólo ha sido lastimosa para América Latina, también ha cobrado cuentas negativas en el mundo desarrollado. La contracción del Estado y la apertura a las inversiones (que se desplazan a cualquier parte del globo con sus nuevas tecnologías y formas de organización laboral) han abierto un vacío de atención a las clases trabajadoras que habitan en el norte tecnificado; basta revisar el crecimiento en las cifras de desempleo y de gente sin hogar para constatar lo dicho.

Así llegamos al reconocimiento de que ejercitar lo que alguna vez Marx llamó trabajo general, entendido como “todo trabajo científico, todo descubrimiento, todo invento” (1982: 128), es la única opción viable, entre las que ofrece el capitalismo, para ponernos en camino hacia la conquista del desarrollo

económico y social.³ Sin embargo, también reconocemos que emprender esta tarea en un marco donde reinan las prácticas neoliberales significa enfrentar muchas hostilidades, tantas que nos atrevemos a afirmar que la imposibilitan. Ésta es pues la hipótesis conductora de nuestro trabajo. La atención al mercado interno es la única agenda que ofrece posibilidades democráticas de éxito en dicha tarea. El objetivo de este trabajo consiste precisamente en subrayar las condiciones —léase en lo principal el proyecto político económico— que se requieren para impulsar el desenvolvimiento de la ciencia y la tecnología en forma tal que permita a América Latina superar el subdesarrollo que la caracteriza y generar bienestar.

En la primera parte de la presente investigación revisamos algunas de las experiencias más valiosas en términos de desarrollo con la intención de señalar que los países situados en la categoría de desarrollados han recurrido en su proceso de consolidación a políticas contrarias a las que se han impuesto en la región en las últimas décadas. El Reino Unido, Alemania y Estados Unidos de América son los ejemplos que nos comprueban lo anterior. En un segundo momento, abordamos el punto de quiebre de las políticas adoptadas a raíz de la crisis en la década de 1930 y de la Segunda Guerra Mundial, punto que, como toda crisis en el régimen capitalista, respondió a las necesidades de recomposición de la tasa de ganancia y dio forma a una organización económica distinta que muchos han llamado “globalización”. Este proceso ha significado para América Latina y para las clases trabajadores del mundo no una mayor incorporación, sino, por el contrario, una exclusión determinante. Después, revisamos un caso latinoamericano, el chileno, con la finalidad de profundizar en el comportamiento de los actores en el ámbito latinoamericano y exhibir las trabas que enfrenta el impulso a la ciencia y la tecnología para la superación del subdesarrollo en un ambiente de apertura económica a través de un Estado dedicado a operar en ese contexto. Por último, se ofrecen algunas conclusiones generales.

³ Hablamos aquí de un *desarrollo* capitalista, en el que siempre habrá una masa de excluidos; no obstante, ésta puede ser menor, como correspondería a una fase de expansión.

Aprovecho esta ocasión para expresar mi sincero reconocimiento a Víctor M. Figueroa Sepúlveda, su apreciable contribución a este trabajo, su orientación y enseñanza fecunda, transmitida con toda la generosidad que lo caracteriza, han sido de importancia crucial para lograr ofrecer el contenido aquí plasmado. De igual manera, el presente trabajo tiene deudas significativas con Germán Sánchez Daza, Jesús Berra Villegas, Jaime Estay Reyno y Luis Rubio Hernández, cuyos valiosos comentarios lo enriquecieron. No hace falta decir que las probables insuficiencias en el tratamiento de los temas aquí abordados son de mi exclusiva responsabilidad. Un agradecimiento especial merece Leonel Álvarez Yáñez, cuyo apoyo y respaldo constante fueron de gran valía. Sólo me resta mencionar que la fase final de este trabajo se vio beneficiada con mi incorporación al proyecto Ciencia para el Desarrollo y la Democracia, auspiciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través del Fondo Sectorial de Investigación Básica.

EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DEL DESARROLLO Y SU RELACIÓN CON MARCOS PROTECCIONISTAS

Contraria a las fórmulas sugeridas en la época actual,⁴ por los organismos internacionales que inciden de manera determinante en nuestro desenvolvimiento económico, está la experiencia práctica de los países que han logrado la conquista del desarrollo. En efecto, los países que han dominado por tiempo prolongado en el mapa económico mundial, recurrieron para ello a métodos proteccionistas de largo alcance y a una amplia y decidida participación estatal. En este marco de acciones tuvo lugar el despliegue industrial, el cual abarcó el uso del motor de vapor para el funcionamiento de máquinas, bombas o locomotoras; el acero, la química inorgánica y el tránsito al uso de la electricidad y el petróleo, el automóvil y el aeroplano, la química orgánica y la petroquímica. La invención encontró el ambiente propicio para su progreso; dicho periodo atestiguó el estímulo al inventor individual y el salto hacia el establecimiento de laboratorios corporativos dedicados a la investigación tecnológica, con miras a materializar el saber científico en un generoso número de innovaciones. Junto con ello, se edificó una infraestructura educativa que fue estrechando e intensificando sus lazos con los requerimientos industriales.

En este capítulo revisaremos los casos de Inglaterra, Alemania y Estados Unidos, a través de un recorrido histórico

⁴ Las cuales serán tratadas con detalle en el siguiente capítulo.

que va del siglo XIV a mediados del siglo XX. Nuestra intención es doble: esclarecer el contexto que favoreció la conversión de estas naciones en potencias mundiales, y aprovechar las lecciones que su historia nos brinda.

INGLATERRA⁵

Inglaterra desempeñó el papel histórico de cuna del capitalismo. En ella, la agrupación de artesanos en un taller, posteriormente fábrica, y su división del trabajo, así como cierta consolidación del crédito y la banca y la formación de gremios –junto con el consecuente despegue del capital industrial–, vivieron sus primeras experiencias. El tren con locomotora de vapor, al igual que otros inventos, tuvo su nacimiento en este país. Todo ello le permitió conservar sus conocidas ventajas sobre otras naciones –en especial hasta la segunda mitad del siglo XIX– en lo que se refiere a desarrollo industrial, tecnológico y comercial. No obstante, su hegemonía en las áreas mencionadas se debió, en buena medida, a la protección y al impulso recibido por parte de sus élites gobernantes.

Antecedentes

En efecto, mucho antes de que la primera Revolución Industrial hiciera acto de presencia en el escenario histórico, Inglaterra ya había sido beneficiada por políticas que le permitieron avanzar hacia su consolidación económica. Friedrich List (1885), un destacado teórico alemán del siglo XIX, analiza en un detallado estudio sobre el desenvolvimiento de algunos países europeos, sucesos importantes que a continuación sintetizamos:

- a) Al asumir la corona Eduardo III (1327-1377), el Reino de Inglaterra (que desde 1284 incorporaba a Gales) se ca-

⁵ Los casos de Inglaterra y Alemania fueron tratados de forma sintética en Figueroa Delgado (2009).

racterizaba por exportar materias primas como la lana, el estaño y el cuero; pero en cambio importaba artículos manufacturados a partir de los primeros. Para combatir la adquisición en el exterior de prendas de vestir fabricadas con base en la lana, el rey atrajo con privilegios a tejedores de otras regiones de Europa, para luego prohibir el uso de ropas hechas con telas extranjeras. Este proceso, aunque después fue interrumpido, permitió el florecimiento de la industria local de la lana y el mejoramiento de los métodos aplicados al sector agropecuario, consecuencia del estímulo recibido para aumentar la productividad.

- b) El año de 1413 fue testigo de una serie de restricciones impuestas a los comerciantes foráneos, como la obligación de consumir productos ingleses por el mismo monto del valor de los que ingresaban vía importaciones; con ello se buscaban condiciones de igualdad en el comercio. Más adelante, Eduardo IV (1461-1483) prohibió durante un periodo de su reinado la importación de varios artículos.
- c) A Enrique VIII (1509-1547) le tocó sortear el aumento excesivo de los precios de alimentos procesados; culpando de ello a artesanos provenientes de la hoy Bélgica, él y su Consejo decretaron la expulsión de 15 mil de estos productores, además de que impuso precios a las provisiones y fijó los salarios. La reina Isabel I (1558-1603) continuó con la tendencia fijada por sus antecesores y suspendió en buena medida el comercio foráneo, por ejemplo la adquisición en el exterior de los bienes de metal y de piel, a favor de los industriales y comerciantes ingleses. Ello fomentó, entre otras cosas, la inmigración definitiva de trabajadores mineros y de procesadores del metal de Alemania. Aunado a esto, ordenó la construcción interna de buques, los cuales tradicionalmente habían sido comprados a otros.
- d) Ya con Jacobo I (1603-1625) y Carlos I (1625-1649), se puede apreciar un avance sustancial en la industria del vestido, pues ahora, a diferencia del periodo expuesto inicialmente, el Reino de Inglaterra exportaba ropas finas con un proceso de teñido. El impulso a la construcción naval fomentó, a su vez, la explotación pesquera y la minería del carbón. En este periodo se recibió a los protestantes que habían sido ahuyentados de Bélgica y Francia, y éstos trajeron consigo

conocimientos en las artes manufactureras del lino, la seda y el papel, de relojes y del metal. Podemos inferir que si a los belgas se les había visto anteriormente como un peligro para los intereses locales, ahora eran considerados un apoyo importante para el desarrollo de las destrezas internas. Obviamente, su condición cambió; ahora, con Inglaterra como su hogar, el grueso de las ganancias se quedaría ahí. Por lo demás, en el Reino se había logrado cierto dominio en algunas áreas comunes, lo que combatiría el aumento de precios. Asimismo, gracias al sistema proteccionista, otros productores, ante la imposibilidad de exportar a Inglaterra, decidieron emigrar a ese país; se recibió a italianos especializados en la fabricación de artículos de lujo y a tejedores de alfombras de Persia, hábiles en el uso de los tintes.

A estos antecedentes preindustriales se añaden otros tres de trascendencia considerable, a saber: la ley de patentes, las leyes de navegación y el establecimiento del Banco de Inglaterra.

En 1624, Inglaterra emitió su primera ley formal de patentes. Como se sabe, una patente, además de promover un invento, es claramente una medida de protección al uso monopolizado del mismo, por lo menos durante algún tiempo. Retomando el Estatuto de Monopolios de 1623, este derecho sería otorgado en Inglaterra por un periodo de 14 años. Lo loable del documento es que decretaba que este privilegio sería concedido siempre y cuando el objeto de la patente no contraviniera el bien público, rezaba así: “que no sean contrarias a la ley ni perjudiciales para el Estado por elevar los precios internos de las mercancías, dañar al comercio o ser inconvenientes en general” (Penrose, 1974: 10). Hoy en día no se presta atención a estos elementos. Lo interesante aquí es que en la tesitura de velar por los intereses de la nación, los inventores desde muy temprano gozaron de cobijo legal, lo que fortaleció su actividad ante la perspectiva de lograr una ganancia económica.⁶

⁶ Años más tarde, en 1660, fue fundada la Royal Society, considerada la primera organización inglesa que agrupaba en su seno a interesados en los tópicos científicos para presenciar experimentos (The Royal Society, *s/f*). En

Por el lado del comercio se tiene la promulgación, en 1651, de la primera Ley de Navegación (*Navigation Act*). En ella se estableció la prohibición a todo barco de carga que no fuese propiedad de ingleses de importar mercancías a Inglaterra o a alguno de los territorios bajo su dominación, a menos que las naves fueran propiedad de los países que originariamente produjeron los bienes en cuestión. Este último trato fue suspendido para toda importación de pescados y de aceites derivados de éstos; únicamente se aceptarían los que fueran resultantes de la pesca realizada por las naves inglesas. Ello significó un duro golpe a los intermediarios de origen no inglés, y en especial a los navegadores holandeses que hasta ese momento controlaban una fracción nada despreciable del comercio marítimo. La Ley fue refrendada en varias ocasiones durante el siglo XVII (con vigencia hasta la primera mitad del siglo XIX); de ahí la referencia a ella en plural, como Leyes. Entre sus modificaciones sustanciales está la de 1663, que consistió en impedir la llegada de todo producto foráneo a las colonias americanas —lo cual afectó a los productos que eran recibidos en embarcaciones del mismo origen que éstos—, a menos que fuese a través de los puertos ingleses, donde eran inspeccionados y tasados (*The Columbia Electronic Encyclopedia*, 2006a, y Plant, 2005). Sin duda, las Leyes en cuestión tenían su sustento en el importante empuje dado a la construcción naval.

Para hacerse cargo, en una primera instancia, del financiamiento a prominentes comerciantes a través de deuda pública, se fundó, en 1694, el Banco de Inglaterra (Dowd, 1971). Todavía en esta época podemos hablar de un predominio del capital comercial sobre el capital industrial, por cuanto la producción manufacturera artesanal se organizaba en función de los requerimientos de los comerciantes; tanto si dicha producción estaba instalada en talleres como si se realizaba domésticamente (industria a domicilio), el comerciante (muchas veces inversionista o prestamista) era quien decidía sobre cantidades, precios y otros aspectos relacionados. Es sólo tras la Re-

1675, bajo la tutela del Estado (con Carlos II), se instauró el Real Observatorio de Greenwich (Rivière, 1991a).

volución Industrial cuando el capital industrial “es capaz de transformar al capital comercial en su propio *agente*” (Figueroa Sepúlveda, 1986: 210).

Estos aspectos exhiben claramente la prioridad dada a los intereses nacionales. Efectivamente, el quehacer económico desde el siglo XVI se encontraba enmarcado en la doctrina que hoy conocemos como mercantilismo, la cual vino a dar cuerpo a la primera teoría económica esencialmente nacionalista. Esta teoría postula, por un lado, la necesidad de fortalecer la estructura productiva del país en cuestión (sobre todo en lo que a manufactura y comercio se refiere) y, por otro, la de acumular la mayor cantidad posible de metales preciosos. John M. Ferguson (1994: 38) sostiene al respecto: “eran las formas más aceptables de riqueza que entonces existían [...] era razonable creer que grandeza nacional era sinónimo del dominio sobre los tesoros y metales preciosos”. Así pues, resulta lógico que fuese primordial una balanza comercial favorable que incrementara las reservas monetarias, y para ello era necesario un Estado que fomentase las exportaciones a través del impulso a las manufacturas y a las vías de comunicación, y restringiera las importaciones mediante una rigurosa protección aduanera (Figueroa Delgado, 1999). A pesar de que el pensamiento liberal fue promovido y difundido por el Estado inglés (después de que esto mismo ocurriera en Francia) en la última mitad del siglo XVIII, Inglaterra mantuvo una alta protección hasta bien entrado el siglo XIX, como lo veremos más adelante.

La Revolución Industrial

Dadas las medidas descritas arriba, que alentaron tanto a productores e inventores como a comerciantes en sus actividades respectivas, no resulta extraño que Inglaterra se convirtiera en la sede de la primera Revolución Industrial, entendida ésta como un proceso que desemboca en una cadena de innovaciones no aisladas que inciden significativamente en el rendimiento industrial.

El motor de vapor, como sabemos, constituye el gran invento de la Revolución Industrial; fue de extrema relevancia

para el movimiento de bombas (utilizadas en las minas para desaguar), máquinas –incluso marinas– y locomotoras. Hasta los primeros modelos de vehículos móviles recurrieron a dicho motor. Según el relato de Jorge Sábato y Michael Mackenzie (1988), Thomas Newcomen fue el hábil artesano que construyó la primera máquina de vapor con utilidad práctica, con base en un diseño patentado por Thomas Savery. Los resultados fueron rápidamente apreciados, “ya que mientras el costo de bombear agua con caballos era de 24 chelines para unos 67 mil galones de agua, empleando la máquina de Newcomen se podían bombear 250 mil galones por sólo 20 chelines” (Sábato y Mackenzie, 1988: 48).⁷ J. Smeaton, que tenía la profesión de fabricante de instrumentos, la perfeccionó, logrando aumentar su eficiencia con relación a la cantidad de carbón utilizado en el proceso. James Watt logró separar el condensador de la máquina, limitando las pérdidas de calor, y, más tarde, en asociación con M. Boulton, construyó la máquina de vapor de doble efecto con resultados favorables en el ámbito industrial y comercial. La empresa Boulton & Watt era fundada en la invención-innovación con una alta preocupación comercial, por lo que patentar sería una práctica común en ella; era un negocio tecnológico.

La máquina de vapor requirió de altas producciones de carbón como combustible (sustituto de la madera), mismo que era más fácil de extraer ahora con la máquina de vapor, lo que permitió la disminución de los costos y precios. También se mejoraron los procesos de obtención del hierro, materia prima prioritaria para la construcción de la máquina (Mandel, 1978a). Sin estos tres elementos –la máquina de vapor, el carbón y el hierro–, la construcción del ferrocarril sería difícil de imaginar. El ferrocarril constituye, sin duda, una de las invenciones revolucionarias más significativas en la historia, por cuanto no sólo sustituyó a la fuerza animal como fuerza motora en los medios de transporte, sino que elevó la seguridad (tanto de pasajeros como de mercancías) en los trayectos

⁷ Los autores retoman información aportada por Arnold Pacey (1975), *The Maze of Ingenuity*.

e incrementó la rapidez en los recorridos de los mismos. La actividad naval también se benefició de dicha máquina.

La industria textil, por su parte, encontraba formas más eficientes de fabricación del hilado. En la agricultura se introdujeron mejoras técnicas y se diversificaron los cultivos; así, al mismo tiempo que se expandía la producción, se liberaba mano de obra que migraba a las ciudades necesitadas de ella, debido al ensanchamiento industrial.

La Revolución Industrial evidentemente trastocó esquemas; hasta entonces, artesanos y fabricantes (incluidos los ingenieros) eran quienes contribuían al aprendizaje en el proceso productivo, generalmente no derivado de estudios científicos, logrando hacer más eficientes las técnicas relativas a la práctica productiva cotidiana; pero a partir de la primera Revolución Industrial emergieron condiciones para que los procesos productivos y el trabajo comenzaran a tomar otras aristas. Si bien ya existía el artesano colectivo laborando bajo el comando de un capitalista, ahora este último, poco a poco, fue siendo facultado para imponerle a aquél la máquina (hablando aquí en términos generales), la cual comenzó a alejarse de sus conocimientos inmediatos, a la vez que se difundía la división interna del trabajo. Emergió un proceso —que tardó en consolidarse; de hecho, algunos dirían que no lo hizo cabalmente sino hasta la segunda Revolución Industrial— de despojo del dominio completo de los trabajadores sobre el proceso productivo, reduciéndolos a obreros de fácil sustitución. Este proceso ofreció las bases para la posterior aparición del Trabajo General (el científico, el creativo, el responsable de la innovación) separado del Trabajo Inmediato (el encargado de aplicar y operar los frutos derivados del primero) (Figueroa Sepúlveda, 1986). El capital industrial se fue habilitando para comenzar la escalada hacia su papel central; ahora sería él el que sometería al capital comercial. A la par, la reducción de costos de producción y el aumento de la productividad laboral, resultados de la introducción de la máquina, eliminaban paulatinamente de la competencia a los productores independientes aún existentes.

El país en el siglo XIX

Para la primera mitad del siglo XIX, Inglaterra era una potencia económica consolidada; exhibía un gran desempeño en el reparo comercial, gracias a su manufactura de hierro y acero, a su producción de carbón y otros minerales, y de bienes de cobre y latón; su industria del vestido era de las más reconocidas, apoyada por la fabricación experta de algodón, cuero, seda y lana. De igual manera, Inglaterra destacaba en la fabricación de papel, libros, colores y muebles, y en artículos de vidrio y porcelana, así como en la producción de cerveza y otros licores, sin olvidarnos de su construcción naval y de la pesquería (List, 1885).

Inglaterra conquistó su posición en el concierto mundial en detrimento de un auténtico progreso de los territorios por ella dominados. Esto es “visible [por ejemplo] en el hecho de que los textiles procedentes de los talleres semif feudales de Calcuta fueron fuertemente gravados para no permitir su entrada” (Daza y Fernández, 2004) en el lapso de 1721 a 1846. Inglaterra no se expuso a una libre competencia en este rubro con la India, la cual poseía una mayor experiencia en el área, y tenía ventajas como la mano de obra y materias primas de menor costo; ello hubiera afectado su propia industria local. No obstante, sí fungió como intermediario acaparador de estos productos hindúes.

También debemos mencionar que desde la segunda mitad del siglo XVII, el sector agrícola fue claramente objeto de un trato favorable al cerrar el Estado las puertas a la competencia externa de granos y al subsidiar exportaciones de estos últimos. Estos apoyos declinaron en 1846 y el sector se tornó menos rentable.

Así, como nos lo señala Mehdi Shafaeddin (1998), la Gran Bretaña (formalmente integrada por el Reino de Inglaterra y Escocia a partir de 1707, aun cuando la Unión de Coronas se dio con anterioridad, con Jacobo I) comenzó su incursión en el libre comercio propiamente en la década de 1840, una vez que su base industrial se encontraba consolidada y su posición era evidentemente ventajosa. En esta década se procedió a la reducción de tarifas de importación en un buen número de artículos y el término de las leyes de navegación (1849). Para la década de 1860, la Gran Bretaña se encontró inmersa completamente en el comercio libre, lo que coincidió con el es-

tancamiento de su agricultura durante el periodo 1860-1913.⁸ La visión del Estado inglés fue, entonces, promover la libre competencia universal para colocar, con toda “libertad”, su producción manufacturera en otras partes del globo –hasta la década de 1830 la exportación de maquinaria fue prohibida e incluso el uso de ella en sus colonias, elementos que aislaron a otros del disfrute de los desarrollos tecnológicos, fortaleciendo así su papel frente a ellos– y abastecerse de materias primas baratas. El Estado se encargó de sentar las bases para llevar a efecto este objetivo, a saber: firmó un tratado comercial con Francia en 1860, el cual le dio acceso a otros países con los que Francia tenía tratados; también se impuso a otros países mediante la guerra, cuando éstos se oponían a abrir sus fronteras, tal es el caso de la Guerra del Opio (1839-1842), que despojó a China de su independencia arancelaria; finalmente, todas las colonias inglesas fueron obligadas a otorgar un acceso libre a todos los bienes provenientes de la madre patria; en algunos casos fueron autorizadas para imponer una tarifa de importación de 5 % del valor de la mercancía para elevar su recaudación fiscal, pero debían aplicar el mismo impuesto a sus productos locales (Shafaeddin, 1998). Gran Bretaña comenzó a dar un giro a estas políticas a finales del siglo XIX, pero no fue realmente sino hasta 1932 (durante la Gran Depresión) cuando abandonó sus prácticas de libre comercio.

Lo negativo del libre comercio. Algunos datos

Llama la atención el hecho de que cuando el Reino Unido⁹ enfocó su quehacer en acciones económicas liberales, su crecimiento fue mermando. Angus Maddison (1997) estima que

⁸ Antes de este periodo, la agricultura se había distinguido por notables progresos. “La primera empacadora de vapor aparece en 1810, el primer arado mecánico [lo hace] en 1825, la primera máquina cortadora de trigo [...] en 1826. A partir de 1850 surgen los fertilizantes y los pesticidas en contra de los parásitos y de las enfermedades” (ITESM-Central Historia, 2000).

⁹ En 1801 integró a Gran Bretaña y a Irlanda, para después en 1922 pasar a ser sólo conformada por Gran Bretaña e Irlanda del Norte; no obstante, el centro industrial fue sin duda siempre Inglaterra.

mientras de 1820 a 1870, el producto interno bruto (PIB) creció a una tasa de 2.04% anual, durante el periodo de auge liberal (de 1870 a 1913) lo hizo a una tasa de 1.90%, y de 1913 a 1950 fue de 1.19%; en cambio, de 1950 a 1973 el PIB se vigoriza a un 3% anual, ya que este lapso se distingue por la ejecución de políticas intervencionistas. La misma tendencia se observa en el PIB per cápita: de 1820 a 1870 aumentó a una tasa de 1.25% anual; de 1870 a 1913 su registro fue de 1.01%; en 1913-1950, de 0.92%, y en el último periodo (1950-1973) fue de 2.47%, un avance considerable. Aun cuando el Reino Unido conservó el primer lugar en el reparto mundial de exportaciones –debido a su orientación hacia el mercado exterior–, para 1913 estaba siendo rápidamente alcanzado por Estados Unidos y Alemania; y si bien preservó su liderazgo en inversión extranjera directa, que para 1914 significó 9% de su ingreso nacional (Bairoch y Kozul-Wright, 1996), su participación en la producción manufacturera internacional decayó, siendo rebasada en 1913 por los dos países mencionados (véase cuadro 1), que a la sazón concentraban esfuerzos para fortalecer sus mercados internos.

CUADRO 1
*Reino Unido, Estados Unidos y Alemania:
algunos indicadores*

<i>Año / País</i>	<i>Porcentaje de distribución en la producción mundial manufacturera</i>			<i>Porcentaje de participación en las exportaciones mundiales</i>	<i>Porcentaje de manufacturas en el total de exportaciones</i>
	1830	1860	1913	1913	1913
Reino Unido	9.5	19.9	13.6	22.8	76.6
Estados Unidos	2.4	7.2	32.0	22.1	34.1
Alemania	3.5	4.9	14.8	21.4	71.7

Fuente: Paul Bairoch y Richard Kozul-Wright (1996: 10, 15).

Procuraremos ahora develar de manera más fina las acciones tomadas por estos dos últimos países, mismas que los colocaron de manera notable en la carrera del desarrollo. Comencemos por Alemania.

ALEMANIA

Aunque Alemania no se incorporó tan tempranamente como Inglaterra a la carrera del desarrollo, lo cual se debió en gran parte a la falta de coordinación entre sus estados, logró vencer los obstáculos del atraso hasta tal punto que llegó a encabezar, en Europa, la producción de las invenciones que dieron forma a la segunda Revolución Industrial. Aun cuando se vio envuelta en las dos guerras mundiales, conserva hoy una gran injerencia y liderazgo, e incluso un papel hegemónico en la Unión Europea. Las bases para su desarrollo también están

estrechamente ligadas con el proteccionismo y la intervención estatal.

Situación inicial

Alemania arribó al siglo XVIII como una entidad más bien débil y desunida. En efecto, se encontraba conformada por varios reinos, ducados, principados y algunas ciudades libres, esferas que eran prácticamente independientes entre sí. No había, además, intención alguna por parte de los gobernantes de renunciar a sus feudos de poder en favor de la unificación.

La región había sido seriamente devastada a consecuencia de la Guerra de los Treinta Años (1618-1648), y su estructura económica era predominantemente agrícola. La manufactura de Prusia, que tenía su soporte principalmente en la fabricación de telas, fue casi aniquilada, según nos dice Friedrich List (1885). Sus trabajadores emigraron y las importaciones inglesas no encontraban competencia. El comercio marítimo también había sido destruido ante el tremendo avance inglés y holandés en la materia. Es hacia finales del siglo XVII cuando se observa una leve mejoría, a raíz de la revocación del Edicto de Nantes en 1685; dicho edicto permitía —hasta cierto punto— la libertad de culto a los protestantes franceses, y su revocación obligó a muchos de éstos a internarse en territorio alemán, llevando consigo sus artes manufactureras. El Gran Elector Federico Guillermo (1640-1688), príncipe de Brandeburgo y duque de Prusia, quien además era partidario del mercantilismo, fue simpatizante de esta medida que dio cierto impulso a la agricultura y proporcionó mejores condiciones para el renacimiento de la manufactura.

Prusia a la delantera

En el siglo XVIII dos reinados prusianos destacaron por su contribución a la recuperación económica de este territorio, cuyo centro de gravitación era Berlín. El primero de ellos correspondió a Federico Guillermo I (1713-1740), quien creó el Directorio General y Supremo de Hacienda, Guerra y Dominios, a partir de la fusión de dos organismos independientes. Con

esto ponía orden a la administración financiera, la cual centralizó; además impuso una corte austera pero destinó una buena porción de los recursos al ejército. Logró anexar a Prusia una parte de Pomerania como resultado de una disputa con Suecia; dispuso la repoblación de zonas deshabitadas a raíz de la Guerra de los Treinta Años (la medida se apoyó en la implementación de programas de construcción), y mantuvo un trato cordial con su vecino estado alemán, Austria. Construyó arsenales, fábricas y hospitales (Delgado de Cantú, 2005; Universidad Nacional de La Rioja, s/f, y Mitford, 1970). Fundó escuelas e impuso la obligatoriedad en la enseñanza primaria. “Prusia emerge [entonces] como el más organizado y estructurado de los reinos alemanes” (Asociación Centro Arquitectura Metropolitana, 2005).

El segundo corresponde a Federico II El Grande (1740-1786), hijo del primero. Federico II era un hombre ilustrado con gran visión, que sometió el derecho prusiano al principio de proteger a los más débiles. Abolió la tortura y declaró las libertades de culto y de prensa; asimismo convirtió a la Academia de las Ciencias de Berlín en una de las más destacadas (Planeta Sedna, s/f). Por el lado de las actividades productivas, introdujo a un buen número de tierras ociosas el cultivo y la cría de ganado, para lo cual destinó recursos y promovió el crédito. En 1765 estableció el Banco Real. Con la intención de estimular los procesos de transformación, restringió la exportación de materias primas y mantuvo aranceles a la importación de manufacturas, y además mejoró los medios de transporte de la época (List, 1885). En lo que toca a sus conquistas territoriales, logró la anexión de Silesia confrontándose con María Teresa I de Austria, y posteriormente fue invitado por Austria y Rusia al reparto de Polonia. De esta forma, se quedó con el territorio que unía a Prusia Oriental con sus posesiones en el oeste (Solsten, 1996).

Prusia se colocó como el reino alemán más fuerte no sólo gracias a su poderoso ejército, sino sobre todo por su política económica integral cobijada por el proteccionismo. La generosa intervención de sus monarcas en el fortalecimiento de la estructura productiva y en el nivel educativo de la población (promoviendo la literatura y las ciencias a través de un sistema educativo estatalizado) fue crucial. Mientras tanto, en

casi todo el resto de Alemania se había estado practicando, por siglos, el libre comercio o, mejor dicho, la libre importación, porque era realmente difícil que exportaran libremente su (no muy abundante) producción manufacturera a otros países. Esto arrojó como resultado el despoblamiento de varias regiones, así como su decadencia (List, 1885).

Después vino la invasión de Napoleón Bonaparte, la cual trajo consigo una nueva distribución geográfica de Alemania: Prusia redujo su territorio, y vastas extensiones de suelo alemán quedaron bajo el dominio directo del Imperio francés, por lo que formaron parte del *bloqueo continental* que Napoleón impuso a los productos ingleses, buscando vencer al enemigo incómodo por la vía económica. No obstante, nos dice Friedrich List (1885), esto constituyó una gran oportunidad para que los estados alemanes involucrados tuvieran un auténtico despegue en el rubro manufacturero. Por ejemplo, floreció la industria textil en Silesia, Sajonia y Münster (Shiue, 2005).

Tras la derrota de Napoleón, en 1814 se instauró el Congreso de Viena para restablecer las fronteras de Europa. Prusia ganó territorio. La Confederación Germánica, que agrupaba a 39 estados –incluidos Prusia y Austria–, reemplazó a la Confederación del Rin que había confeccionado Bonaparte, y Austria fue impuesta como entidad rectora. Sin embargo, esto no fue bien recibido por los partidarios del nacionalismo alemán situados en Prusia, que en realidad aspiraban a la unificación de una Alemania libre de todo yugo. El nacionalismo fue un sentimiento ampliamente divulgado en las universidades; haber estado bajo el dominio francés despertó cuestionamientos en torno a la soberanía. A esto habría que añadir el hecho de que ahora, en “tiempos de paz”, el territorio alemán se encontraba inundado de productos procesados foráneos y sus ventas al exterior eran mínimas, lo cual generalizó el malestar entre los productores y comerciantes alemanes (List, 1885). También hay que decir que el comercio interestatal se dificultaba debido a que cada uno de los 39 miembros (algunos de ellos muy pequeños) tenía su sistema arancelario particular; por lo que se refiere a esta falta de homogeneidad, es destacable el caso de Prusia, ya que en su parte oeste, la importación se tornó gratuita o a bajo costo, mientras que en su parte este era elevada o en ciertos casos prohibida (Ashley, 1910).

El Zollverein

A raíz de lo anterior se desencadenaron algunos sucesos trascendentes, entre ellos el establecimiento formal, en 1834, de la Unión Aduanera del Norte –el Zollverein–, que consistió en un acuerdo firmado por varios estados de la Confederación, entre los que no figuraba Austria, para promover el libre cambio entre sus miembros; en cambio, a los estados no miembros les impusieron paulatinamente altos tributos, de manera uniforme, buscando proteger así su producción local e impulsar su desarrollo económico. De esta manera, Prusia le arrebató a Austria su supuesta función rectora, a la vez que se atendían los reclamos de productores y comerciantes.

Como antecedentes del Zollverein hubo dos uniones aduaneras previas: una de Prusia con Hesse-Darmstadt (ubicada al sur del actual estado de Hesse), que posteriormente incorporó a Hesse-Kassel; y otra de Baviera con Württemberg, que tras acordarlo con Prusia, facilitó la entrada de Sajonia (Ploekl, 2008). Aunque en la siguiente afirmación se deja de lado a Hesse, la exponemos para ilustrar el papel central que adquirió el Zollverein.

Los estados que formaban parte del Zollverein en sus inicios¹⁰ fueron: Prusia, Baviera, Württemberg, Sajonia y Turingia; fuera quedaban los estados del Noroeste que tenían su propia unión aduanera, y los estados del sur que firmaron con Austria la Unión Tributaria, otra especie de unión de mercados creada por Austria para contrarrestar el protagonismo prusiano; ni que decir tiene que estas dos uniones no tuvieron el mismo éxito que el Zollverein.

Los éxitos del Zollverein fueron evidentes, en 1842 englobaba un mercado de veinticinco estados y veintiséis millones de personas, pero siguió creciendo y en 1854 entraron los estados del noroeste. El peso de Prusia era importante, y desde 1857 su moneda –el thaler– se convirtió en la moneda común de los estados miembros (Instituto Bachiller Sabuco, s/f).

¹⁰ Aunque no parece haber un consenso entre autores sobre los estados alemanes que inicialmente formaron el Zollverein, sí lo hay en torno a que aglutinando cada vez más entidades hasta convertirse en una Unión Aduanera paradigmática.

El Zollverein comunicó e integró sus mercados a través de la institución y expansión del ferrocarril, creando incluso sus propias locomotoras (Instituto Bachiller Sabuco, s/f). Todo indica que el primer laboratorio encargado de producir conocimiento químico práctico también fue fundado en su zona de influencia (Sábato y Mackenzie, 1988). Dicho laboratorio sería organizado por Justus von Liebig en la Universidad de Giessen, ubicada en el entonces Hesse-Darmstadt. Ahí se reclutaba a estudiantes para la aplicación de la química orgánica en la agricultura, la fisiología y la nutrición; Liebig fue además un prominente divulgador / socializador de sus hallazgos, los cuales fueron retomados a gran escala por otros estudiosos (Brock, 2014, y Sanz, 2003). En 1863, en Elberfeld (situado en Prusia) se estableció la empresa hoy llamada Bayer, producto de la asociación entre Friedrich Bayer (comerciante) y Johann F. Weskott (tintorero profesional). Esta empresa se orientó en un inicio al negocio de colorantes sintéticos, contratando para ello a “tres químicos universitarios de muy buena formación, con la misión de dedicarse *full-time* al desarrollo de nuevos colorantes y su aplicación industrial” (Sábato y Mackenzie, 1988: 55-56). Para 1870, Alemania exhibía un sólido sistema universitario, poseedor de laboratorios bien equipados; asimismo existían laboratorios comerciales, como el de la empresa de acero y armas de la familia Krupp en Essen (Prusia). Los institutos politécnicos se multiplicaron, y en cuanto alternativa técnica a la educación universitaria, se convirtieron en el centro de atracción de estudiantes extranjeros (Braverman, 1974).

Por lo anterior, se experimentó un crecimiento en el número de bancos encargados de otorgar financiamiento a las iniciativas industriales,¹¹ a la par de un aumento en la producción de carbón, hulla, textiles, hierro, y en general de la industria pesada y, por supuesto, de químicos (Instituto Bachiller Sabuco, s/f). La invención de la dinamo en 1866, que significó la posibilidad de generar y distribuir energía eléctrica a menor costo y

¹¹ “El primero de estos bancos —el Schaaffhausen’scher Bankverein de Colonia, en 1848— no llegó a ser particularmente famoso, como en cambio sí le sucedió al Disconto Gesellschaft de Berlín (1851), al Darmstadter (1853), al Berliner Handelsgesellschaft (1856), y sobre todo al Deutsche Bank (1870) y al Dresdner Bank (1882)” (Zamagni, 2001: 58).

en grandes cantidades, fue realizada y patentada por la compañía Siemens (en particular por Werner Siemens), constituida en 1847 en la ciudad de Berlín. Anteriormente, W. Siemens, junto con Johann G. Halske, había diseñado el telégrafo con teclado, el cual no sólo comunicó a Berlín con Fráncfort del Meno, sino que tuvo una demanda transoceánica (Siemens AG, 2007).

Una vez más, el proteccionismo mostró ser un ambiente propicio para la creatividad y el fomento de nuevas industrias, que en este caso se convertirían en punteras de la segunda Revolución Industrial. El Zollverein venció los obstáculos que antecedieron a su formación, es decir, superó la desintegración de sus mercados, los cuales se caracterizaban por la ausencia de una moneda común y por la insuficiencia de sus medios de comunicación y de transporte, y sobre todo por la imposibilidad de hacer frente a la competencia británica, que desplazaba a las iniciativas locales. En este periodo se verificó el desarrollo de la burguesía alemana, así como el de la clase proletaria. La Unión Aduanera también estimuló la expansión de la producción agropecuaria.

Hacia la unificación de Alemania

Austria, que había sido excluida de este proceso, resintió las consecuencias. La rivalidad que tenía con Prusia por ser el centro hegemónico de los estados alemanes, rivalidad aunada a una serie de provocaciones ideadas por esta última (*Enciclopedia Autodidacta Océano*, 1994), la llevó a declararle la guerra en 1866. A este episodio de la historia se le conoce como la guerra de las Siete Semanas. Con Austria se aliaron Baviera, Sajonia y Württemberg (a pesar de haber sido beneficiados por la Unión Aduanera del Norte), y también Hannover, Baden y otros estados menores. Con todo, Prusia salió triunfante de este conflicto bélico. A raíz de este enfrentamiento, se disolvió la Confederación Germánica y se constituyó la Confederación de Alemania del Norte, ahora con sólo 22 estados miembros entre los que no figuraba Austria; y aunque esta última Confederación tampoco incorporaba a Baviera, Württemberg y Baden (*The Columbia Electronic Encyclopedia*, 2006b), estos últimos fueron obligados a proteger con sus tropas a los

estados miembros, quedando ligados al Zollverein (Solsten, 1996). La nueva Confederación, representada por el canciller de corte nacionalista Otto von Bismarck, emitió en 1867 su Constitución, donde se establecía

que cada estado sería autónomo en materia de finanzas, justicia, culto y enseñanza. La Confederación dirigía Ejército, Marina, política exterior, legislación comercial, aduanas, moneda, legislación civil y correos. El poder ejecutivo estaba en la presidencia desempeñada por el rey de Prusia (con carácter hereditario), que era el responsable de la política exterior, comandante supremo del Ejército y que ejercía el poder a través del canciller que sólo respondía ante él (Wikipedia, 2007).¹²

Posterior a estos hechos, en 1870, Napoleón III de Francia le declaró la guerra a Prusia, por cuanto ésta representaba la amenaza de tener una gran potencia rival en Europa. Una vez más, Prusia salió triunfante, dando lugar, ahora sí, a la cristalización de la tan anhelada unificación alemana. La unificación quedó declarada en 1871 y el rey de Prusia, Guillermo I, se convirtió en el emperador (*Káiser*) de Alemania. En adelante, el proteccionismo —que había sido mermado por los sucesos arriba descritos, lo que se aunaba al hecho de que en Europa predominaba la liberalización comercial— sería reimpulsado.

El proteccionismo y una segunda generación de innovaciones

A partir de 1879, Bismarck introdujo nuevas tarifas comerciales que permitieron otorgar seguridad al sector manufacturero y a la agricultura. Sin embargo, hay que decir que los aranceles de Alemania no eran los más altos de Europa, pues a finales del siglo XIX el continente se tornó más bien proteccionista, salvo en casos como los de Inglaterra, Holanda y, en menor medida, Dinamarca y Suiza (Bairoch y Kozul-Wright, 1996). Pero cabe señalar que sí fue una protección inteligente.

¹² La cita resume adecuadamente el contenido que hemos revisado en las obras de Williamson (2010) y Lerman (2013).

En 1891 Alemania exentó de impuestos de importación a aquellas materias primas que no podían ser producidas en el interior, y en 1903 su política comercial se orientó a beneficiar con altas tarifas los bienes de capital, estimulando así la ciencia y la tecnología aplicada a maquinaria y equipo —respaldada por un sistema universitario estatal que formaba científicos e investigadores para esta tarea—, con lo que atacó la dependencia externa en este rubro. Además introdujo estímulos a la exportación (Shafaeddin, 1998).

Los aranceles no eran el único instrumento de protección comercial del que hizo uso Alemania; en la Ley de Patentes sancionada en 1876,¹³ se dictó la prohibición a las empresas de utilizar colorantes que no fueran generados por ellas mismas. Ésto favoreció directamente el desarrollo de la industria química, en cuyo interior se dio una división del trabajo más clara entre las actividades de investigación (las cuales se tornaban más complejas) y las de producción. Con respecto a la experiencia de la empresa Bayer en este rubro, Jorge A. Sábato y Michael Mackenzie (1988: 54) nos ilustran:

El R-D [Investigación y Desarrollo] se había convertido así en una actividad propia, independiente, profesional, dentro de los negocios de la casa Bayer. En 1890 esto fue definitivamente institucionalizado, al inaugurarse un edificio especial para el laboratorio de investigaciones, diseñado por Duisberg, que incluía una biblioteca, un *staff* de auxiliares técnicos (analistas químicos, tintoreros, vidrieros, etcétera), un programa de entrenamiento para la formación de investigadores, etcétera. Duisberg introdujo también una rígida división del trabajo en su laboratorio, que fue ampliándose muy rápidamente, hasta abarcar, a comienzos de la primera guerra mundial, no sólo colorantes sino también productos farmacéuticos, fotográficos, etcétera.

Lo cierto es que en este periodo —fines del siglo XIX y principios del XX—, la expansión industrial de Alemania fue ejemplar. La abundancia de carbón y hierro fue un gran soporte, pero lo que caracterizó a este periodo fue el auge de la siderurgia

¹³ Penrose (1974: 18) afirma que esta ley fue sancionada en 1877, a diferencia de Sábato y Mackenzie (1988).

de acero, de la electricidad y de maquinaria y aparatos eléctricos, así como la gran importancia de la industria química (y textil) y la petroquímica. El automóvil de cuatro ruedas con motor de combustión interna a base de gasolina, fue un invento de este país en 1886 (About.com, 2008a). Por cuanto estas industrias requerían mayores montos de inversión –buscaban generar escalas superiores de producción–, se fomentó la concentración de capital. Pero también se crearon las condiciones para ello; de hecho, los *cartels* fueron legalizados en Alemania, y éstos conformaron un tipo de “monopolio” protegido de toda competencia.

Los cárteles conciertan entre ellos las condiciones de venta, los plazos de pago, etcétera. Se reparten los mercados de venta. Fijan la cantidad de productos que deben fabricar. Establecen los precios. Distribuyen las ganancias entre las distintas empresas, etcétera (Lenin, 1987: 695).

El sector financiero se ligó estrechamente con estas industrias –los mismos bancos transitaron por una concentración ante la gran demanda de financiamiento–, llegando a tener una gran injerencia en las decisiones de empresa (Mandel, 1978b). Para apagar las quejas que se suscitaban entre la clase trabajadora por la espectacular concentración de capital, el Estado alemán “creó el primer seguro público de salud en 1883, el primer seguro de accidentes en 1884 y la pensión por discapacidad y las jubilaciones en 1889” (Schulz, 2000). Alemania fue la primera nación en el mundo en asumir rasgos del Estado de bienestar.

Alemania desarrollada

Lo anteriormente expuesto nos explica cómo Alemania pudo superar el atraso que inicialmente tuvo con respecto al Reino Unido. Para 1911, el país germánico mostró productividades en la fuerza laboral más altas que el Reino Unido en los rubros correspondientes a extracción minera, manufactura, construcción, servicios públicos, transportes y comunicaciones. Aquí podemos asumir que ello se debió a un mejor manejo de la tecnología como parte de la capacitación y organización

laborales, así como al uso mismo de tecnologías avanzadas. En cambio, la productividad alemana era inferior en lo que se refiere a agricultura, distribución y finanzas, servicios profesionales y gobierno (Broadberry, 1988). En efecto, el alto número de las contrataciones de gobierno era resultado de las tareas múltiples que el Estado tenía asignadas, dentro de una concepción integral del Estado como agente indispensable del desarrollo. El Estado, entre otras cosas, participó directamente en la generación científica de tecnología agrícola, a través del establecimiento y mantenimiento de laboratorios (Goldsmith, 1995). Era responsable también de la infraestructura educativa, incluida la superior.

Aunque con las dos guerras mundiales, Prusia quedó disuelta y Alemania perdió gran parte de este territorio, el legado histórico de esta gran nación fue crucial en las prácticas que la caracterizarían y en su autoconstrucción como potencia económica. Posteriormente a la Segunda Guerra Mundial fueron impuestas políticas para la recuperación económica enfocadas éstas a la reactivación del mercado interno bajo un esquema proteccionista; en esto, la nación alemana contaba con una sólida tradición. “Alemania y Japón, que tenían prohibido invertir en actividades militares después de 1945, han mostrado un crecimiento en la productividad mucho mayor y un éxito tecnológico muy superior” (Salomón, 1996: 67).

ESTADOS UNIDOS

Estados Unidos de América es, sin duda, la gran potencia económica y política del mundo contemporáneo. Es una nación que pasó de ser territorio colonial a despegar plenamente en el ámbito tecnológico-industrial en el siglo xx, alcanzando para la década de 1950 el papel más importante en el reparto comercial manufacturero. Comprendió el significado esencial de la independencia, apropiándose de conocimientos no necesariamente concebidos en ella, como el de la generación de electricidad y la utilización del petróleo —motores de la segunda Revolución Industrial—, y produciendo conocimiento nuevo.

Sólo cuando esta capacidad se mostró latente, Estados Unidos abandonó prácticas proteccionistas.

Antecedentes

Antes de la formación de Estados Unidos de América como nación, su territorio estuvo conformado por las posesiones coloniales de la Gran Bretaña, que como tales quedaron ampliamente sometidas a los intereses de su madre patria. Su producción y, por tanto, su comercio fueron orientados con apego a la idea de hacer honor a las “ventajas comparativas” de cada lugar. Esto llevó a las colonias inglesas a focalizar sus destrezas en actividades primarias, pues la ventaja en productos procesados le correspondía a Gran Bretaña. De hecho, a los colonos se les había negado expresamente la posibilidad de fabricar manufacturas más allá de las domésticas-artesanales (List, 1885).

Encima, se aplicó arbitrariamente un impuesto a los productos importados de origen inglés –té, papel, plomo, vidrio y pintura–, recurso que sería devuelto a las arcas de Bretaña. El arancel, aquí, no se estableció con la finalidad de proteger la economía local –no emergió de una decisión interna y tampoco fue de apropiación local–; su destino se justificó con el argumento de que era necesario costear los gastos de administración de las colonias americanas, desde lejos, claro está (ushistory.org, 1995, y Massachusetts Historical Society, 2008).

Estos hechos desembocaron en el malestar de los habitantes de la región norteamericana, que en buena medida habían emigrado de Europa en busca de mejores condiciones de vida; es decir que vieron violentadas sus expectativas de autonomía y crecimiento. Aun cuando después se abolieron los impuestos mencionados, con excepción del aplicado al té, el meollo del malestar persistía, pues los colonos no estaban “facultados” para autogobernarse y decidir sobre sus propios rumbos. Con estos antecedentes, en 1775 estalló la guerra de la independencia. La Declaración de la Independencia, fechada el 4 de julio de 1776, en su fragmento final rezó como sigue:

Por lo tanto, los Representantes de los Estados Unidos de América, convocados en Congreso General, apelando al Juez Supremo

del mundo por la rectitud de nuestras intenciones, en nombre y por la autoridad del buen pueblo de estas Colonias, solemne ente hacemos público y declaramos: Que estas Colonias Unidas son, y deben serlo por derecho, Estados Libres e Independientes; que quedan libres de toda lealtad a la Corona Británica, y que toda vinculación política entre ellas y el Estado de la Gran Bretaña queda y debe quedar totalmente disuelta; y que, como Estados Libres o Independientes, tienen pleno poder para hacer la guerra, concertar la paz, concertar alianzas, establecer el comercio y efectuar los actos y providencias a que tienen derecho los Estados independientes (International Information Programs, s/f).

La guerra continuó hasta la firma del Tratado de Versalles de 1783, el cual respondió a la demanda más apremiante de las colonias: la aceptación de su independencia. Estados Unidos de América quedó fundado con 13 colonias (Nueva Hampshire, Massachussets, Rhode Island, Connecticut, Nueva York, Nueva Jersey, Pensilvania, Delaware, Maryland, Virginia, Carolina del Norte, Carolina del Sur y Georgia), junto con

el territorio al norte de Florida, al sur del Canadá y al este del Río Misisipi. El paralelo 32° se fijaba como frontera norte. Gran Bretaña renunció, asimismo, al valle del Ohio y dio a Estados Unidos plenos poderes sobre la explotación pesquera de Terranova (International Information Programs, s/f).

En 1789, Estados Unidos de América levantó su primera tarifa arancelaria a las manufacturas más importantes de importación, aunque debe reconocerse que ésta fue más bien simbólica, por lo que su efecto no fue tan benéfico. En 1804, la tarifa ya había sido elevada a 15%; sin embargo, tampoco ello fue suficiente para enfrentar la competencia inglesa, que fabricaba con mejores métodos y medios de producción, y a menores costos (List, 1885). Junto a esto se articulaban acontecimientos que daban cuenta de una independencia inconclusa. Un elemento ilustrativo de esto último fue el hecho de que durante el imperio de Napoleón Bonaparte, los británicos ordenaron (en 1806) la parada obligatoria de todas las naves marítimas provenientes de Estados Unidos, primero en sus puertos si su intención era exportar a otros lugares de Europa; mientras que Napoleón castigaba severamente a cualquier barco que

anclara en Europa después de haber estado en Gran Bretaña.¹⁴ El “fuego cruzado” entre los ingleses y franceses mermó la economía estadounidense, donde, hay que decirlo, se había experimentado un cierto avance en materia de navegación.

En respuesta a lo anterior, a finales de 1807, Estados Unidos, a través de su tercer presidente, Thomas Jefferson, sancionó un embargo a todos los productos europeos, embargo que después (en 1809) fue corregido para afectar únicamente a los ingleses y franceses. Ello no sólo significó la no importación de productos provenientes de estos últimos, sino, a su vez, la no exportación de materias primas e insumos que demandaban los procesos productivos de estos dos países europeos. En 1812, Bretaña revocó la orden de “la llegada forzosa” de barcos, como indicador de la efectividad del embargo (Moritz, 2006). Esto ya no fue suficiente para detener la solicitud de guerra (en especial por parte de los habitantes del oeste y el sur de Estados Unidos) en contra de los ingleses.

En 1815 se firmó la paz; tras la derrota de Napoleón ya no había motivos para que los ingleses utilizaran a los estadounidenses como parte de su táctica ofensiva; de igual manera, la coalición de nativos –que supuestamente fue fomentado por la Gran Bretaña para no permitir la expansión de posesión de territorios por parte de la población blanca–, se había desintegrado a la sazón. Había emergido un sentimiento de nación entre los estados norteamericanos a partir de la guerra, durante la cual, y gracias al embargo, se vivenció

¹⁴ Además, era común la captura de marinos estadounidenses por parte de sus pares ingleses para que los primeros sirvieran a la marina de los segundos. En 1807, los británicos abrieron fuego en la costa de Virginia, en respuesta a la negación de los americanos de entregar a cuatro “desertores” (Moritz, 2006).

Luis Rubio Hernansaez sostiene una opinión distinta: “En realidad los británicos no capturaban a ningún norteamericano. La cuestión era diferente, muchísimos marineros británicos se alistaban en la pujante marina mercante norteamericana para escapar de la leva militar que conllevaba una vida muy dura y mal pagada. Ante esta huida masiva, los barcos de guerra británicos detenían a los norteamericanos y se llevaban por la fuerza a sus compatriotas que estaban embarcados en ellos, pero no a ningún norteamericano. Desde luego ésta era una violación de las reglas internacionales de marina entre dos estados y de aquí el malestar norteamericano” (comentarios entregados por escrito a la autora, marzo de 2009).

la aparición de manufacturas primarias como los productos de lana, textiles de algodón, hierro, vidrio y cerámica. Concluida la guerra, la Gran Bretaña y Estados Unidos pactaron un tratado comercial con el fin de evitar tarifas discriminatorias a los productos de ambos; sin embargo, esto llevó a un incremento considerable en las importaciones estadounidenses (Shafaeddin, 1998); el titular de la ventaja productiva era aún indiscutible. Muy poco tiempo después, en 1816, se emitió la ley que decretaba una tarifa de 20% a toda importación (Cracraft, 2006a). La tarifa, aunque moderada en el sentido de otorgar una protección efectiva ante el avanzado Reino Unido,¹⁵ permitió la obtención de un recurso que fue empleado para la construcción de caminos y canales con la intención de comunicar de mejor manera a los mercados representados por los agricultores del oeste y los manufactureros del este, apoyando los intercambios internos. Otra herramienta al amparo de las actividades productivas fue la creación del Banco de Estados Unidos con el fin de facilitar la obtención de créditos blandos; éste fue declarado constitucional en 1819 (Cracraft, 2006a).

A la par, el gobierno federal se fortalecía; además de elevar el Banco a rango constitucional, se instituyó el poder de resolución de la Suprema Corte por encima de las cortes y de las leyes estatales, y se facultó al gobierno federal para controlar el comercio interestatal. En lo que respecta a la expansión territorial del país, en 1818 se concertó un tratado entre los dos bloques anglos que delimitó la frontera con Canadá desde Minnesota hasta las Montañas Rocallosas. Asimismo, Estados Unidos podía ocupar (de 1818 hasta 1824), junto con la Gran Bretaña, la zona de Oregón, que hoy se divide entre Oregón, Idaho, Washington, Columbia Británica (hoy Canadá) y una parte de Montana. España cedió su parte de Florida en 1819 (Cracraft, 2006a). Sin embargo, el sentimiento nacional convocado por la guerra de

¹⁵ Según Mehdi Shafaeddin (1998), la tarifa para productos manufacturados se estableció en un considerable 35%. Sin embargo, tomamos aquí el dato conservador, ya que también Friedrich List (1885) coincide en que la tarifa era “moderada”.

1812, estaba lejos de representar una consideración general sólida y arraigada.

La creciente separación entre el norte y el sur

La evolución económica de los estados de la Unión no fue de ningún modo uniforme. En el oeste se consolidó la primacía de las labores agrícolas; el cultivo del trigo se tornó más rentable gracias tanto a la segadora mecánica, inventada por Cyrus McCormick en 1834, como a la implementación del arado de acero jalado por fuerza equina (inventado en 1838 por John Deere), el cual sustituyó al tradicional arado de madera jalado por bueyes. Los excedentes servían para nutrir al noreste. El sur se especializó en la producción de algodón, actividad realizada con el apoyo de la desgranadora de algodón —inventada por Eli Whitney en 1793—, la cual elevó los niveles de eficiencia en la fuerza de trabajo. Desafortunadamente, la producción del sur descansaba en buena medida en mano de obra esclava, traída de África y las Antillas. En cambio, el noreste transitaba por el florecimiento manufacturero, y con ello por la expansión de la burguesía y de la clase asalariada; el oeste y el sur lo proveían de materias primas y de bienes-salario, y el noreste, en retribución, lo abastecía (aunque en mayor medida al oeste) de productos procesados (Cracraft, 2006a).

Las distintas rutas adoptadas por el norte y el sur desembocaron, como era de esperarse, en intereses dispares. Mientras los norteros exigían una mayor protección a sus nacientes industrias, los sureños, en cambio, pregonaban el libre comercio, ya que eran muchos de los artículos importados que adquirirían. La tarifa arancelaria fue motivo de llana disputa durante el periodo que va de 1824 —año en que la misma fue aumentada— hasta La Guerra Civil. La tarifa de 1828 fue aún más agresiva; según el U.S. Bureau of Census, ésta llegó a una tasa de 61.69% para 57.32% de las importaciones (Lerner —responsable de la publicación—, 1975a).¹⁶ Las protestas con-

¹⁶ Las cifras alcanzadas corresponden al año 1830. Datos obtenidos del capítulo U “International Transactions and Foreign Commerce”.

tra ésta fueron lideradas por Carolina del Sur, que en franca confrontación con el gobierno federal, declaró nula la misma dentro del estado en 1832. De ahí que en 1833 el Congreso acordara que a partir de ese año y hasta 1842, la tarifa sería objeto de disminuciones graduales hasta llegar a establecerse en un 20 % (Taussig, 1910); de igual manera, los productos afectados serían reducidos en número. Esta resolución no fue bien recibida por los manufactureros. En 1842, toda vez que el arancel se acercaba al 20 % comprometido, fue de nuevo modificado a favor de los fabricantes; la tasa promedio se fijó en alrededor de 37 % y los productos gravados pasaron de significar un poco más de 18 % de las importaciones a un poco más de 30 % de ellas (Lerner, 1975a).¹⁷ A la vuelta de cuatro años, este beneficio a los manufactureros disminuyó ligeramente a 27 %, lo que coincidió con cierta apertura de Inglaterra hacia los granos básicos, en especial el trigo. En 1857, la tarifa tuvo otro retroceso, llegando a una tasa promedio de 22 % (Lerner, 1975a).

La protección, aunque con altibajos, en realidad fue un elemento crucial para la expansión de las ciudades del noreste, las cuales fueron receptoras de una nutrida población migrante que buscaba empleo. La procedencia de estos inmigrantes era diversa. Entre éstos se encontraban, por un lado, agricultores empobrecidos que abandonaron sus fincas en otras partes de Estados Unidos ante la crisis financiera que provocó la disolución del (primer) Banco de Estados Unidos, mermando la capacidad crediticia y la estabilidad de precios; y por otro, los provenientes de la hoy República de Irlanda, que enfrentaron una hambruna franca en su lugar nativo, debido a la crisis de la papa que tuvo sus momentos más álgidos entre 1845 y 1849. En menor proporción, se encontraba la población llegada de Alemania. La abundancia de mano de obra en las ciudades no sólo ocasionó que las jornadas laborales fueran extensas —de alrededor de 16 horas diarias durante seis o siete días a la semana—; también motivó que el salario se man-

¹⁷ Cifras correspondientes al periodo que va del 1 octubre de 1842 al 30 de junio de 1843.

tuviera bajo, así como la ilegalidad de la negociación colectiva (Cracraft, 2006a).¹⁸

Lo anterior nos permite constatar que se trataba de una industria incipiente; el escaso número de sus procesos productivos era incapaz de absorber la mano de obra disponible, y no contaba con medios de trabajo avanzados que pudieran incidir en la disminución de la jornada laboral. No obstante, es necesario reconocer que esta difusión manufacturera inicial, aunque no tan sofisticada en sus métodos, tuvo lugar gracias a la protección otorgada. “Para la década de 1850 había fábricas que producían artículos de hule, máquinas de coser, zapatos, ropa, equipos agrícolas, pistolas y relojes” (International Information Programs, s/f).

Otro punto de separación entre el norte y el sur lo constituyeron, sin duda, los diferentes enfoques sobre el tipo de relaciones de producción que había que promover. De hecho, el ingreso a la Unión de algunos, ahora, estados del sur, sólo fue posible porque significaba cierto beneficio para la primera. La Cámara de Representantes, donde la representación de los estados norteros era mayoría, en principio se negaba a aceptar la integración de nuevos lugares donde predominaba la esclavitud. Pero aunque los estados del norte no requerían ni promovían las relaciones esclavistas, sí ofrecieron concesiones; tal es el caso de la Ley del Esclavo Fugitivo, emitida a raíz del Tratado de Guadalupe Hidalgo de 1848, que cedía territorios mexicanos a la Unión. Después de la guerra de dos años entre Estados Unidos y México, este último perdió casi la mitad de su territorio, mientras que Estados Unidos lo incrementó en un tercio anexándose a California, Nevada, Utah, Colorado, Arizona, Nuevo México y Texas. El norte también afianzó su posesión del territorio donde ahora se ubican Washington, Oregón e Idaho, territorio que Estados Unidos había ocupado conjuntamente con Gran Bretaña hasta 1824 (International Information Programs, s/f).

¹⁸ En 1840, se fijó la jornada de 10 horas para los empleados federales involucrados en proyectos de trabajos públicos.

La Ley del Esclavo Fugitivo, aprobada en 1850, fue una concesión a los estados sureños a cambio de la admisión en la Unión de los territorios mexicanos conquistados en la guerra (especialmente California) como estados libres de esclavitud. La Ley facilitaba a los negreros la captura de antiguos esclavos, o simplemente, la captura de negros acusados de huir (Zinn, 2001: 134).

No hay duda de la conveniencia que ello implicaba para la Unión. Por sólo mencionar una prueba: desde 1848 se encontraron en California ricas reservas de oro, y a partir de 1850 el gobierno federal comenzó a cobrar un impuesto mensual, de monto considerable, a los mineros extranjeros (Collado, 2014, y Purcell, 2004).

La Guerra Civil

De la elección presidencial de 1860, salió triunfante Abraham Lincoln; en su agenda destacaba el impulso al desarrollo del norte, obviamente involucrando tarifas más altas. Varios estados del sur (Carolina del Sur, Alabama, Florida, Georgia, Luisiana, Misisipi y Texas) se deslindaron de la Unión y en febrero de 1861 formaron los Estados Confederados de América y designaron a su propio presidente. El conflicto se expresaba ahora entre un proyecto de unificación y otro de secesión. Fue la milicia de Carolina del Sur la autora de la primera provocación, al atacar un fortín en la bahía de Charleston, la cual estaba en posesión de unionistas. Su triunfo, relativamente cómodo en este episodio, incitó a que se sumaran al proyecto de secesión los estados de Arkansas, Carolina del Norte, Tennessee y Virginia (Cracraft, 2006b).

En respuesta al peligro que se avecinaba para Estados Unidos como una sola nación, el gobierno unionista respondió agresivamente a la provocación del sur anteponiendo los intereses del norte como prioridad en sus acciones. La estrategia de la Unión contempló varias tácticas, entre ellas, según Josh Cracraft (2006b),¹⁹ destacan:

¹⁹ Se indicará ahí donde la fuente se complementa con otra.

- a) El bloqueo de los puertos del sur, lo que obstaculizó la adquisición de manufacturas, armas incluidas, de Gran Bretaña, así como la venta de algodón a este último país.
- b) La Tarifa Morrill –aprobada en 1861 en un Congreso ya sin oposición significativa, y reforzada en 1865–, que elevó los impuestos de importación a un promedio de 48.33%, abarcando casi 42% de las importaciones (Lerner, 1975a). Dicha tarifa no sólo incidió en la producción local, también se convirtió en fuente de financiamiento para la guerra.
- c) La Ley de Hacienda de 1862, que “concedía 160 acres de tierras desocupadas y públicas en el oeste a cualquiera que los cultivase durante cinco años. Cualquier persona dispuesta a pagar \$1.25 por acre podía comprar una hacienda” (Zinn, 2001: 173). Es verdad que esto pudo fomentar la especulación, pero también lo es que auspició el crecimiento de bienes primarios agrícolas, cuestión apoyada por la elaboración de equipo agrícola en el norte. Cabe mencionar que lo mismo la actividad del campo que la formación de profesionistas se vieron respaldadas por la Ley Morrill de 1862; ésta contemplaba la donación de tierras a cada estado para que, con los recursos de su venta, instituyera y soportara financieramente al menos un centro de enseñanza superior –léase universidad– dedicado a las artes agrícolas y mecánicas, sin menoscabo de otras áreas consideradas clásicas ni de las científicas (Nemec, 2006). Por otro lado, se creó la National Academy of Sciences (en 1863), conformada por académicos y científicos, para asistir al gobierno en diversas áreas relacionadas con la ciencia y la tecnología (The National Academies, 2009).
- d) La donación de “más de 100 millones de acres a varias empresas ferroviarias” (Zinn, 2001: 173), con la intención de agilizar los medios de comunicación durante la guerra.
- e) La creación de un banco nacional para controlar la emisión de moneda y contribuir a la estabilidad económica.
- f) La Proclamación de Emancipación publicada por el presidente Lincoln a finales de 1862, la cual liberaba a todos los esclavos de la Confederación. No fue declarada la libertad para los esclavos pertenecientes a la Unión, los cuales podían ser encontrados en Maryland, Delaware, Kentucky y Missouri, dado que la intención fue debilitar la cohesión

del sur y no la de dar motivos a una fractura mayor de la Unión. Con esto se aceptó la incorporación de gente de color en el ejército. Como consecuencia “huyeron medio millón de esclavos [del sur] –aproximadamente uno de cada cinco–, una proporción alta cuando se considera que era muy difícil saber a dónde huir y cómo sobrevivir” (Zinn, 2001: 143).

- g) La autorización del Congreso en 1863 para obligar a todos los hombres jóvenes a enrolarse en el ejército, salvo a aquellos que le pagaran a éste la suma de 300 dólares. Esto, no obstante, sí tuvo oposición importante entre las clases más pobres.

Todas estas medidas, enmarcadas en un ambiente proteccionista y de intervención abierta del Estado, dieron lugar al mejor desenvolvimiento del norte, en detrimento del que mostraba el sur. El norte disponía de mayor producción y acceso a manufacturas, un campo en expansión, así como transportes y vías más apropiadas; el ferrocarril transcontinental era ahí una realidad para 1861, y además contaba con una red de “carreteras” y canales (International Information Programs, s/f). El sur, en cambio, quedó a la zaga, lo que se puso de manifiesto en el enfrentamiento: las armas utilizadas por los soldados sureños no tuvieron la capacidad de competir con las utilizadas por los unionistas. Además del embargo –que mermó el acceso a manufacturas y armas–, muchos estados confederados se negaban a pagar sus cuotas para sostener la guerra; de hecho, la región oeste de Virginia se deslindó de la Confederación. Encima, las sequías mermaron la alimentación de las tropas. En 1864, el gobierno unionista asestó el golpe final cuando tomó la determinación de abrir fuego a discreción, arrasando con pueblos enteros a la par que destruía sus caminos y cultivos e incendiaban los hogares. En 1865 las fuerzas confederadas se rindieron (Cracraft, 2006a).

No hay marcha atrás

Ante un Estado fuertemente endeudado, prevaleció la necesidad de mantener las vías de ingreso fiscal para afrontar las responsabilidades. Los impuestos arancelarios constituyeron una herramienta vital para este quehacer. Percy Ashley

(1910) informa que en 1867 se aumentó la protección a los bienes de lana, debido a la caída en la demanda interna; ahora, con la guerra terminada, se tenía un mayor acceso a productos de algodón. El cobre, tanto en mineral como en barra, fue objeto del mismo tratamiento en 1869, en virtud de que los precios habían bajado ante un alza en la producción. Dicha medida se tradujo en el cierre de algunas empresas dedicadas a la fundición de mineral importado; visto de otra manera, el consumo interno tuvo éxito. En 1870, esta ola también elevó el costo de importación de los rieles de acero, del mármol, del níquel e incluso del lino.

A la par de lo anterior, llama la atención que otros 130 productos pasaron a la lista de importaciones libres. No obstante, éstos significaban en su mayoría productos primarios, que podemos presumir eran portadores de menores precios. Se argumenta que la única verdadera tarifa dirigida a proteger la industria local que tuvo decremento fue la establecida para el hierro en lingotes (Ashley, 1910). Aun con ello, este decremento no fue tan drástico; pasó de nueve a siete dólares la tonelada. En 1890, por primera vez, la producción de hierro en lingotes y de acero superó a la del Reino Unido (Taussig, 1910).

Durante el periodo 1880-1890, las exportaciones estadounidenses mostraron un avance significativo. Y aunque la balanza comercial en bienes manufacturados (excluidos los alimentos procesados) y semimanufacturados se mantenía con un perfil deficitario (Lerner, 1975a), se continuó en el camino para superar esta situación. Un buen número de manufacturas basadas en acero, latón, peltre, estaño, plomo y mercurio fortalecieron su protección, así como el hierro en mineral que de hecho encareció su precio de importación en alrededor de 35 % (Ashley, 1910). Por otro lado, se bajaron ligeramente las tarifas asignadas al mármol, al níquel y el cobre. Lo cierto es que la producción de cobre crecía constantemente en el país, apoyada entre otras cosas por la protección anterior; durante la década en cuestión, su obtención subió en 429 %. ²⁰ No contamos con datos para el mármol y el níquel. Las tarifas sobre los rieles de acero también bajaron, en proporción nada desprecia-

²⁰ Calculado con base en Lerner, capítulo M "Minerals" (1975a: 602).

ble (la caída fue en un 40%), en virtud de que buena parte del país ya se encontraba comunicado por el ferrocarril, por lo que su demanda se contrajo (Ashley, 1910).

*Trinomio protección-producción-invencción.
El despegue*

La Tarifa McKinley de 1890²¹ reafirmó el papel conductor del Estado en la producción y el comercio. Ante la caída de la participación de buques estadounidenses en el traslado mercantil, esta ley establecía la devolución de impuestos de todos los materiales utilizados para la construcción de barcos. Para compensar a los fabricantes de artículos de lana y de cigarros por el aumento en el precio de sus materias primas provenientes del exterior, también los bienes finales vieron levantada su barrera. En cuanto a otras manufacturas, ahí donde hubo visos de consolidación se bajó la imposición fiscal. Tal fue el caso de los productos de cobre, latón y plomo; en cambio, se incrementó, por ejemplo, para la hojalata, dado que su producción no era generosa en el país, pero sí su consumo. El impuesto de esta última pasó de un centavo la libra a 2 1/5 centavos; el resultado fue una drástica contracción de las importaciones, de un valor promedio de 4279 mil libras durante 1887-1890, pasó a un valor promedio de 807 mil libras en 1898-1901, mientras que su obtención se elevó a 347 mil toneladas en promedio en estos últimos años.

Otro aspecto que destacaba de esta Tarifa fue el cobijo que dio a los productos agrícolas, bajo el argumento de que las importaciones de este tipo se habían elevado a un tercio del total de lo que ingresaba en el país, lo que, sin duda, era consecuencia de la apertura anterior. Así se salvaguardaron los siguientes productos: cebada, avena, trigo, papa, tabaco, lana, cáñamo, lino, huevo y manzana; estos dos últimos habían permanecido libres hasta ese momento de cualquier imposición fiscal. El azúcar sin refinar quedó con una tasa simbólica, he-

²¹ Todos los datos relacionados con esta Tarifa fueron obtenidos de Ashley (1910).

cho que el Estado compensó a través de pagar directamente dos centavos la libra, durante 14 años, a los productores de las mejores calidades. Además, fijó una sobretasa al azúcar subsidiada proveniente de otras regiones. Este apoyo a la agricultura se relaciona con una agenda más amplia para el sector: además de la donación de tierras para el cultivo y el establecimiento de institutos de enseñanza agrícola, mencionados líneas arriba, a partir de 1887 el Departamento de Agricultura estableció laboratorios de investigación para el desarrollo de tecnología agrícola en cada entidad federativa, emulando una práctica alemana. Los resultados serían objeto de una difusión social, como lo fue el maíz híbrido (Goldsmith, 1995). La intensa mecanización y las distintas figuras de subsidio, sentaron las bases sobre las que la agricultura estadounidense se edificó como una de las más productivas del mundo.

La influencia alemana también se reflejó en la orientación de las universidades, que multiplicadas ahora, incorporaban en su seno actividades de investigación más sistematizadas (Delgado, 1991); sin embargo, no sería sino hasta el siglo xx cuando a éstas se les vincularía más estrechamente con la producción. Diversas preocupaciones por impulsar el conocimiento se habían articulado en torno a asociaciones como la American Philosophical Society (desde 1743), “la American Academy of Arts and Sciences ([...] 1780); la American Association for the Advancement of Science (1848); la Philosophical Society de Washington (1871); la American Chemical Society (1876) y la American Physical Society (1899)” (Riviére, 1991b).

La primera empresa organizada para la invención en Estados Unidos fue fundada por Thomas Alva Edison en 1876. Reunió bajo un mismo techo, situado éste en Nueva Jersey, “a científicos y técnicos egresados de las mejores instituciones europeas” (Salomón, 1996: 56), con la tarea de explorar las posibilidades en el campo de la electromecánica. Aunque la electricidad debe su desarrollo a la experimentación llevada a cabo por los italianos Luigi Galvani y Alessandro Volta, por los ingleses Humphry Davy y Michael Faraday, y por el francés Gaston Planté –inventor de baterías o acumuladores para transportar electricidad y descargarla a voluntad– (Derry y Williams, 2006), Edison aprovechó muy bien la ciencia generada por ellos, transformándola en tecnología.

En ese laboratorio se desarrollaron centenares de inventos (en toda su vida Edison obtuvo nada menos que 1093 patentes) incluyendo la lámpara de filamentos incandescente, el regulador de voltaje, diversas clases de dínamos, el medidor de energía eléctrica, llaves, interruptores, aisladores, cables aislados, etcétera. Pero allí se produjo el invento más importante de todos [en lo que a Estados Unidos se refiere], el de un *método para producir inventos* (Sábato y Mackenzie, 1988: 56).

De acuerdo con T. K. Derry y Trevor Williams (2006), el alumbrado a través de lámparas de incandescencia fue objeto de una constante competencia entre el inglés Joseph Swan y el norteamericano Thomas Alva Edison. Aunque los hechos parecen indicar cierta delantera en el desarrollo de filamentos de mayor durabilidad por parte del primero, el segundo fue más hábil en adelantar el registro de patentes. La rivalidad entre estos importantes personajes quedó resuelta con la alianza de ambos en la formación de Edison & Swan United Electric Light Company Limited en 1883, la cual pasó a ser el monopolio de la fabricación de lámparas en Inglaterra. Para 1900, en las zonas urbanas de Europa y Norteamérica, el uso doméstico de las lámparas de incandescencia resultaba una práctica común.

En Estados Unidos, la General Electric fue cliente indirecto del laboratorio de Edison, al agrupar a varias empresas que explotaban tecnologías producidas por éste (Sábato y Mackenzie, 1988). Una vez afianzada, la General Electric instaló su propio laboratorio y se convirtió en una de las primeras organizaciones corporativas de investigación, después de Eastman Kodak (1893) y B. F. Goodrich (1895) (Braverman, 1974), esta última especializada entonces en la fabricación de hule.

En 1859 se perforó intencionalmente el primer pozo petrolero en Estados Unidos; anteriormente el petróleo había sido encontrado accidental y esporádicamente cuando se buscaba sal o agua. El queroseno, para la iluminación de lámparas, fue el producto más utilizado de la industria petrolera hasta la década de 1880, cuando la electricidad aparece y se difunde con relativa rapidez, por lo que el petróleo debió encontrar nuevas vías de aplicación. El uso de aceites pesados como lubricantes para maquinaria y vehículos, entre los cuales destacó el ferrocarril, resultó ser una opción viable. Desde la década de

1870 se construyeron oleoductos de acero para el transporte del hidrocarburo (Derry y Williams, 2006). Cabe recordar que el acero permaneció protegido durante considerable tiempo. Andrew Carnegie, prominente empresario del acero, desplegó la integración vertical para la fabricación de su producto –acaparando compañías de hierro en mineral y de carbón, al igual que comercializadoras–. Su empresa dio la pauta para la creación de la U.S. Steel Corporation, una vez vendida al banquero John P. Morgan (Cracraft, 2006c).

John D. Rockefeller también construía su imperio. Ya para 1884, la Standard Oil, liderada por el magnate, refinaba “el 90 % de todo el petróleo norteamericano y transporta[ba] prácticamente el 100 % hacia las refinerías” (Mandel, 1978b: 187). En 1909, la importación de petróleo fue liberada de todo gravamen (Ashley, 1910); dado este hecho, podemos presumir que el gobierno estadounidense captó, desde entonces, la importancia estratégica de este vital insumo para la vida económica. Hubo sensibilidad para apreciar las condiciones imperantes: por un lado, el motor de combustión interna en automóviles ya estaba siendo utilizado de manera general; por otro, había emergido la próspera industria petroquímica. Entre las compañías que conformaban esta última, se encontraban la E. I. du Pont de Nemours and Co. y la Dow Chemicals; y en 1914 fue fundada la Universal Oil Products (UOP), empresa dedicada al desarrollo de tecnologías para la refinación del petróleo y el procesamiento del gas, así como a la elaboración de productos petroquímicos (UOP, 2006).

Se calcula que para 1920, había alrededor de 300 laboratorios corporativos, entre los que se contaban General Motors Research Corporation, Bell Telephone Laboratories y Westinghouse Research Laboratories (Braverman, 1974). El número de patentes otorgadas en invenciones pasó de 12 903 en 1880 a 24 644 en 1900; y de mayor interés resulta observar cómo de las 25 546 otorgadas en 1901, sólo 4 370 (17.11 %) pertenecían a las corporaciones estadounidenses, mientras que de las 37 798 registradas en 1921, ya 36.39 % (9 860) correspondía a dichas corporaciones. Es a partir de 1933 cuando las corporaciones norteamericanas superan, de una vez y para siempre, las registradas por individuos (Lerner, 1975a). De igual forma, el número de personas formadas en las ingenierías pasó de siete

mil en 1880 a 136 mil en 1920, año en que se observa un predominio de las ingenierías mineras, metalúrgicas, mecánicas, eléctricas y químicas sobre la civil (Braverman, 1974).

El automóvil y la producción en masa

Antes de 1900, en la industria automotriz predominaba la producción por encargo y en cantidades reducidas, y generalmente los diseños eran únicos. Fue el alemán Karl Benz, con su modelo 1894, el que inauguró la producción estandarizada: 130 carros idénticos fueron fabricados al año siguiente. En Estados Unidos, los hermanos Charles y Frank Duryea fundaron la Duryea Motor Wagon Company en 1896 y lograron vender 13 ejemplares de una limosina (About.com, 2008b). Ransome Eli Olds –que había cristalizado su primer vehículo de gasolina en 1896–, asociado con Samuel L. Smith en la empresa Olds Motor Works, logró producir 425 autos Curved Dash Oldsmobile en 1901, aumentando esta cantidad a 2 500 en 1902. Olds introdujo la línea de ensamblaje en la industria automotriz, tomando como referencia la producción en una fábrica de mosquetes (diseñada por Eli Whitney), donde a través de una banda se conectaban las distintas fases del proceso. Sin embargo, y en buena parte debido a la creciente demanda, Olds delegó algunas fases productivas a otros fabricantes, por ejemplo en lo que refiere a motores y transmisiones (Redgap, 2007).

La línea (o cadena) de ensamble (o montaje) encajaba bien como una expresión práctica de lo que posteriormente el estadounidense Frederick W. Taylor llamaría la “gestión científica”. La propuesta de Taylor tomaba como punto de partida la división del trabajo dentro de una fábrica, y fijaba como meta principal el mejor aprovechamiento del tiempo utilizado por el trabajador para ejecutar una acción, con miras a evitar “desperdicios” de traslado. Pero el trasfondo de este objetivo era la voluntad de despojar al obrero de su autoridad en la planeación y ejecución del proceso productivo, para atribuirle a un nuevo segmento de capataces (supervisores). Así, el obrero quedaría supeditado a realizar su labor de forma cronometrada y repetitiva, con instrumentos estandarizados, y muchas

veces su salario dependería de las cantidades obtenidas. La línea de montaje fue una forma certera de asegurar la parcialización del obrero, al mantenerlo en un solo lugar, sometido a un ritmo impuesto por la banda transportadora. La medida favorecía la acumulación de capital, por cuanto llamaba a la intensificación del trabajo. Se reemplazaba al obrero de oficio por el obrero parcializado; cuestión que inició con la división interna del trabajo en Inglaterra durante los años de la pos-Revolución Industrial. Y con ello, la organización sindical de quienes “saben hacer” se vio diluida (Coriat, 1982).

Henry Ford (Ford Motor Company) es identificado a menudo como el introductor de la línea de montaje en Norteamérica, o si se quiere, como el autor de “*la producción en serie de mercancías estandarizadas*” (Coriat, 1982: 48). Lo cierto es que fue un exponente inequívoco de la productividad lograda a través de la implementación de la banda transportadora, a saber: “200 mil coches fabricados en 1913, 500 mil en 1915, un millón en 1919, dos millones en 1923” (Coriat, 1982: 59). La efectividad de la parcialización, que a su vez implicaba menos conocimiento o el conocimiento de sólo una parte, se evidenció en los tiempos que tomaba capacitar a los obreros para el cumplimiento de una función; en 1926, a la Ford Motor Company le tomó menos de una semana capacitar a 79% de los trabajadores requeridos, y en menos de un día podía capacitar a 43% (Coriat, 1982).

Henry Ford fue previsor y avanzó en la integración vertical de la industria; por ejemplo, “compró tierras en Brasil para producir caucho que usaría en las cubiertas de los coches, trenes para transportar los automóviles, carpinterías, puertos, etcétera” (López, 1999). La industria Ford (y la automotriz en general) no sólo impulsó otras ramas (acero, hierro, hule, plásticos, vidrio, textiles, pinturas y, por supuesto, petróleo), sino que dictó una nueva forma de producir, la cual pronto se difundió a otras áreas, llamando a una mayor concentración de capital.

Al igual que en el caso alemán, a la par de la concentración industrial los bancos de inversión también florecieron, ante la necesidad de mayores montos de capital. La banca privada no dudó en mostrar sus intenciones de otorgar financiamiento a cambio de tener injerencia en las decisiones de las empresas.

De hecho, ya desde 1899, con tal de intervenir en las decisiones de las compañías de ferrocarriles apoyadas financieramente, el banquero Morgan declaró que las casas bancarias estaban dispuestas a hacer lo posible para impedir la construcción de vías férreas paralelas o la extensión de otras líneas (Mandel, 1978b).

En 1912, la oligarquía financiera, compuesta por la Banca Morgan, su filial el First National Bank y su aliado el National City Bank, controlaba, mediante directores comunes, 341 sociedades que formaban un capital total de más de 22.000 millones de dólares (Guérin y Mandel, 1973: 42).

Según Ernest Mandel (1978b), el número de *trusts* que sólo era de 23 en 1890, se incrementó a 257 en 1904. Por otra parte, la cifra de asalariados promedio por empresa manufacturera se elevó de 10.5 en 1880 a 35 en 1914, y a 40 en 1929.

La Gran Depresión y la invitación a una mayor participación estatal

La producción en masa encontró salida tanto en el mercado interno como en el externo. La Primera Guerra Mundial, suscitada en Europa, provocó que una considerable parte del continente requiriera del abasto tanto de productos como de recursos financieros, para lo cual Estados Unidos fungió como un agente activo.

Una vez terminada la guerra, naciones como Inglaterra y Francia quedaron fuertemente endeudadas con acreedores norteamericanos. Sobre sus cabezas pesaba no sólo el endeudamiento, sino la reconstrucción. El consumo del mercado externo se constriñó para Estados Unidos (Planeta Sedna, s/fb). La demanda interna no fue capaz de absorber la oferta disponible —una oferta estimulada por el avance en la tecnificación de los procesos productivos—, pues el salario general no fue objeto de incrementos significativos durante los años veinte (Cracraft, 2006d); en 1920 era de 1 342 dólares (promedio anual), y ascendió a 1 384 en 1928. En términos reales, esto significó un decremento (Lerner, 1975b). Ello redundó en un excedente de producción, el cual se tradujo en la contracción de

la capacidad instalada y en el aumento del desempleo (visible a partir de 1930).

La estrepitosa concentración del ingreso se hizo evidente: la ganancia estaba siendo cada vez menos compartida con los creadores de la riqueza, los trabajadores. Ante la disminución en el poder adquisitivo del salario, el consumo a crédito se expandió en Estados Unidos durante los años veinte; la invitación seductora a adquirir los nuevos aparatos electrodomésticos y automóviles alentaron este tipo de compras,²² sin que esto generara la fuerza suficiente para absorber toda la oferta. La misma práctica se dio en la adquisición de acciones en el mercado de valores; era común “comprar” acciones teniendo como aval (de pago posterior) las esperadas ganancias futuras en inversiones especulativas anteriores, es decir, muchas transacciones se hacían con dinero ficticio, inexistente (Cracraft, 2006d). Desafortunadamente, una cantidad considerable de bancos también participaron irresponsablemente en la bolsa de valores con los ahorros de los clientes. No existía una regulación federal de control bancario. El retiro de capital de inversionistas efectivos en la bolsa, provocado por la férrea competencia británica, ávida de capitales, devino en la caída estrepitosa del mercado de valores estadounidense a finales de 1929 (Cracraft, 2006d), la cual culminó, como era de esperarse, en la quiebra masiva de bancos y, con ello, en la pérdida de los ahorros familiares. La situación se tornó desesperada; la población se encontraba endeudada, sin ahorros y con el desempleo a una tasa de 15.9% en 1931, misma que se agravó ascendiendo en 1933 a 24.9% (Lerner, 1975b). El hambre hizo acto de presencia tanto en la ciudad como el campo.

La concentración del ingreso constituye una tendencia inherente al sistema capitalista, al basarse éste en la obtención de la ganancia; por lo tanto, los dueños del capital buscarán incesantemente la innovación con miras a mantenerse en la competencia, y a la vez promoverán ahorros en la mano de obra, tanto en su utilización como en su retribución. Así funciona el capitalismo, y esto no se frena con la sola protección, tal como quedó demostrado en esta gran crisis, donde el aran-

²² La radio contribuyó como una herramienta útil de comercialización.

cel promedio se elevó a casi 60% (Lerner, 1975a). La protección no garantiza una distribución equitativa del ingreso –si bien ha probado ser una medida eficaz para estimular la capacidad productiva de una nación, y en países como Estados Unidos, también su capacidad tecnológica–, para ello el Estado es requerido a intervenir de forma más activa. Durante esta gran crisis, el Estado prácticamente limitó su presencia al cuidado de fronteras comerciales y, posteriormente, al rescate bancario (Cracraft, 2006d). Ello debió ser rectificado.

Acudiendo a este llamado histórico, Franklin Delano Roosevelt, titular del Ejecutivo, instrumentó las medidas que se enlistan a continuación (Cracraft, 2006d):

- a) Los bancos fueron regulados en cuanto a sus políticas de crédito y se les prohibió invertir en la bolsa de valores. Los ahorros individuales fueron asegurados por la Federal Deposit Insurance Corporation, por un monto de hasta cinco mil dólares. En el mes de septiembre de 2008, este monto ascendía a 100 mil dólares.²³
- b) Varios organismos y programas fueron creados para la generación de empleos públicos en la construcción de presas, caminos, puentes, edificios, viviendas populares y plantas hidroeléctricas, lo cual abarató el abastecimiento de electricidad para una buena parte de la población; ello en concordancia con las recomendaciones keynesianas. Asimismo se contrató mano de obra para la producción de fertilizante a bajo costo y para el desagüe de miles de acres –los cuales quedaron aptos para la agricultura–, así como para el control de inundaciones y la reforestación. En aras de elevar la capacitación, fueron otorgadas becas estudiantiles.
- c) Los precios de una importante gama de productos agrícolas fueron temporalmente fijados, a la vez que se subsidió a agricultores con la intención de que éstos redujeran su producción, considerada excesiva para los requerimientos del mercado. Aunado a ello, se emitió una ley (Farm Credit Act) que permitía al Estado otorgar créditos a productores

²³ A raíz de la severa crisis financiera en 2008, este monto fue elevado temporalmente a 250 mil dólares (Federal Deposit Insurance Corporation, 2008).

necesitados. En el otro lado, las corporaciones industriales fueron frenadas en ciertas prácticas monopólicas, como la de vender a precios realmente bajos sólo para desplazar a compañías de menor tamaño,²⁴ o la de importar ventajosamente, en grandes cantidades, cuando el producto podía ser adquirido internamente. Asimismo, fueron obligadas a permitir la libre asociación y negociación colectiva, a establecer una jornada máxima y un salario mínimo, y a eliminar el trabajo infantil.²⁵

- d) La Ley de Seguridad Social, que estableció un sistema federal de jubilaciones, un seguro temporal contra el desempleo, recursos disponibles para las personas con algún impedimento físico, así como para madres con niños a su cargo (Zinn, 2001). La seguridad social existe hasta el día de hoy.

La viabilidad económica y social de estas acciones quedó muy luego confirmada: activó tanto la demanda como la producción, y el Estado probó ser el único agente capaz, dentro del sistema capitalista, de reorganizar el ingreso. El déficit fiscal vino a cambio del bienestar.

La demanda tuvo un nuevo aliciente al estallar la Segunda Guerra Mundial, pues a Estados Unidos le solicitaron barcos, tanques, aviones y demás. Tal como había sucedido en la Primera Guerra Mundial, la ciencia y tecnología y la producción fueron impulsadas ante los requerimientos bélicos.²⁶ Se crearon instituciones que organizaban la investigación científica para la defensa, a la vez que se convocaba a la vinculación de las universidades con el ramo industrial mediante contratos; tales fueron los casos de la National Defense Research Committee (fundada en 1940), la Office of Scientific Research and Development (en 1941), la Atomic Energy Commission (1946), la Research and Development Board (1949), y la National Science Foundation (1950) (Riviére, 1991b). Ahora el Estado

²⁴ Véase también “Transcript of National Industrial Recovery Act (1933)”, Sección 4 inciso b, en *Our Documents initiative* (sff).

²⁵ Véase también a Zinn (2001).

²⁶ “[...] los automóviles se convirtieron en carros blindados, los aeroplanos en bombarderos, el gas neurotóxico, etcétera” (Salomón, 1996: 57).

se encontraba realizando un gasto mucho más significativo en la investigación y desarrollo (IyD), financiando, entre otras cosas, la fabricación de bombas atómicas. Pero el Estado no sólo vio incrementada su participación en la empresa bélica; para 1979, éste era responsable de 49% del gasto en IyD llevado a cabo por las industrias, gasto que incluía el pago para la generación de tecnología energética, nuevas medicinas y equipo para la investigación espacial (American Association for the Advancement of Science, Informe 1979, citado en Sábato y Mackenzie, 1988).

A partir de 1948, la protección se redujo considerablemente, al ubicarse en una tasa promedio de 13.87% y con sólo 7.55% de los productos importados gravados (Lerner, 1975a); pero Estados Unidos ya había logrado un lugar privilegiado en la producción industrial mundial: en 1913, este país era dueño de 32%, y en 1953, de 44.7%. Su participación en las exportaciones manufactureras totales fue de 26.1% en 1955. Su ingreso per cápita superó con mucho el del Reino Unido (Crafts, 2004). Así pues, Estados Unidos se colocó como la primera potencia mundial. Ahora le tocaría repetir la experiencia inglesa: obligar a la apertura de fronteras para difundir sus productos comerciales por todo el globo.

NOTAS FINALES

En la revisión de los tres casos expuestos, salta a la vista que las condiciones que hicieron posible la conquista del desarrollo y, por tanto, su manifestación en la participación industrial, tecnológica y comercial, están estrechamente ligadas con la injerencia estatal, desplegada en forma generosa. El cobijo de fronteras fue un prerequisite fundamental e indiscutible para lograr esta situación. La inteligencia mostrada y desplegada por estas naciones al no sólo resguardar productos finales –cuestión que permitió el auge de las manufacturas–, sino también al ocuparse de proteger los bienes de capital –particularmente en los casos de Alemania e Inglaterra, donde este último llegó incluso a prohibir el uso de dichos bienes en sus colonias–, fue un elemento audaz para el impulso a su creación

interna. De igual manera, el establecimiento de leyes sobre derechos de patentes, resultó ser un estímulo adicional para la expansión de habilidades científico-tecnológicas. Recordemos que en el país germánico, la Ley de 1876 estableció expresamente la prohibición a las empresas de utilizar colorantes que no fueran desarrollados por ellas mismas. En Estados Unidos (al igual que en Alemania) el Estado intervino directamente en la generación de tecnología agrícola, además está la clara transferencia que ha realizado en I+D a la industria privada.

En Alemania, el fortalecimiento tecnológico también tuvo lugar gracias a la permisión estatal en la formación de grandes consorcios, capaces de responder a los requerimientos de capital que implicaba hacerse de nuevos descubrimientos y la producción a una escala mayor. Y aunque en Estados Unidos la Ley Sherman Antitrust fue emitida en 1890, ésta no fue eficaz para evitar la tendencia hacia la concentración: la inercia del proceso de acumulación fue más fuerte (como quedó sugerido en la sección *Trinomio protección-producción-inventación. El despegue*). “Walter F. Crowther descubrió en 1937 que la *mitad* de [...] productos [manufacturados más comunes en Estados Unidos] proceden de sectores en los que cuatro empresas, como máximo, realizan más del 75% de la producción” (Mandel, 1978b: 197).

La labor del Estado en la creación y operación de universidades e institutos tecnológicos que elevaron la oferta educativa para los requerimientos de los periodos aquí tratados, es también de destacarse.²⁷

La Revolución Industrial [se refiere aquí a la segunda ola] se vio acompañada de transformaciones esenciales en la educación superior: combinación de investigación y enseñanza, creación de nuevas especialidades, modificación de las estructuras de las universidades de acuerdo con los cambios que marcaba el progreso científico, así como la introducción de contratos entre universidades e industrias y el reclutamiento cada vez mayor de científicos universitarios por parte de la industria (Salomón, 1996: 57).

²⁷ Aunque es necesario decir que Estados Unidos ha perdido cierta dimensión de su importancia, pues hoy en día la educación universitaria es muy costosa en ese país, lo que no ocurre en el caso alemán.

La intensa acción estatal, que tanto aportó a la creación de infraestructura –lo que incluye el impulso al ferrocarril y el abastecimiento de energía eléctrica– y a la mejor distribución del ingreso, tocó también al campo, no sólo en la protección comercial y en la generación de la tecnología agrícola mencionada antes, sino además en la creación de subsidios, donde Estados Unidos es una referencia obligada. Por otra parte, hay quienes sostienen que la liberalización de granos de 1846 en Gran Bretaña fue menos el descuido de un sector que el impulso a otro; es decir que fue una estrategia deliberada para que otras naciones vieran rentable la producción de granos y se olvidaran de la producción manufacturera y de bienes de capital, con miras a que Gran Bretaña conservara su papel central en esta actividad (Reinert, 1999, y Chang, 2003).

Gran Bretaña y Estados Unidos tienen en común la decisión de cerrar sus fronteras hasta que consiguieron un grado satisfactorio de consolidación industrial, para después promover la liberalización por el mundo. Aquí podemos hacer alusión a una metáfora de Friedrich List ampliamente difundida por Ha-Joon Chang (2003): quien adquiere la grandeza tira luego la escalera por la que subió para conquistarla, con el fin de privar a otros de los medios para hacer lo mismo. No obstante, la historia sí registra los hechos y está presente para recordárnoslos.

EL TRABAJO Y LA TECNOLOGÍA EN LA GLOBALIZACIÓN ACTUAL

EL IMPACTO EN AMÉRICA LATINA

En el capítulo anterior se subrayó el hecho de que naciones como Inglaterra, Alemania y Estados Unidos lograron consolidar una base tecnológica-industrial en constante evolución, a través de una alta participación estatal que incidió inteligentemente en la creación de oferta tecnológica y en la solidificación de la burguesía interna. Ello les permitió adquirir grandes ventajas sobre el resto del mundo no desarrollado, que en la mayoría de los casos fungió como espectador sumiso. La condición ventajosa de estos países les facultó para dictar a otros las rutas de producción y las formas de crecimiento, al erigirse en dueños del monopolio tecnológico. Es este poder, en esencia, el que da lugar a relaciones imperialistas. El dominio de las naciones desarrolladas es integral, pues controlan la producción, el comercio y el crédito, y, consecuentemente, las agendas estatales de gobiernos ubicados en el polo dependiente de la relación. Esta relación se agudiza mientras más avanza el desenvolvimiento capitalista. Mayer, Butkevicious y Kadri (2002: 21) lo asientan de la siguiente manera:

La creciente importancia de las redes internacionales de producción elevó el grado de complementariedad productiva entre países desarrollados y en desarrollo. Esto implica que una cuota mayor de producción y exportación en los países en desarrollo pasa a depender de las decisiones y desenvolvimiento de firmas y países extranjeros.²⁸

²⁸ Traducción nuestra.

En este contexto, la globalización neoliberal ha dado lugar a dos grandes movimientos en cuanto a la generación de progreso y a sus aplicaciones en la producción. Por un lado, está provocando cambios en la localización de la actividad científica-tecnológica en el mundo; por otro, ha apurado el abandono de los esquemas taylor-fordistas, dando lugar a otros nuevos, con serias implicaciones en la esfera laboral. En este capítulo intentaremos precisar el contenido de ambos movimientos y definir su impacto en la región. Empezaremos por el segundo aspecto; luego veremos su repercusión en América Latina a partir del estado en que recibe las transformaciones mencionadas. Finalmente, discutiremos la internacionalización de la investigación y el desarrollo (IyD).

EVOLUCIÓN Y CAMBIO; PAÍSES DESARROLLADOS²⁹

La raíz del cambio

El periodo de posguerra –enmarcado por políticas que llamaban a una amplia intervención estatal– significó para las naciones desarrolladas una experiencia de relativa estabilidad económica y de considerable crecimiento del producto interno bruto (PIB). Estados Unidos registró 4.5% de incremento real en su PIB promedio anual durante 1960-1968; Alemania, 4.1%. Para el Reino Unido el aumento fue del 3.1%; en total, los miembros del Grupo de los 7 (que también incluye a Canadá, Japón, Francia e Italia) promediaron 5.1% (Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), 1986). Este proceso se acompañó de una

evolución aceptable en las balanzas de pagos, disponibilidad de crédito externo, baja inflación y altos niveles de empleo. La época de bonanza permitió una correlación de fuerzas favorable al trabajo. La posición obrera se había fortalecido y ello se expresaba

²⁹ Algunas de las ideas expresadas en este apartado han sido plasmadas en Figueroa D. y Acosta (2013).

en una constante revalorización de los salarios reales (Figueroa Delgado, 2003: 19).

En los albores de la década de los setenta se manifiesta una pérdida de dinamismo en la incorporación de innovación tecnológica a los procesos productivos, lo que da cuenta de la capacidad del movimiento obrero para defender el empleo. Por un lado, disminuyó el crecimiento real de la formación bruta de capital fijo destinado a maquinaria y equipo (véase cuadro 2); por otro, descendió el porcentaje del gasto canalizado a I+D.³⁰ Como resultado, se presentó una tendencia a la baja en el crecimiento de la productividad del trabajo.

CUADRO 2
*Crecimiento real en la formación bruta capital fijo:
maquinaria y equipo*

<i>Año País</i>	<i>1960- 1968</i>	<i>1971</i>
Estados Unidos	7.5	-0.6
Japón	N.D.	1.9
Alemania	3.8	4.7
Francia	7.7	10.8
Reino Unido	N.D.	-0.7
Italia	5.2	2.0
Canadá	6.9	3.9
Promedio total	7.5	2.2

Fuente: OECD (1986: 54).

Lo anterior devino en un impacto contundente sobre la tasa de ganancia. Según Orlando Caputo y Juan Radrigán (2001),³¹

³⁰ El gasto destinado a la investigación y el desarrollo en Estados Unidos representó 2.97% del PIB en 1967; 2.91% en 1968, y 2.72% en 1970. Calculado con base en cifras proporcionadas por William Lerner (responsable de la publicación, 1975a y 1975b).

³¹ Los autores se basan en datos de *OECD Economic Outlook*, núm. 44 y núm. 45, de diciembre de 1988 y junio de 1989, respectivamente.

la tasa de retorno sobre el capital en el sector negocios para el Grupo de los 7, promedió 23 % en 1970; ello, sin embargo, fue fuertemente influido por la tasa registrada por Japón, que fue de 37 %, mientras que los demás mostraban preocupantes caídas. Examinando el fenómeno más de cerca, encontramos que la tasa de ganancia de sociedades no financieras tan sólo en Estados Unidos pasó de 8.3 % en el periodo 1961-1965 a 7.7 % en 1966-1970, para situarse en el 5.3 % en 1970 (Figueroa S., 1992).³² Los efectos de este comportamiento no tardaron en manifestarse vía contracción del crecimiento económico, pues frente a la merma en el nivel de beneficios se presenció la disminución en la inversión y en la producción, así como el alza en la inflación (ante una cantidad menor de producto) y el consecuente desempleo.³³

Japón destacó en este contexto. Ciertamente, el país asiático se encauzaba a contracorriente; no sólo denotaba una alta rentabilidad en la inversión sino que la productividad laboral fue sorprendente (véase cuadro 3). Ello atrajo las miradas hacia su organización interna del trabajo.

El toyotismo

A diferencia del difundido modo de producir taylorista-fordistista que predominaba en el mundo occidental, en Japón se adoptó el sistema *kan-ban*, el cual se extendió en el sector automotriz durante la década de los sesenta. Su diseño, más de una década antes, se debe a Taiichi Ohno, dirigente sindical que se convirtió posteriormente en ejecutivo de la compañía Toyota (Castells, 2006), donde se experimentó en toda su in-

³² El autor retoma datos de Ernest Mandel (1980), *La crisis 1974-1980*, México.

³³ Mientras que en la década de los sesenta la tasa de crecimiento de Estados Unidos y Europa Occidental promedió 5.0 % anual, en la década posterior se ubicó en 3.1 %. La inflación en estos países alcanzó cifras superiores a 10 % en estos últimos años (Villarreal, 1985). Por otra parte, el desempleo pasó de 3 % entre 1962 y 1973 a 5 % en 1975. En Estados Unidos llegó a 8.5 % en este último año (Pino, 1981).

tegridad esta técnica organizativa.³⁴ De ahí su denominación como *toyotismo*.

CUADRO 3
*Productividad laboral medida con base
en el crecimiento real del PIB por persona empleada*

<i>Año País</i>	<i>1960- 1968</i>	<i>1971</i>	<i>1972</i>
Estados Unidos	2.6	2.4	2.1
Japón	8.8	3.7	8.3
Alemania	4.2	2.3	4.5
Francia	4.9	4.9	5.2
Reino Unido	2.7	3.7	2.4
Italia	6.3	1.7	5.1
Canadá	2.7	4.6	2.9
Promedio total	4.0	3.0	4.1

Fuente: OECD (1986: 47).

Benjamin Coriat (2007) señala que el sistema consiste en programar la producción a partir de los pedidos hechos a la empresa, y no de acuerdo con su capacidad instalada o con la oferta que fortuitamente pueda establecer. En función del número de productos solicitados, cada división en los puestos de trabajo elabora la lista de unidades y materiales requeridos a la división subsiguiente, en una cadena que recorre del último al primer puesto de trabajo. No todo lo requerido en el proceso es necesariamente solicitado dentro de la misma fábrica, sino que se recurre a la práctica de la subcontratación, donde las empresas involucradas deberán responder a las peticiones en tiempo y forma. Las características específicas que distinguen al *kan-ban* son:

³⁴ Hubo rasgos del sistema –calidad total, la entrega “justo a tiempo” y mayor involucramiento de los trabajadores en la producción– que primero fueron ejecutados en empresas estadounidenses, como la International Business Machines Corporation (IBM) (Thompson, s/f).

- a) *Cero existencias* o un número reducido de ellas. El inventario deberá ajustarse a la satisfacción del pedido.
- b) *Cero papeleo*. Los pedidos son realizados directamente de un departamento a otro, por lo que se elimina (o se reduce) la burocracia.
- c) *Cero demora*. Las entregas son esperadas “justo a tiempo”, para no obstruir el proceso continuo y eliminar la posibilidad de momentos muertos.
- d) *Cero errores* o cero defectos. Ninguna pieza puede ser entregada mal fabricada, ya que interrumpiría el desempeño de la sección siguiente. Se espera calidad total en las partes.
- e) *Cero avería*. Ninguna máquina puede ser portadora de algún daño que amenace la continuidad del proceso. Los empleados de cada división tienen una gran responsabilidad en cuanto a la revisión constante de su maquinaria, ya que en este sistema el cuello de botella se hace pronto evidente, quedando en juego el prestigio de los trabajadores implicados. En realidad, lo mismo se aplica a los incisos anteriores.

Así pues, el toyotismo no asume en forma extensa la producción en serie del fordismo, sino que adapta ésta a la producción por lotes. Tampoco separa las funciones de control y ejecución, como fue sugerido por Taylor; más bien las integra, dando lugar a una “jerarquía plana”, aunque, vale decirlo, la dirección no se elimina. Lo que en realidad sucede es que se involucra a los trabajadores en decisiones de la dirección, convocándolos permanentemente a diseñar mejoras que incidan en los procesos y en los productos (Rifkin, 1996). En realidad, las tareas asumidas difieren con mucho de las de la organización taylor-fordista, donde

El ensamblador [...] sólo tenía una asignación —poner dos tuercas en dos tornillos o tal vez anexar un neumático a cada automóvil—. Él no ordenaba partes, no procuraba sus herramientas, no reparaba su equipo, no inspeccionaba la calidad, ni siquiera

comprendía lo que los trabajadores de al lado hacían (Womack y Roos, 1990: 31, citado en Thompson, s/f).³⁵

De ahí que se atribuya al nuevo tipo de empleados el carácter de polivalente; por supuesto, se les exige una mayor capacitación y un nivel más alto de conocimientos.

Dada la gran responsabilidad que recae sobre los obreros, éstos se ven “estimulados” a desarrollar ciertas relaciones de solidaridad entre ellos, pues en caso de haber fallas, éstas se atribuyen a todo el equipo de trabajo y no al individuo; de igual manera funciona el sistema de recompensas. No obstante, Oscar A. Martínez (2000) advierte que la solidaridad entre un equipo y otro se ve mermada cuando éstos entablan relaciones de negociación, reclamos y exigencias.³⁶

Salta a la vista la razón esencial por la cual la productividad en Japón era más alta que en otros lugares desarrollados del mundo, pues resulta obvia la intensa explotación a la que era —es— sometida la clase obrera, dotada aquí de un nutrido concierto de habilidades y capacidades. Y esto se reproduce en un esquema donde el trabajador se siente —y de hecho es— parte importante del rumbo que tome la empresa, por lo que su condición no puede ser más que de alta sumisión al capital, la cual evita que genere paros o alianzas con sectores obreros más amplios. A cambio, las grandes compañías mantienen en su seno contrataciones de por vida, “sistemas de retribución basados en la antigüedad, y la colaboración con sindicatos de empresa” (Castells, 2006: 203). Sin embargo, este tipo de contrataciones no cubre a todos los empleados, dada la influencia de las subcontrataciones, que permiten cierta desatención a las prestaciones laborales, aun cuando éstas, nos dice Manuel Castells (2006: 186), se efectúan en buena medida con organismos “que pertenecen a la firma matriz o al *keiretsu* más amplio”.³⁷

³⁵ El trabajo de los autores citados lleva por título *The Machine that Changed the World*, editado en Nueva York por Rawson Associates. La traducción es nuestra.

³⁶ De hecho, el autor asume que la solidaridad dentro de un mismo equipo también puede verse truncada debido a estas mismas formas de relaciones.

³⁷ Por *keiretsu* se entiende un conjunto de empresas tanto financieras como manufactureras y comerciales, que pertenecen a un mismo grupo corpo-

La ruta neoliberal

Ante el modelo de referencia de El Sol asiático, y debido a la contracción generalizada de ciertos indicadores (ganancia, producción, productividad) y el engrosamiento de otros (inflación, desempleo) en sus pares, las potencias afectadas comenzaron a cuestionar su actividad en el ámbito del trabajo, la producción, la inversión y el comercio, con miras a restablecer el nivel adecuado de utilidades al capital, elemento esencial de la existencia capitalista.

Reducir los costos de fabricación, y hacer más eficiente la aplicación de los recursos, se convirtió en un punto central para el cumplimiento del objetivo anterior (elevar el nivel de utilidades). Se procedió a modificar la correlación de fuerzas existente entre capital y trabajo, en detrimento de este último. Como fue sugerido arriba, el crecimiento de la época keynesiana trajo consigo cierto fortalecimiento del movimiento obrero que redundó en conquistas laborales, al extenderse ampliamente el empleo, situación a la que contribuyeron significativamente los Estados nacionales. Pero ahora, a fin de extraer una cantidad mayor de energía obrera a un costo salarial reducido, y sólo cuando se necesite y según se necesite, sin el riesgo de un paro de actividades, resultó atractiva la vía de contratar fuera de lo “colectivo” —desprendiéndose de obligaciones “onerosas” como la salud y la jubilación—. En esa perspectiva, el sindicalismo debía ser debilitado, y como los altos niveles de desempleo contribuyen a ello, se generaron condiciones en ese sentido.³⁸

En esta tarea, la filosofía neoliberal tuvo mucho que aportar. Milton y Rose Friedman (vistos en Guillén, 1997) formularon la premisa de que el desempleo era provocado por los grandes sindicatos: al aumentar éstos los salarios en una actividad, ocasionaban que dentro de ésta hubiera un menor número de plazas de trabajo. Ello daba lugar a la reducción

rativo; es común que entre los integrantes se compartan intereses accionarios (Falck, 2007).

³⁸ En Estados Unidos, a mediados de los ochenta, el desempleo crecía al mismo tiempo que aumentaba la inmigración autorizada.

de los volúmenes producidos y al alza de precios. La ley sobre salarios mínimos, según su punto de vista, quitaba a los jóvenes sin formación la oportunidad de emplearse por un ingreso correspondiente a su productividad para, así, adquirir cierta experiencia. Friedrich von Hayek fue más condenatorio:

En todo momento [...] es muy importante para todos que algunos estén expuestos a la necesidad de hacer algo penoso (por ejemplo, cambiar de actividad o aceptar un ingreso disminuido). Y este interés general sólo se servirá con el reconocimiento del principio de que cada uno debe poder aceptar cambios, cuando las circunstancias independientes de la voluntad de cualquiera hacen que sea sobre esta persona que recaiga esta necesidad. Este mismo riesgo es inseparable de la llegada fortuita de nuevas condiciones, pues sólo tendremos la posibilidad de elección entre dos soluciones: ya sea admitir que las consecuencias recaen (mediante el mecanismo impersonal del mercado) sobre personas a quienes el mercado les pedirá cambiar o aceptar un salario menor, o decidir arbitrariamente o mediante enfrentamientos de fuerzas quiénes son las personas sobre las cuales recaerá la carga. Y en este caso, el peso será necesariamente más gravoso de lo que hubiera podido ser de haber dejado que el mercado provocara las modificaciones oportunas (Hayek, 1983: 111-112, citado en Guillén, 1997: 40-41).³⁹

La ruta para la recuperación de la tasa de ganancia estaba trazada: al comienzo se trataba de “liberar” fuerza de trabajo. La misión se articuló en torno a una agenda que pretendía la recuperación del ciclo económico a través del otorgamiento de mayor margen de maniobra al capital, soltándolo de lazos que el Estado y el sindicalismo le imponían. De ahí que la propuesta fuese integral y coherente con sus metas, al tener como justificación el propósito de combatir la inflación y el déficit fiscal que la fomentaba. Veamos.

A riesgo de ser simplistas, lo pondremos de la siguiente forma.⁴⁰ El Estado —al igual que lo fue el sindicalismo— es culpado de ser el promotor de la inflación, al costear actividades

³⁹ La obra citada de F. Hayek (1980) es *Droit, législation et liberté*.

⁴⁰ El tema es tratado con mayor propiedad por Villareal (1985), y por Figueroa S. (2003).

para las cuales sus ingresos fueron insuficientes, por lo que debió recurrir a la impresión de dinero para financiar el déficit fiscal. La eliminación de este mal es posible mediante un presupuesto balanceado. Esto sugiere una reducción considerable de los egresos públicos; pero éstos aumentaron en buena medida por dos razones: debido a la presión sindical para que se efectuaran cada vez mayores gastos sociales (un motivo más para dismantelar el “monopolio” sindical), y por la creciente participación del Estado como empresario. El Estado, por consiguiente, es “invitado” a retirarse de la esfera de la inversión productiva rentable, con lo cual no sólo le devuelve al capital su espacio natural (esfera del mercado), sino que contribuye a la liberalización de fuerza de trabajo y renuncia a la “imposición” de precios; factores todos encaminados a restablecer la tasa de ganancia. Al mismo tiempo, para estimular la inversión privada ante su retirada, el Estado debía permitir la eliminación de legislación laboral (obviamente afectando su organización) que trunca la supuesta libre movilidad de los trabajadores y su elección en cuanto a plazas y salarios. Pero no sólo eso. También era llamado a eliminar regulaciones, controles y obstáculos burocráticos tanto a la inversión como al comercio. Ello era posible en un marco de debilitamiento obrero, que no encontraba la fuerza para impedirlo, pues implicaba el traslado de fuentes de empleo adonde éste se encontrara más barato todavía. Los ingresos del Estado disminuirían con las concesiones (sobre todo de impuestos y aranceles) hechas al capital, pero las privatizaciones le permitirían allegarse recursos durante el tránsito. El Estado se reestructuraría paulatinamente con miras a ocuparse exclusivamente de la infraestructura pública, de ciertas compensaciones a los más desfavorecidos —como política dirigida focalmente, no de forma universal—, y del “orden público”, asegurando las condiciones que permitan la libertad económica. Adam Smith es resucitado.

El nuevo escenario estaba montado. El furor de la nueva agenda hizo que se pasara por alto el hecho de que cuando Japón llamaba la atención de sus pares, en éste se verificaba una elevada participación estatal; su desempeño estaba plenamente cobijado por ésta.

En Japón, el gobierno dirige el desarrollo económico aconsejando a las empresas sobre las líneas de productos, los mercados de exportación, la tecnología y la organización laboral. Respalda su dirección con fuertes medidas financieras y fiscales, así como con el apoyo selectivo a programas estratégicos de I+D. En el epicentro de la política industrial del gobierno estuvo (y está) la actividad del Ministerio de Industria y Comercio Internacional (MITI), que de forma periódica elabora “previsiones” para la trayectoria desarrollista japonesa y establece las medidas de política industrial que son necesarias para seguir el curso deseable a lo largo de esa trayectoria. El mecanismo crucial para asegurar que la empresa privada sigue ampliamente las medidas gubernamentales es el financiamiento. Las compañías japonesas dependen mucho de los créditos bancarios. Éstos se canalizan a los bancos de cada red empresarial importante por el Banco Central de Japón, según instrucciones del Ministerio de Finanzas, en coordinación con el MITI [...]. Además, gran parte de los fondos de préstamo provienen del ahorro postal, una provisión masiva de financiamiento disponible controlado por el Ministerio de Correos y Telecomunicaciones. El MITI se dirigió a industrias específicas por su potencial competitivo y proporcionó diversos incentivos, como extensiones fiscales, subsidios, información sobre mercados y tecnología, y apoyo a I+D y la formación del personal. Hasta la década de 1980, también hizo cumplir medidas proteccionistas, aislando industrias específicas de la competencia mundial durante su periodo de formación. Estas prácticas de largo alcance han creado una inercia proteccionista que persiste hasta cierto punto tras la abolición formal de las restricciones al libre comercio (Castells, 2006: 211-212).

En efecto, Japón retomó y profundizó prácticas históricas que otras potencias habían asumido para convertirse en tales. Es debido a estas acciones, y no sólo a su organización interna del trabajo, que El Sol asiático pudo destacar y ubicarse en una posición ventajosa. Aun con su ingreso formal al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT por sus siglas en inglés), en 1955, Japón se caracterizó por ser alta-

mente proteccionista⁴¹ y por contar con una activa participación estatal en I+D. Ello, junto con otras medidas señaladas en el párrafo anterior, redundó en un alto porcentaje de formación bruta de capital fijo con respecto al PIB (34.6% en 1968-1973) y, en particular, con relación a su componente en maquinaria y equipo. Si bien el crecimiento en esta última materia había caído en 1971 (como quedó mostrado en el cuadro 2), durante todo el periodo de 1968-1973 representó un promedio de 11.9% de aumento anual (OECD, 1986).⁴²

Sin embargo, la circunstancia de que se pasara por alto este contenido de la experiencia japonesa, no fue fortuita. Las potencias –lideradas por Estados Unidos–, en aras de superar la crisis y recuperar el crecimiento económico, a la par que la tasa de ganancia, debían renovar

la base técnica sobre la cual se había establecido la relación de fuerzas anterior. El capital estaba acumulando progreso (cuya introducción se dificultaba por la resistencia laboral en defensa del empleo), y necesitaba una salida para la plétora de cambios tecnológicos en ciernes (Figueroa S., 2003).

Así, el nuevo liberalismo sedujo a los gobiernos del primer mundo; además de facilitar la contraofensiva al trabajo, favorecía la exportación de medios técnicos en obsolescencia a los países del Tercer Mundo, que no contaban con progreso endógeno.

Una nueva ola de innovaciones

La reformulación del capitalismo, ahora neoliberal con rasgos toyotistas, además de constituir una agenda estatal, encontró

⁴¹ En 1962 tenía aún 490 productos bajo obligación arancelaria (Lincoln, 1994). Y aunque su tasa arancelaria actual sea baja, “hay muchas barreras para-arancelarias que hacen que un producto importado demore en llegar al consumidor japonés y además sea caro en relación a su precio original” (Aquino, 2000: 112).

⁴² Esta participación, de 1973 hasta finalizar la década, bajó, a la par que la economía también se fue “liberalizando”. En la década de 1980 tiene una recuperación considerable.

condiciones materiales que facilitaron el camino –sustentado en la plétora de cambios tecnológicos mencionada arriba–. En efecto, los avances de la electrónica, la informática, las telecomunicaciones y la optoelectrónica (fibra óptica y láser), a la vez que han permitido la generación de nuevos productos y materiales (Sánchez, 1988), han sido de gran utilidad para la expansión del capital en forma transnacional.

Refiriéndonos exclusivamente al ámbito de la producción, podemos tipificar el impacto de estas tecnologías de la información tanto en un nivel externo como en uno interno. A nivel externo, salta a la vista su pronunciada capacidad de fragmentar los procesos productivos, ya sea a través del desplazamiento parcial físico de la firma (a cualquier parte del globo), o bien a través de la subcontratación de otras para tareas específicas, según convenga, todo ello apoyado por la oportuna circunstancia de estar sintonizados con la matriz en tiempo real, lo que permite una vigilancia puntual.⁴³ Esta circunstancia aplica también para la integración de cadenas de distribución. Es obvio que la fragmentación pudo tener lugar sin las tecnologías de la información, pero sin duda éstas agilizaron e hicieron más eficiente el proceso.

A nivel interno, el impacto es considerable. Es a través de los recursos informáticos como se supervisa el proceso; aquí se registran

todas las informaciones relativas a los pedidos, a las existencias, a la disponibilidad de personal, a las capacidades instaladas, a los resultados teóricos de cada taller e incluso –en los talleres– a la tasa de ocupación de cada máquina o cada sección de máquina (Corient, 2007: 90).

Esta acción ayuda a la des-burocratización, pero exige ciertas capacidades para manejar y programar las computadoras. Por otra parte, la máquina también tiende a “informatizarse” –automatizarse–, y conforme ésta se vuelve susceptible de ser operada mediante computadora, desplaza personal humano. Más todavía, la instalación de líneas múltiples operadas elec-

⁴³ Más sobre la fragmentación se puede encontrar en United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD, 2005).

trónicamente permite la fabricación de productos diversos que comparten ciertas estaciones; la computadora puede programar trayectorias, evitando la saturación en los puestos (Coriat, 2007). Varios productos pueden ser elaborados sobre líneas compartidas.

Las operaciones bancarias también se han sincronizado: las transferencias y retiros pueden hacerse prácticamente de forma simultánea; grandes financieras se han reproducido en sucursales por todo el mundo. Las ventas pueden realizarse desde la oficina, y un gran número de servicios profesionales se ofrecen por la red.

Manuel Castells (2006) nos relata que los primeros ordenadores digitales programables (calculadoras electrónicas) surgieron en la década de los cuarenta, y que comenzaron a comercializarse una década después. Dicho sea de paso, para su desarrollo fue vital la participación del Massachusetts Institute of Technology y de la empresa IBM, que contaba con contratos militares en la materia. El primer chip (formado por transistores que permiten la comunicación con las máquinas a través de impulsos eléctricos) se logró a fines de la década de 1940, y desde entonces ha ido perfeccionándose. A principios de los sesenta, se obtuvo el microprocesador, que logró colocar un ordenador en un chip, innovando conceptos tecnológicos. En seguida surgió el microordenador que sirvió de base para el diseño de Apple, y en 1977 Microsoft comenzó a diseñar sistemas operativos para estos microordenadores.

Fue en 1969 cuando el Departamento de Defensa estadounidense, por medio de la Advanced Research Project Agency (ARPA), estableció una red de comunicación electrónica revolucionaria, que crecería durante la década siguiente para convertirse en la actual Internet (Castells, 2006: 73-74).

Éste es un hecho más que confirma la importancia de la participación estatal en rubros estratégicos del quehacer tecnológico-económico. Por otra parte, el mismo autor nos dice que desde 1969 Laboratorios Bell dio a conocer el primer conmutador electrónico: “el avance en las tecnologías de circuito interior ya había hecho posible el conmutador digital que aumentaba la velocidad, la potencia y la flexibilidad, a la vez que ahorra espacio, energía y trabajo, frente a los dispositivos analógicos”

(Castells, 2006: 72). Aunado a ello, la capacidad de las líneas de transmisión fue aumentada por el desarrollo de fibras ópticas y el láser.

El impacto de las nuevas tecnologías de la información tanto en la vida industrial como en la vida cotidiana –se dispone ahora de productos con un alto contenido electrónico y digital (informático) y fabricados con nuevos materiales (por ejemplo, el silicio): hornos de microondas, televisión por cable, lavadoras, telefonía celular y automóviles, entre otros–, ha movido a muchos académicos a hablar de una nueva Revolución Industrial, la tercera en la historia capitalista.

El cuerpo material de esta Revolución Industrial o científica-tecnológica, como es denominada por algunos (Piñero y Araya, 2005) –categoría válida en el sentido de que la ciencia y la tecnología han logrado una fusión excepcional; pero nosotros hemos optado por seguir denominándola, indistintamente, *industrial*, para subrayar la idea de que aún prevalece la sociedad moderna industrial, es decir, que aún no estamos inmersos propiamente en una era posmoderna / posindustrial– consiste, y en ello coinciden dichos académicos, en la capacidad transversal que tiene una innovación, o una cadena de ellas, de incidir en la elaboración de productos, en procesos, técnicas y en la organización y administración de empresas, lo que redundará en un gran salto de la productividad humana, dando lugar a una estructura socioeconómica transformada.

Entre los que apoyan la idea de una Tercera Revolución, existe cierto consenso sobre el hecho de que hay que incluir en esta ola de innovaciones las realizadas en el terreno de la biología, por cuanto ha sido necesario el uso de algoritmos computacionales para ordenar y decodificar la secuencia no sólo del genoma humano, sino también la del genoma de cualquier organismo vivo (Martínez, 2007). Hoy se conoce el contenido químico de cada uno de los 30 mil genes humanos, y la función de cada uno. Esto brinda un campo magnífico de trabajo a la medicina, por las posibilidades que ofrece en la curación de enfermedades, ya que la información que cada gen almacena y transmite a su descendencia, puede ahora ser alterada. Es posible modificar la estructura química de organismos vivos; esto se ha logrado ya en plantas que ahora son más resistentes

a ciertas temperaturas, y en animales que han sido patentados (Ureta, 2001).⁴⁴

No podemos dejar de lado en este proceso la evolución de la robótica, que originada en los avances de la electromecánica y la informática, ha sustituido fuerza humana en tareas repetitivas y de alta precisión, así como en las que representan grados considerables de peligro para el trabajador común. La robótica no sólo se emplea en el ámbito de la producción, también extiende su aplicación a la aeronáutica, al estudio de volcanes y a la medicina, e incluso ha sido usada para sustituir mascotas.

Aun cuando reconocemos que el contenido de la revolución científico-tecnológica es sustancioso, no se puede negar, sin embargo, que fuentes principales de energía, como la electricidad y el petróleo, siguen siendo vitales para el funcionamiento del mundo; esta Revolución Industrial no ha hecho lo que la segunda a la primera, en lo que se refiere a desplazar radicalmente la fuerza motriz (como lo hicieron el petróleo y la electricidad con el vapor),⁴⁵ aunque sí ha logrado desplazar fuerza humana. El mundo de hoy registra altos volúmenes de desempleo, de gente sin hogar y en pobreza extrema. La lucha por la supervivencia ha orillado a la expansión de la economía informal y del crimen organizado. El empleo precario, aquel sin contrato y sin seguridad social, es un virus provocado y esparcido en grandes dimensiones en esta nueva fase capitalista.

⁴⁴ Un punto sensible de este desarrollo, es el que refiere a la generación de vida humana, por cuanto ya es posible modificar información transmitida vía *in vitro*; para una crítica antropológica al respecto, véase Helmreich (2000). Y la idea de un robot “humanizado” y “pensante” es igualmente otro tema esca- broso; información sobre la materia se encuentra en Rifkin (1996).

⁴⁵ Al contrario, la electricidad es fundamental incluso para el funcionamiento de los ordenadores, así como el petróleo para su fabricación. El movimiento de los automóviles aún descansa, a gran escala, en este combustible; sin men- cionar que constituye la materia prima de un número sumamente elevado de productos (fertilizantes, medicinas, plásticos, detergentes, pinturas, gas natu- ral y demás).

La globalización impuesta

La profundización de la interconexión entre las naciones del mundo, incitada por la aplicación de políticas neoliberales y por las nuevas tecnologías de la información, ha llevado a muchos a catalogar este proceso, situado en una fase específica del capitalismo, como “globalización”.⁴⁶ Por ella entienden la integración a escala mundial de la producción, el comercio y el sector financiero. Dicha integración es apoyada hoy en día por la apertura económica y, desde luego, por el desarrollo de la informática y de las telecomunicaciones, el cual permite la formación de redes y encadenamientos globales.

Con todo, nosotros concebimos la globalización como un proceso histórico, en el sentido de que el mundo comenzó sus interrelaciones productivas, comerciales y financieras antes de la adopción de políticas neoliberales y de la tercera Revolución Industrial, si bien esta fase ha acelerado su expansión. Para no ocupar mayor espacio en una interpretación histórica de largo alcance,⁴⁷ sólo haremos mención de ciertos logros obtenidos por la segunda Revolución Industrial en materia de integración, tomando en consideración argumentos de los partidarios de la globalización como fase. A saber, el automóvil y el aeroplano, junto con el petróleo, fueron instrumentos que permitieron acortar distancias, con el ahorro de tiempo implícito. De igual manera, el teléfono facilitó la comunicación en tiempo real sobre transferencias, pedidos, etcétera, mientras la televisión y la radio también transmitían noticias oportunas de un polo a otro.

Vista como un proceso, la globalización es inevitable: el desarrollo de la ciencia y la tecnología nos lleva a una interlocución cada vez mayor en el mundo. No obstante, el rumbo político, económico y social que asume ésta sí es una cuestión meramente de decisión política y, por ende, completamente evitable. Concordamos con John Saxe-Fernández (1999) y Carlos M. Vilas (1999) cuando argumentan en contra de la tesis que postula la desaparición del Estado-nación como resultado

⁴⁶ Entre ellos Dabat, Rivera y Suárez (2004).

⁴⁷ Que puede ser vista en Altvater y Mahnkopf (2002):

de la globalización actual, ya que es éste el que fija las condiciones de la competencia, a través de leyes, decretos y acuerdos. Incluso las instancias supranacionales sólo son posibles a partir del Estado, el cual es en sí la “institucionalización del poder político de determinados actores” (Vilas, 1999: 93). La actual globalización neoliberal no es de ningún modo neutral y ajena a los intereses representados por el Estado. Los grandes consorcios transnacionales y, en general, el gran capital financiero, tienen hoy en el Estado-nación su respaldo más firme, el cual está ahí para ofrecer las condiciones materiales para su despliegue, y para cuando haya que introducir elementos de estabilización económica (por ejemplo, los conocidos *rescates*). Asimismo, los Estados-nación de los países desarrollados colaboran intensamente en tareas tecnológico-productivas de estas grandes empresas, muchas veces argumentando razones de seguridad nacional.

Así pues, el escenario está puesto de modo que no altere esquemas de concentración capitalista, y esto abarca, entre otros factores, el acaparamiento de la ciencia y tecnología de punta por parte de la oligarquía industrial, por un lado, y el repliegue del trabajo (reiteradamente mencionado aquí), por otro. La posesión del saber se expresa plenamente tanto en la Balanza de Pagos Tecnológica como en el comercio de Bienes de Alta Tecnología (BAT). La primera se refiere a transacciones de patentes, “inventos no patentados, revelaciones de *know how*, marcas registradas, modelos y diseños, incluidas las franquicias” (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), 2013: 84), así como a las relacionadas con servicios intelectuales y técnicos, donde por supuesto lideran con gran holgura Estados Unidos de América, Alemania, Reino Unido y Japón. Las transacciones de México apenas representan 0.45% de las de Estados Unidos, y mientras que este último tiene un desempeño favorable, México tiene un considerable déficit en esta materia (Conacyt, 2013), cuestión que es compartida por América Latina en general. La segunda se refiere al comercio de productos tangibles con un alto contenido de I+D, y aquí el comportamiento es similar al anterior. Las exportaciones de BAT de Latinoamérica en total suman 7.39% de las de Estados Unidos (Conacyt, 2006), y seguro que si indagamos más,

encontraríamos que buena parte de éstas han sido realizadas por empresas foráneas que toman prestado el territorio.

Cabe mencionar que para el año 2013, de las 100 principales empresas transnacionales no financieras con activos en el extranjero, sólo una corresponde al continente latinoamericano y califica en el lugar 66 (Vale SA / Brasil). 70 de estas empresas tienen su centro de operaciones en sólo cinco países: Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Japón y Alemania. Los negocios que distinguen a los primeros 10 lugares de la lista son en electrónicos, petróleo, vehículos motorizados y telecomunicaciones. La comercializadora Wal-Mart califica como la primera en creación total de empleos (UNCTAD, 2014); la precariedad que caracteriza a éstos es por demás conocida.

EL REZAGO DE AMÉRICA LATINA

*Acumulación en el subdesarrollo*⁴⁸

El bajo perfil de América Latina en el marco de la economía mundial, no se debe al hecho de haber sido colonia española, si bien este factor limitó mucho su desempeño. Recordemos que Estados Unidos también fue colonizado.⁴⁹ El meollo del asunto está en que América Latina asimiló las relaciones capitalistas de producción en forma pasiva, respondiendo siempre a necesidades externas; no rompió con la herencia colonial de sumisión. Así, el capitalismo consolidado en el polo desarrollado, que había hecho avanzar su producción industrial a producción de tecnología, impuso con relativa facilidad sus requerimientos al capitalismo naciente del continente, obligándole a cumplir

⁴⁸ Algunas de las ideas expresadas en este apartado han sido plasmadas en Figueroa Delgado (2003).

⁴⁹ Es cierto que los colonizadores de Estados Unidos venían de un ambiente distinto –en cuanto a prácticas industriales– al de los españoles; pero también lo es el hecho de que fueron severamente sometidos a las imposiciones de la potencia inglesa. La diferencia estriba en que los colonizadores norteamericanos hicieron suya la nación, mientras que los españoles más bien respondían a los intereses de la corona española.

el rol de la parte sometida en el comercio de las “ventajas comparativas”, esto es, forzándolo a dotar al primero de materias primas y bienes-salarios –por lo menos durante sus primeros dos siglos–.

En otras palabras, la difusión del capitalismo latinoamericano implicó que el proceso de acumulación descansara en la creación externa de progreso tecnológico, abandonando, por lo menos hasta los albores del siglo XXI, la oportunidad de ser propositivo. Fue la respuesta espontánea a la penetración imperialista de parte de una oligarquía exportadora que no conocía otra forma de vida que el contacto dependiente con centros avanzados. A diferencia, por ejemplo, de las clases dominantes japonesas, las de la región jamás habían vivido la experiencia de la economía cerrada, a partir de la cual pudieran construir identidades que les permitieran concebir proyectos nacionales para enfrentar la penetración industrial del centro.

Al representar el monopolio tecnológico, los países dueños tienen la facultad de condicionar el tipo de producción de las naciones importadoras de acuerdo con la tecnología que decidan exportar. Esto alimenta y fortalece su posición, ya que no sólo se le transfieren los efectos expansivos de la acumulación (producción, empleo, etcétera), sino que lo hace más fuerte en la relación política, dando lugar a un círculo vicioso que refuerza y prolonga la dominación. La ventaja tecnológica se traduce en poder financiero-crediticio, así como militar (Figueroa S., 1986).

La situación de fondo –la dependencia tecnológica– tampoco se trastocó durante el importante proceso sustitutivo de importaciones de posguerra II, si bien la oferta latinoamericana se extendió a productos industriales. Después de la Gran Depresión y de la Segunda Guerra Mundial, que mermaron la producción y la demanda en las potencias, éstas se vieron incitadas a focalizarse aún más en sus propias economías, esto es, en fórmulas para reactivar su industria y su consumo internos, conteniendo sus compras en el exterior, ante la dificultad de obtener divisas. América Latina debió redefinir su papel; también fue orillada a mirar “hacia dentro”, ante la contracción de sus ventas y compras.

La nueva ruta, teorizada por el economista Raúl Prebisch,⁵⁰ consistía en emprender la industrialización en el continente, pues además de que éste no contaba en cantidades suficientes con cierta mercancía ya acostumbrada en el consumo latinoamericano, Prebisch observó lo que llamaría el deterioro en los términos de intercambio. Los precios de los productos industriales tienen un comportamiento creciente, mientras que los de productos primarios se comportan en sentido inverso; esto reflejaba que el valor del trabajo era mejor cotizado en los primeros que en los segundos, en donde más bien se aprecian relativos retrocesos. Denunció que el mercado mundial exhibía esta desigualdad, y señaló la industrialización como camino para superarla.

Los gobiernos latinoamericanos, ante el panorama descrito, adoptaron políticas dirigidas al fomento de la industrialización,⁵¹ protegiendo fronteras,⁵² subsidiando el consumo y en buena medida haciendo el rol de empresario, al tomar en sus manos esferas estratégicas para el desempeño económico, pues la burguesía interna era débil. El sector manufacturero tuvo un ensanchamiento nada despreciable en nuestros países; este sector registró un crecimiento de 6.1 % promedio anual entre 1950 y 1955; de 6.6 % en 1955-60 (Economic Commission for Latin America (ECLA), 1965); de 6.3 % en 1960-65, y de 7.6 % entre 1965 y 1970 (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), 1983a). En 1963 ya representaba 23.4 % del PIB (ECLA, 1965). Aunado a ello, la atención al mercado interno requirió la creación y ampliación de infraestructura en comunicaciones y transportes, en salud, educativa, etcétera. Los salarios durante este periodo aumentaron, mientras que la inflación se mantuvo por debajo de dos dígitos. De esta ma-

⁵⁰ Con gran influencia de Hans Singer (Estay, 1994).

⁵¹ En Chile, por ejemplo, se crea desde 1939 la Corporación de Fomento a la Producción (Corfo). “Correspondió a la Corfo elaborar y ejecutar un plan de electrificación para el país, crear las bases de la producción y refinación del petróleo, instalar una moderna usina siderúrgica (Huachipato), desarrollar la producción de azúcar de betarraga, promover la producción de papel, etcétera” (Furtado, 1974: 113).

⁵² No hubo grandes obstáculos para ello, debido a que las potencias estaban centradas en ellas mismas.

nera, una inflación relativamente baja que expresa la capacidad de una economía de equilibrar su oferta y su demanda, y la creación permanente de empleos con salarios reales que tienden, así sea lentamente, al alza, mostró ser la clave para obtener esta situación.

Sin duda, este proceso ha sido el más benéfico, hasta ahora, para nuestra América. Al ser orientado el crecimiento “hacia dentro”, la producción debía encontrar salida en una población con poder adquisitivo; y la empresa pública generó empleo y procuró un bien o servicio subsidiado, lo mismo como producto final para el público que como insumo para otras empresas. El Estado hizo significativas concesiones a la clase obrera, que aquí podía experimentar la movilidad social. De acuerdo con Jaime Estay (1996), los fondos utilizados para financiar las responsabilidades estatales fueron diversos, a saber:

- a) impuestos al consumo y a la renta;
- b) empresas públicas que fueron capaces de transferir recursos a otros rubros;
- c) el sistema bancario que otorgaba créditos blandos a la inversión y otros gastos, y
- d) una creciente participación de organismos internacionales, en especial del Banco Mundial (BM).

Un hecho notable es que entre la década de 1930 y la de 1950, tuvieron lugar importantes moratorias parciales y renegociaciones del endeudamiento externo de varios países latinoamericanos (Estay, 1996), lo que permitió canalizar recursos al proceso de integración del mercado interno, que de otra manera hubieran sido transferidos.

La debilidad del proceso consistió en que a despecho de que se lanzaron al mercado una serie de productos finales fabricados localmente, se continuó usando tecnología foránea para elaborarlos. Desde el inicio del “sustitutivo de importaciones”, América Latina sirvió de receptora para la renovación de la planta productiva del polo desarrollado; esto explica que en la práctica las importaciones no hayan cesado. Las industrias mecánicas definitivamente mostraron avances, pero no los suficientes para la elaboración integral de maquinaria y equipo, lo que también estimuló el establecimiento en la región de filiales con este conocimiento, aunque, vale reconocerlo, fusionadas

CUADRO 4
*Crecimiento del PIB y participación de bienes de capital en la composición
de importaciones de América Latina, por grupo de países*

	% de bienes de capital en la composición de las importaciones									
	Crecimiento anual del PIB		Maquinaria y equipo / agricultura		Maquinaria y equipo / industria		Maquinaria y equipo / transporte		Total Maquinaria y equipo	
	1945- 1950	1955- 1961	1948- 1949	1959	1948- 1949	1959	1948- 1949	1959	1948- 1949	1959
América Latina	5.7	4.3	3.4	2.5	19.7	17.0	8.8	8.8	31.9	28.3
Grupo A										
Argentina, Bolivia, Chile, Para- guay y Uruguay	4.6	2.0	2.9	2.7(b)	16.7	17.2(b)	10.8	7.5(b)	30.6	27.5(b)
Grupo B										
Colombia, Ecuador y Perú	5.0	4.4	4.9	4.5(b)	24.9	19.5(b)	8.8	8.7(b)	38.6	32.7(b)
Grupo C										
Centroamérica y Panamá, Cuba, Haití y República Dominicana	5.2	2.1(a)	2.3	2.5	8.7	15.8	3.1	2.9	14.1	21.2
Grupo D										
Brasil, México y Venezuela	6.9	5.6	3.8	2.5	24.7	17.7	9.4	12.8	37.9	33.0

(a) Se refiere al periodo 1957-61, y para Cuba 1959-61. Durante 1955-57, este bloque de países creció a razón de 8.2 anual, lo que sin duda explica el aumento en bienes de capital.

(b) Se refiere al periodo 1959-60.

Fuente: elaboración propia con base en datos de Cepal (1963).

con capital local. América Latina avanzó significativamente en la producción industrial, pero no así en la producción de tecnología, de ahí que esta fase no condujera a la superación del subdesarrollo. La intervención del Estado, con todo lo generosa que fue, no contó con la visión adecuada para corregir el desequilibrio estructural fundamental.

Un estudio realizado por la Cepal (1963) constataba que entre 1948-49 y 1959, se logró reducir la participación porcentual de bienes de consumo y de bienes de capital en la composición de las importaciones de la región. Sin embargo, analizando con mayor detenimiento los datos, también se confirmaba una correlación directa entre la tasa de crecimiento y la participación de la importación de bienes de capital en algunos grupos de países, así como en América Latina en general. Es decir, entre mayor crecimiento, mayor necesidad de estos bienes, y viceversa.

Como quedó señalado en la primera nota del cuadro 4, el grupo C tuvo un crecimiento de 8.8% anual durante 1955-1957, mismo que no se considera en el dato proporcionado (2.1% entre 1957 y 1961; Cuba, sólo de 1959-1961), y que elevaría significativamente el crecimiento durante el periodo global (1955-1961), lo que explica el aumento en las importaciones de bienes de capital. Por otra parte, el hecho de que el grupo A haya elevado su contenido en importación de maquinaria y equipo para la industria, nos indica que su modesto crecimiento dependió en una medida cada vez mayor de este último.

Ahora bien, cierto es que el sector manufacturero tuvo una expansión considerable durante el periodo, pero algunos señalamientos son aquí obligados:

- a) La industrialización en todos los grupos de países convivió con alzas en las importaciones de combustibles, materias primas y productos intermedios (Cepal, 1963). Dicha situación no viene más que a confirmar la dependencia en la creación externa, pues tales elementos se vuelven cada vez más sofisticados, es decir, se va incrementando la dosis tecnológica incorporada a ellos y/o a su obtención.
- b) El esfuerzo industrial apenas se asomaba en la composición de las exportaciones, delatando su escasa competitividad. Durante 1958-1960, 66.9% de las exportaciones

de Argentina estaban representadas por carnes frescas y congeladas (20.8%), trigo en grano (13.1%), lanas sucias, lavadas y peinadas (11.8%), maíz (10.7%), cueros en bruto y curtidos (6.5%), y aceite de linaza (4%). En Colombia, 93.1% se encontraba representado por café (75.3%), petróleo (15.8%) y bananos (2%). Honduras, Panamá y Costa Rica también destacaban por sus ventas externas de bananos, y la República Dominicana por la de azúcar. Por último, en Brasil 69.7% de las exportaciones se encontraba conformado por café en grano (56.2%), cacao (5.7%), azúcar (4.2%) y mineral de hierro (3.6%) (Cepal, 1963).

- c) El ensanchamiento de la producción manufacturera de maquinaria (incluidos los aparatos electrónicos y los equipos de transporte, y su reparación), así como de productos químicos y farmacéuticos en América Latina, debe en gran medida su comportamiento a la presencia de capital extranjero en forma de inversión directa. Jorge Katz (1974) comprueba que para 1949-1967, en Argentina los rubros de “productos químicos” y “maquinaria y equipo eléctrico” constituyeron 80% de las patentes concedidas a las grandes corporaciones, ninguna de las cuales era argentina, en el sentido de ser propietaria de 50% o más del capital.

Al tipificar en tres categorías a las empresas privadas que operaban en la región durante el periodo “sustitutivo”, Jorge Katz (1999a)⁵³ detalla de la siguiente manera el proceder de éstas en la adquisición tecnológica:

- a) Grandes grupos corporativos de capital doméstico, conformados alrededor de actividades que involucran el procesamiento de recursos naturales, esto es, productoras de celulosa y papel, aceites vegetales, minerales, etcétera. Por tratarse de firmas de gran porte, ocupadas mayormente de producir bienes altamente estandarizados en los que el progreso tecnológico generalmente llega “incorporado” en los equipos de capital que emplean y es “generado” por los fabricantes de máquinas, la operatoria tecnológica de este tipo de

⁵³ El periodo de la descripción abarca de 1940 a 1980.

fábricas depende mucho de sus vínculos con aquellos (Katz, 1999a: 21).

Planteado en otros términos, la contribución de estas firmas a un esfuerzo científico nacional fue escasa o nula, pues recurrían a la importación para compensar sus necesidades en esta materia.

- b) Subsidiarias locales de firmas transnacionales, con una fuerte presencia en Argentina, Brasil y México, y en menor escala en Colombia, Chile y otros países. Éstas contribuían con un esfuerzo tecnológico un tanto más significativo, en la medida en que ajustaban su oferta a los requerimientos de calidad y eficiencia de la casa matriz. Al tener que responder a determinadas productividades, demandadas por la matriz, esta última les transfería “diseños de productos, tecnologías en proceso, formas de organización, etcétera” (Katz, 1999a: 18), mismos que las subsidiarias se encargaban de adaptar a las condiciones locales. El esfuerzo consistía en “ajustar” la tecnología transferida, y para ello se instituyeron “departamentos de ingeniería, grupos de asistencia técnica a la producción, programas de desarrollo de proveedores, ‘localizados’ y respondiendo a necesidades, escala operativa y organización productiva del medio local” (Katz, 1999a: 18), con mano de obra capacitada para la tarea. Se puede apreciar que no se trataba de innovaciones radicales y tampoco de una ciencia independiente de orientaciones externas.
- c) Pequeñas y medianas empresas, en ramos diversos, las cuales pudieron subsistir gracias a la protección arancelaria, pero que en general descansaban en “maquinaria de segunda mano y/o autofabricada, con escasos conocimientos técnicos y de organización de la producción, etcétera” (Katz, 1999a: 19). En sí, se trataba de una base técnica más bien precaria.

En cuanto a los organismos productivos de propiedad estatal –instalados en las áreas de telecomunicaciones, energía

y transporte, entre otras—,⁵⁴ el autor afirma que aun cuando buena parte de ellos establecieron sus departamentos de ingeniería, así como de I+D, era una práctica común la importación de equipos y maquinaria.

En otro trabajo, la Cepal (Nolff, 1974)⁵⁵ señalaba una serie de limitaciones estructurales de la empresa latinoamericana que todavía persistían hacia 1969, y que contribuían a truncar su expansión tecnológica. En particular, destacaba el predominio de establecimientos de tamaño pequeño, que contenían una amplia presencia de actividad artesanal y que en su mayoría eran de carácter familiar. Ello se traducía en bajos niveles de financiamiento y en una escasa formación de cuadros administrativos, en cuanto a preparación profesional y capacitación. De igual manera, el estudio denunciaba la insuficiencia en la dotación de infraestructura, la cual muchas veces debía ser cubierta por la misma empresa.

La insuficiencia de las facilidades de utilidad pública, en efecto, representa pesadas cargas para las empresas, que en muchos casos deben construir carreteras, o pavimentar calles, o prospectar y desarrollar sus propios abastecimientos de agua o de energía eléctrica, o entrenar y capacitar su mano de obra u organizar su propio sistema de comunicaciones que reemplace los sistemas postal, telegráfico y telefónico para todos los fines prácticos [...] o construir moradas para residencias de su personal, o construir sus propios ramales o desvíos ferroviarios, o mantener *stocks* de materias primas de magnitud desproporcionada como manera de precaverse en contra de la irregularidad de los transportes públicos. La sobrecarga de costos de inversión y costos de operación que de ahí resulta es sumamente grande y a ella hay que sumar el no menos importante efecto indirecto representado por la perturbación de las operaciones y la distracción de la atención de los dirigentes de la empresa hacia tareas que en realidad no les deberían corresponder (Cepal, 1969; citado en Nolff, 1974: 178).

⁵⁴ Hubo avances importantes en la industria nuclear de Argentina y en la aeronáutica de Brasil (Herrera *et al.*, 1994).

⁵⁵ El texto es un sustrato de *El desarrollo industrial de América Latina*, de 1969, publicado en Lima por las Naciones Unidas.

Una derivación de lo anterior era la perceptible ausencia crítica de organización institucional, ausencia que incidía en el limitado funcionamiento de la empresa, obstaculizando la obtención de

niveles crecientes de eficiencia y productividad, como asimismo [información] en relación con análisis de las tendencias de los mercados y con el estudio de nuevos productos, nuevos procesos de producción y nuevas materias primas, [y] en [...] [asuntos] de consultoría industrial y de organización interna, etcétera (Cepal, 1969; citado en Nolff, 1974: 178).

Al Estado se le acusaba de no fomentar la creación de organismos que permitieran la articulación de los intereses de la iniciativa privada, condenando a los agentes privados, en especial a los pequeños propietarios, a depender de sus propios recursos individuales. Más aún, se decía que el Estado estimulaba la fragmentación al no apoyar la constitución de monopolios privados, sacrificando el beneficio de economías de escala y el consecuente aumento en la intensidad de capital. Por último, se observaba la necesidad vital de infraestructura institucional en materia tecnológica, aunque sólo en la medida en que permitiera “recurrir con más frecuencia y mayor intensidad a las licencias de procesos y de *know-how* en general como mecanismo de transferencia” (Cepal, 1969; citado en Nolff, 1974: 181). No se hablaba de creación interna, si bien esta acción podría haber constituido el primer paso.

A esto último habría que agregar que ya a partir de la década de 1950, aunque con mayor intensidad en la década siguiente, sí se vive un proceso de institucionalización de la ciencia y tecnología en América Latina, a través de la creación de consejos nacionales de ciencia y tecnología, aunque en ocasiones con funcionamientos discontinuos, y fomentados por organizaciones externas –United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) y Organización de Estados Americanos (OEA), por ejemplo–. Formalmente, les fueron asignados los siguientes objetivos: la planeación de la ciencia, el establecimiento de sistemas de promoción a la investigación, la legislación en materia de transferencia tecnológica, la identificación de prioridades tecnológicas y la aportación de metodologías para el diagnóstico de recursos (Vaccarezza,

1998). Sin embargo, a la luz de los resultados industriales-tecnológicos exhibidos arriba, se puede inferir que no se trataba de una institucionalización que incitara a un mejor desempeño creativo por parte de la empresa privada, salvo algunas excepciones y, en particular, cuando ésta se ligaba directamente a intereses externos. En realidad, en lo que toca a las entidades con prioridad en el mercado nacional, fueron los organismos estatales los que, en general, articularon en su seno departamentos de investigación, aunque no por ello frenaron la importación de bienes de capital. Varios estudiosos coinciden en que el establecimiento de políticas científicas durante la época benefició, en términos relativos, a la investigación académica, aunque ésta se mantuvo marcadamente separada del ámbito productivo (Vaccarezza, 1998; Sagasti, 1981, y Herrera, 1981).

El hecho esencial es que en términos generales se falló, por un lado, en generar una demanda auténtica de ciencia y tecnología localmente producida, más allá de la adaptación; y por otro, en originar una oferta de ésta que se tradujera en innovaciones aplicadas a la actividad industrial, incluso artesanal, de los fabricantes latinos. La articulación del “triángulo” al que aluden Jorge Sábato y Natalio Botana (Sagasti, 1983) —ampliamente practicada por naciones desarrolladas— entre Estado (gobierno), estructura productiva e infraestructura científico-tecnológica (sistema educativo incluido), no se concretó.

La América Latina neoliberal

Con la crisis de los setenta en los países desarrollados, y ante la necesidad urgente de crear las condiciones exigidas por la “nueva” globalización, nuestra América fue obligada una vez más a modificar la orientación de su crecimiento; movimiento que cobra mayor fuerza en la década de los ochenta. Ahora se trataba de reducir las actividades productivas y sociales del Estado, abriendo ampliamente las fronteras a la inversión y al comercio; desde luego ello situó —sitúa— a la región en una posición mucho más vulnerable. Con el consecuente recrudecimiento de la competencia exterior, que llegaba con tecnologías renovadas, vino también el reconocimiento más serio de

la importancia de las actividades científico-tecnológicas en el quehacer económico y académico de nuestras naciones.

Los dos ejes centrales sobre los cuales se irán articulando las diversas políticas y cambios institucionales son: una mayor vinculación con el sector productivo y la introducción de criterios de eficiencia y calidad en las actividades de investigación que se efectúan. Las políticas específicas y los instrumentos para ello serán muy diversos, e implicarán la transformación de los sistemas, pues se incluye la reorientación de la investigación (con énfasis en la aplicada), de las instituciones que la generan (impulso de los centros de investigación autónomos y con criterios de mercado, cierre de algunos que eran públicos o transferencia al sector productivo) y de las formas de financiamiento (creación de fondos específicos para la innovación tecnológica y la vinculación); la modificación de las instituciones de fomento y gestión de las actividades de ciencia y tecnología, dando mayor importancia a los aspectos regionales y la descentralización de las actividades; asimismo se fomenta la creación de incubadoras de empresa, parques científicos y centros universitarios de vinculación (Sánchez, 2002: 133).

No obstante, ello ocurría en un contexto que negaba los esfuerzos locales.

La apertura de la economía tiene un impacto equívoco sobre la demanda de investigación en ciencia y tecnología: por una parte, el supuesto de la competitividad exigiría a las empresas locales abastecerse de conocimientos nuevos, a fin de no quedar desplazados del concierto internacional, o de encontrar nichos novedosos de mercado donde poder desempeñarse; por otra parte, la apertura obligaría a una homogeneización tecnológica mayor, por lo que la transferencia internacional de tecnología –y no la inventiva local– se convertiría en el instrumento clave del aumento de la competitividad. La internacionalización de las inversiones productivas, además, puede maniatar la innovación tecnológica de las subsidiarias locales a los descubrimientos y desarrollos ocurridos en los centros internacionales de investigación (Vacarezza, 1998).

De hecho, en el ámbito latinoamericano se puede apreciar cómo las subsidiarias han abandonado sus tareas de “ingenie-

ría adaptativa”, debido a la homologación de partes y piezas de procesos en red; se han convertido paulatinamente en meras ensambladoras (Katz, 1999a). Con respecto al comportamiento actual de las transnacionales en América Latina, la Cepal nos dice:

En general, la empresa matriz proporciona tecnología, capital e insumos, en tanto que las filiales o subcontratistas, cuando están localizadas en países en desarrollo, se especializan en los segmentos del proceso productivo con uso más intensivo de mano de obra (Cepal, 2001: 65).

La mano de obra barata sería ahora la encargada de dar una nueva funcionalidad a la región; ésta, en un marco de orientación “hacia fuera”, es vista como un gasto donde debe haber ahorros, con miras a crear las condiciones para competir externamente (Figueroa, 1986), y además es visualizada como un factor para atraer inversiones. Sin embargo, la mano de obra barata no ha sido suficiente para cubrir el vacío en las inversiones, pues éstas, en muchos casos, también demandan ciertas capacidades, sobre todo tecnológicas, que se encuentran en otros países que sí generaron cultura en este tipo de formación, así como la infraestructura científico-tecnológica adecuada.

Lo que se devela aquí es que América Latina cumple una función cada vez más relegada. Ya no es la gran abastecedora de materias primas y bienes-salarios, como en su primera etapa capitalista. En manufacturas, sólo consiguió distinguirse en unas cuantas, como el cemento (aparte, claro está, de la maquila y de la industria basada en recursos naturales), y su mano de obra barata (elemento movilizador de esta segunda fase), si bien ha atraído algunas inversiones, tampoco representa una alternativa de supervivencia en muchos casos. La cuota de exportaciones latinoamericanas en el mercado mundial ha descendido de 12.4% en 1948 a 7% en 1963 (Cepal, 2001), para llegar a 5.4% en 2005-2006 (Cepal, 2007), y a 4.4% en 2008 (Cepal, 2010); y hay que considerar que el con-

tenido nacional es ahora mucho menor.⁵⁶ El comercio mundial se realiza principalmente entre las grandes potencias y entre agentes de éstas. Ante esta situación, los organismos financieros internacionales han recomendado una mayor apertura y privatizaciones. La recién aprobada reforma energética en México es una muestra de la sumisión al influyente exterior.⁵⁷ El BM, por su parte, insiste en que para cerrar brechas, es necesario que América Latina se haga de conocimiento —sobre todo en lo que a tecnologías de la información se refiere—, ya sea generándolo o, preferentemente, a través de la adquisición externa del ya existente, debido a que se ha logrado incrementar su capacidad y vencer costos (Sánchez, 1998).

La adquisición de conocimientos en países en desarrollo comprende dos etapas complementarias: su obtención, mediante la apertura a los conocimientos provenientes del exterior, y su generación, cuando no es fácil encontrarlos en otros lugares. Los factores fundamentales para la adquisición de conocimientos en el exterior, son: un régimen comercial abierto, la inversión extranjera y la concesión de licencias de tecnología (BM, 1998: 9; citado en Sánchez, 1998: 88).⁵⁸

Coincidimos con Germán Sánchez Daza cuando avizora una mayor concentración y centralización de la producción y distribución de este conocimiento, pues aunque el BM deja lugar a su generación interna, no contribuye con estrategias serias al respecto; en cambio, sí lo hace cuando se trata de facilitar su adquisición. En el fondo, se sugiere la reproducción del subdesarrollo.

⁵⁶ La inversión extranjera en el continente (América Latina y el Caribe) ha pasado de representar menos del 1 % del PIB en 1990 a más de 3 % en 2013 (Cepal, 2014). Desde 2007, las transnacionales se apropiaban de 93 % de las ventas del sector automotriz y de 77 % de las realizadas en electrónica (Cepal, 2008).

⁵⁷ Sin desconocer que en América Latina hay grandes resistencias a este tipo de políticas, tales han sido los casos de Venezuela, Bolivia, Ecuador y, por supuesto, Cuba.

⁵⁸ Se refiere al *Resumen del Informe sobre el desarrollo mundial 1998-1999*, publicado en Washington en 1998.

México como ejemplo

Lo anterior exhibe el estado de cosas en el que la región enfrentó la reorganización del trabajo que estaba teniendo lugar en el mundo desarrollado durante la globalización neoliberal. Las consecuencias pueden apreciarse en la industria manufacturera de México.

Conforme a la tónica del BM, en el país existía la convicción de que la instalación de ensambladoras efectivamente movilizaría a la multitud de empresas medianas y pequeñas en el esfuerzo por adaptarse a las nuevas exigencias tecnológicas que demandaba la provisión de partes a las grandes industrias. Desde que las nuevas exigencias de la entrega justo a tiempo, con elevados requerimientos de calidad, implicaban la apropiación por las empresas del *know how*, de las capacidades para innovar productos y procesos, las empresas locales muy pronto fueron desechadas como proveedores de las de mayor tamaño. Las innovaciones requeridas por la industria eran realizadas en otros lugares. Las unidades manufactureras locales quedaban atrapadas en viejas producciones que iban perdiendo interés para la gran empresa. En la industria automotriz, por ejemplo, la producción de balatas para frenos, o los radiadores metálicos, resultaban ahora innecesarios. La provisión de partes implicaba procesos de modernización que informaban del avance de la industria misma, por lo que éstos no podían sino operar bajo el férreo control de la propia gran empresa. Como era de esperarse, la gran empresa transnacional terminó haciéndose cargo de la tarea (Juárez, 1999).

Enrique de la Garza (2004) atribuye las dificultades para desarrollar eslabonamientos productivos (dificultad detectada también por la Cepal, como ya lo vimos) a varias causas, y entre ellas menciona las deficiencias nacionales en la producción justo a tiempo, con calidad y de manera sistemática; dichas deficiencias derivan a su vez de otros factores, como la baja tecnologización de las empresas locales y la escasa capacitación, organización y poder de decisión del personal. Todo ello se conjuga para que la empresa transnacional dé continuidad a su práctica de “importar insumos de sus filiales en el extranjero” (De la Garza, 2004: 67), contando además con la facilidad arancelaria para hacerlo.

Visto desde nuestra perspectiva, las causas del precario eslabonamiento productivo comparten una misma explicación: la ausencia de un proyecto estatal que apunte a la negociación de un nuevo trato con las compañías transnacionales en lo relativo al régimen de tarifas y apoyos fiscales; un nuevo trato que estaría inspirado en la decisión de dar lugar a la creación y desarrollo de capacidades internas para la provisión de insumos.

LA TRANSNACIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Más allá de la mera actividad productiva, las grandes empresas transnacionales están dando lugar a un desplazamiento de la I+D fuera de las fronteras nacionales de las casas matrices. Se calcula que a principios del presente siglo, más de 16 % de la inversión en I+D por parte de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), toma lugar fuera de las fronteras nacionales (OCDE, 2007). Se trata de un desplazamiento que no es reciente y que conserva la característica de concentrarse en los países tradicionalmente desarrollados, según puede apreciarse en la distribución del gasto. Estados Unidos recibe 44 % de la inversión; Europa, 29 %; Japón, 24 %, y el resto del mundo, 3.2 % (Svarzman, 2007). Pero también ofrece rasgos nuevos:

- a) La localización de la I+D en los países fuera de la órbita de la OCDE, crece ahora mucho más rápidamente que aquella que se lleva a cabo en su interior. Entre 2000 y 2004 creció a razón de 21 % en China e India, y en el resto del mundo, 36.7 %. La inversión en Estados Unidos y Europa creció 6.6 y 6.2 %, respectivamente (Svarzman, 2007);
- b) La funcionalidad de la I+D desplazada a otros países es distinta. Si antes la intervención de la empresa transnacional se concentraba principalmente en actividades orientadas a la adecuación de tecnología en los países destinatarios de la inversión, ahora lo que se desplaza es la actividad de innovación misma.

En relación con América Latina, cabe destacar que los desplazamientos no han favorecido a la región, salvo de manera marginal. La distribución de más de 2 500 afiliadas que realizan I+D+D presenta, en el primer lustro del siglo XXI, el siguiente cuadro. Los países desarrollados de Europa Occidental, Estados Unidos y Japón cuentan con 2 185 afiliadas, Asia con 216, y América Latina con 40 (UNCTAD, 2005). Un estudio realizado en Brasil sugiere que “los esfuerzos tecnológicos, particularmente en investigación y desarrollo [...] son aún modestos comparados con los niveles internacionales. Más aún, el aprendizaje tecnológico y la I+D+D permanecen a *niveles adaptativos*” (Costa, en UNCTAD, 2005: 143).⁵⁹ Es decir, el trabajo científico realizado internamente no logra superar las prácticas propias del periodo de crecimiento hacia dentro. La globalización neoliberal no trajo consigo una elevación significativa de las capacidades locales para crear progreso material.

El caso de la reubicación de capitales de México a China en los últimos años, bien podría entenderse —más allá de una mera ventaja en la capacitación de la mano de obra— como la aproximación a los nuevos centros de I+D+D; de ser ése el caso, cabría esperar una mayor fuga en el futuro próximo. La gravedad de este hecho es indiscutible, en la medida en que los gobiernos mexicanos de las recientes décadas han basado el crecimiento del país en el capital foráneo. La ventaja de la mera cercanía a los mercados de exportación, está siendo —en la práctica— paulatinamente cuestionada (Correa y González, 2006). De acuerdo con Gian Carlo Delgado-Ramos, el ascenso de China se relaciona con una agenda que ha integrado planes y programas orientados a promover el establecimiento de parques tecnológicos, el impulso a empresas incubadoras de alta tecnología, fondos de ciencia y tecnología para la pequeña y mediana empresa, la conversión de centros universitarios en unidades de transferencia tecnológica, la innovación de maquinaria para la manufactura, y la incursión en tecnologías estratégicas “en áreas como la biotecnología y las tecnologías aeroespaciales, de información, de láser y de automatización,

⁵⁹ Traducción nuestra.

de energías y materiales avanzados / nanotecnología” (Delgado-Ramos, 2007: 39).

América Latina ofrece condiciones atractivas en lo que respecta a costos laborales, pero muestra un déficit mayúsculo de promoción estatal del trabajo científico. Esta gestión tan crucial incluye

políticas específicas [...] para una mejor disponibilidad de las universidades locales, profesionales e investigadores (de particular importancia para las unidades globales de tecnología) para crear y alimentar el desarrollo del conocimiento y mejorar la atracción a las fuentes de excelencia técnica (UNCTAD, 2005: 17).⁶⁰

En infraestructura, la UNCTAD destaca la creación de parques científicos por su impacto en la promoción de la colaboración entre la universidad y la empresa. Se trata de acciones fundamentales (junto con la negociación de un trato justo en cuanto a los derechos de propiedad intelectual), sin las cuales las medidas en la esfera de la política fiscal (subsidios, exenciones tributarias, apoyos crediticios especiales, etcétera) difícilmente tendrán un impacto positivo.

No es extraño entonces que la región no movilice el interés de las grandes empresas transnacionales en lo que se refiere a la generación de tecnología. Su comportamiento en cuanto al trabajo científico carece de una orientación fincada en el interés nacional. Discutiremos este comportamiento en el siguiente capítulo tomando como referencia a una nación latinoamericana.

⁶⁰ Traducción nuestra.

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN UN PAÍS LATINO EL CASO DE CHILE

Este capítulo está dedicado a un estudio de caso latinoamericano: el chileno. El objetivo aquí es develar en qué elementos descansa el avance que en el país ha tenido la ciencia y tecnología, y en qué medida se puede hablar de “triumfos” en esta materia, así como indagar cómo se han expresado estos avances en el contexto económico nacional. Este caso resulta de particular interés, dado que se ha constituido en un ejemplo de la voluntad de conquistar el progreso en un marco de apertura económica, contrariamente a las experiencias que hemos revisado en el primer capítulo.

Para analizar la edificación del aparato científico-tecnológico, la revisión histórica es obligada; en las líneas que siguen hemos intentado reconstruir el proceso desde su fase más temprana –la época llamada “sustitutiva de importaciones”– hasta nuestros días. En un segundo momento, se analizan los resultados arrojados por los esfuerzos en I+D, a la luz de su impacto en las actividades locales. Por último, se presentan una síntesis de lo expuesto y nuestra postura ante ello.

EL CASO DE CHILE

La institucionalización de la ciencia y tecnología

Fue en 1939 cuando se creó en Chile la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), el organismo estatal que fungió

como el principal instrumento de planeación, encargado de articular en su seno las intenciones de política económica. La Corfo tuvo gran influencia en la definición de las actividades productivas que debían ser atendidas. Así, impulsó el establecimiento de la empresa pública en ramos como la electricidad (Endesa), el acero (Cap), el petróleo (Enap), las telecomunicaciones (Entel) y el azúcar (Iansa), entre otras muchas. De igual manera, estimuló otras iniciativas mediante el otorgamiento de créditos y aportaciones de capital. Entre éstas se encuentran la Industria Nacional de Neumáticos (Insa), Manufacturas de Cobre (Madeco), Pesquera Arauco, Laboratorio Chile y Chile Films. También fue la responsable de la instalación del Servicio de Cooperación Técnica (Sercotec), del Instituto Forestal (Infor), y del Instituto de Fomento Pesquero; y tuvo a su cargo el diseño del primer instrumento para el análisis de las cuentas nacionales. Bajo su tutela se efectuaron importantes obras de infraestructura, en transportes estableció empresas públicas, y creó una red nacional de frigoríficos; el cobijo a la industrialización fue innegable. La agricultura fue igualmente motivo de su preocupación, en el marco de una política que no sólo pretendía elevar y mejorar la producción, sino que además buscaba incentivar la exportación. El apoyo a este sector se realizó mediante obras de regadío y a través del impulso a nuevos cultivos y a la importación de equipos mecanizados (Corfo, s/f). En realidad, la preocupación tecnológica del organismo se centró por lo general en la adquisición, difusión y adaptación de elementos importados (Transversal Consultores, 2006).

Durante el gobierno de Eduardo Frei Montalva (1964-1970), el gran organismo perdió su papel como autoridad de planeación y de organizador de las cuentas nacionales; dichas funciones pasaron a ser tareas de la recién creada Oficina de Planificación Nacional (Odeplan). De igual manera, “Los programas de sectores quedarían en manos de instituciones especializadas. La Corfo quedó a cargo del sector industrial” (Corfo, s/f: sección 1960-1969). Dentro de sus tareas, creó el Instituto Nacional de Capacitación, encargado de proporcionar enseñanza técnica a través de centros de capacitación. Este Instituto convivía —no necesariamente competía— con la labor de las Escuelas Técnico Industriales, fundadas desde el

gobierno de Pedro Aguirre Cerda (1938-1941). Con todo, las filiales de la Corfo crecieron al integrar también a la Empresa de Servicios Computacionales y la Televisión Nacional de Chile (Transversal Consultores, 2006). Y no podemos dejar de mencionar aquí la cruzada del gobierno de Frei en pro de la participación estatal en la producción del cobre, al decretar la formación de sociedades mixtas entre empresas extranjeras y el Estado, y donde este último tendría 51 % de la propiedad de los yacimientos. Así, tomó forma material la Corporación del Cobre (Codelco, s/f).

La Odeplan dio un paso importante para la institucionalización de la cooperación directa de organismos gubernamentales en la formación de recursos humanos. Su Departamento de Asistencia Técnica Internacional (Dati) se encargó de otorgar becas de estudio en el exterior (Marambio, 2003). Entre los esfuerzos de las universidades para fomentar la investigación y la formación de recursos humanos, destacan los de la Universidad de Chile; en 1965 ésta logró el convenio Chile-California, que, financiado por la Fundación Ford, contempló un intercambio de científicos y estudiantes con la Universidad de California, y canalizó financiamiento para equipos, bibliotecas y conferencias (Courard, 1989). Este convenio tuvo vigencia hasta 1975 (Zanelli y García, 1990).

Fue también durante el mandato de Frei que tuvo lugar la creación —el 26 de abril de 1967— de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt). Su misión consistía menos en articular un sistema nacional de ciencia y tecnología que en “asesorar al Presidente de la República en el planeamiento, fomento y desarrollo de las investigaciones en el campo de las ciencias puras y aplicadas” (Directorio Nacional de Ciencia y Tecnología, s/f).⁶¹ Aunque en la ley decretada no se establece mucho más que su papel de otorgadora del Premio Nacional de Ciencias, la Conicyt constituyó un Fondo de Fomento Científico (Courard, 1989) para asistir a postulantes de becas y subsidios en sus proyectos de investigación, mismo que funcionó hasta 1972 (Ramírez, 2007). De

⁶¹ “Ley N° 16.746”, en *Diario Oficial*, 14 de febrero de 1968.

igual manera, el Dati fue transferido a su tutelaje (Courard, 1989).

En 1971, Salvador Allende le imprimió a la Conicyt una normatividad más precisa. Entre los objetivos y funciones de la Comisión, se fijaron los siguientes:

- a) Formular el plan nacional de desarrollo científico y tecnológico.
- b) Estudiar y formular las proyecciones de la realidad científica y tecnológica necesarias para la preparación del plan nacional de desarrollo económico social.
- c) Estudiar y proponer programas de desarrollo científico y tecnológico acorde con los requerimientos de la planificación nacional del desarrollo económico social.
- d) Coordinar las actividades del sector público y privado relativas al desarrollo de la ciencia y tecnología.
- e) Asesorar al Supremo Gobierno en la programación de la inversión y preparación de los presupuestos de las instituciones que reciban aportes del Estado para actividades científicas y tecnológicas.
- f) Representar técnicamente al Supremo Gobierno en todos los eventos nacionales o internacionales de carácter científico y tecnológico y ante las instituciones y organismos nacionales o extranjeros en asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología.
- g) Formular, en coordinación con la Oficina de Planificación Nacional, sobre la base de objetivos nacionales de desarrollo científico y tecnológico y económico-social, políticas referentes a la asistencia técnica internacional, a la cooperación financiera externa referente a la ciencia y la tecnología, a la contratación de las licencias, patentes y servicios técnicos, y a toda otra forma de transferencia científica y tecnológica del exterior.
- h) Administrar y coordinar la asistencia técnica internacional, la cooperación financiera internacional referente a la ciencia y tecnología, y toda otra forma de transferencia científica desde el exterior.
- i) Fomentar las actividades tendientes a extender las fronteras del conocimiento, promoviendo la formación de científicos y técnicos, y la enseñanza, perfeccionamiento y difusión de la ciencia y tecnología, acorde con la planificación del desarrollo científico y tecnológico nacional y los requerimientos del desarrollo económico y social del país.

- j) Crear o participar en la creación y funcionamiento de entidades e instituciones de investigación, documentación e información científica y tecnológica, sea en su capital, financiamiento o directorio.
- k) Organizar, patrocinar o financiar reuniones nacionales o internacionales, y actividades de difusión y divulgación, que tiendan al cumplimiento de sus finalidades y funciones.
- l) Desarrollar investigaciones en el campo de las ciencias puras y aplicadas.
- m) Velar por la protección y conservación del patrimonio científico y tecnológico nacional, y formular las instrucciones a que deberán atenerse las personas y los organismos e instituciones que lo empleen.
- n) Organizar, con sujeción a los respectivos reglamentos, el otorgamiento anual del Premio Nacional de Ciencias y adoptar las medidas necesarias para asegurar la más amplia participación y concurso de científicos e investigadores, dando a conocer oportuna y expeditamente las bases y demás informaciones necesarias para su opción.
- ñ) Elaborar una Memoria anual que contenga la evaluación de los planes y proyectos de desarrollo científico y tecnológico, proporcionando adecuada información sobre dichos planes y proyectos a los organismos y entidades de los sectores público y privado (Directorio Nacional de Ciencia y Tecnología, s/f).⁶²

Las funciones aquí enumeradas exigían una fuerte coordinación y vinculación entre organismos públicos y privados, incluidas las instituciones de educación superior,⁶³ las cuales crecían en programas de posgrado (Courard, 1989). Se inyectó a la Corfo una nueva vitalidad, al aumentar la participación estatal en las empresas —de hecho, se concretó la nacionalización del cobre—; se pretendía “una máxima utilización de las industrias dependientes de ella, con el fin de disminuir la dependencia externa” (*Diario El Siglo*, 5 de septiembre de 1970, citado en Transversal Consultores, 2006: 43).

Con todo, no puede decirse que lo plasmado refleje cabalmente las intenciones nacionales que inspiraban el proyecto

⁶² “Ministerio de Educación Decreto Supremo N° 491”, 26 de febrero de 1971.

⁶³ Para mayor información sobre logros en la materia, véase a Iriarte-González y Sandoval-Segovia (1973).

global de la transformación. Al margen de ello, la Unidad Popular no contaría realmente con posibilidades de avance significativo en este plano. Como era de esperarse, dicho proyecto global, cuya aspiración era lograr la independencia económica de Chile, no fue bien recibido por la potencia imperial a la que el país estaba sujeto, misma que frenó todo tipo de cooperación que pudiera contribuir al cumplimiento de tal empeño. Brevemente se expondrá el caso a continuación.

El gobierno de Salvador Allende Gossens

En 1970, las elecciones democráticas llevaron a Salvador Allende Gossens, candidato de la Unidad Popular (frente de partidos), a la presidencia de la República de Chile. La plataforma política de la Unidad Popular exponía objetivos orientados, en lo económico, a fortalecer la planta productiva y el progreso técnico, ya que pugnaba por el desarrollo, hasta el máximo de su potencial, de las fuerzas productivas, mediante un uso óptimo de los recursos disponibles. Ello, se esperaba, incidiría en un aumento de la productividad y en un crecimiento económico acelerado y descentralizado, a la vez que se avanzaría en la conquista de la autonomía nacional. Adicional a ello, concluir la reforma agraria, iniciada en 1965 por Eduardo Frei, constituía un firme compromiso con los trabajadores del campo. En lo social, una preocupación fundamental era la elevación de los niveles de vida de los sectores populares y la erradicación de la pobreza extrema. En lo político, se aspiraba a ampliar los márgenes de la democracia mediante la profundización de los derechos logrados por la clase trabajadora, posibilitando su participación en el encauzamiento de las tareas estatales, así como manteniendo el respeto a todos los derechos políticos de la oposición (Allende, 1973).

Para 1973, la presencia del Estado en la producción era significativa: el valor de las empresas bajo su control representaba alrededor de 40% del producto interno bruto (PIB) (García, 1993). Su injerencia se extendía a las áreas más diversas, a saber, la industria pesada, las industrias química y forestal, el sector financiero, turismo, transporte, energía y otros servicios de utilidad pública (Espinoza y Marcel, 1994). Y no sólo

era una de las economías con mayor participación estatal, también era una de las más reguladas; la tasa arancelaria sobre el valor CIF⁶⁴ de productos importados (excluidos los del sector automotriz) se ubicaba en un promedio de 94 % (Fajnzylber, 1988), y una buena cantidad de los precios internos eran fijados por el aparato estatal. Por el lado social, se registraba una tasa de desempleo abierto de tan sólo 4.8 % (García, 1993), a lo que contribuía en buena medida el empleo público. La educación y la salud se caracterizaban por ser servicios de buena calidad y, en la mayoría de los casos, gratuitos. Para llevar a cabo las responsabilidades adquiridas, los gastos del Gobierno Central ascendían a 32.9 % del PIB en lo que se refiere a consumo, transferencias, inversión e intereses (Balassa *et al.*, 1986).

No obstante el panorama anterior, otras cifras macroeconómicas no eran tan alentadoras y exponían al modelo vigente a serios cuestionamientos.

Hacia 1973 el déficit fiscal había alcanzado casi un 25 % del PIB. La oferta monetaria se expandía a un ritmo superior al 350 %, mientras que los precios al consumidor lo hacían al 600 % anual [...]. El déficit en la cuenta corriente del balance de pagos había llegado en 1973 a casi 300 millones de dólares, con un serio impacto sobre las reservas internacionales. En el lado real, la expansión del consumo interno había sido acompañada con un descenso de la inversión (García, 1993: 82).

El porcentaje de inversión interna bruta con respecto al PIB en el periodo 1967-1973 fue del 14.10 % anual, menor al del periodo 1960-1966 que fue del 14.50 % anual (mientras que en países como México, Brasil y Argentina, se observaron incrementos en los periodos mencionados) (Balassa *et al.*, 1986).

Estos últimos datos ciertamente indican que la prolongación del crecimiento orientado al mercado interno era insostenible. Sin embargo, esos niveles de déficit fiscal, de inflación, de déficit en la cuenta corriente, etcétera, no se alcanzaron como resultado franco de la dinámica interna de este tipo de crecimiento. Se llegó a ellos, en realidad, como resultado de la

⁶⁴ Cost, Insurance and Freight: Costo, seguro y flete.

lucha política que se libró en Chile a raíz del proceso de transformaciones impulsado por el gobierno de la Unidad Popular. En efecto, Estados Unidos logró sabotear el acceso a créditos para el gobierno chileno, y los intentos de éste por renegociar la deuda sufrieron la misma suerte. Las reservas internacionales se agotaron rápidamente (afectadas también por la caída en el precio internacional del cobre, principal producto de exportación). La capacidad de importar, por lo tanto, se derrumbó, afectando el funcionamiento de una industria que había sido levantada con base en medios de producción creados principalmente en Estados Unidos. La producción comenzó a caer. La demanda, por su parte, no cedía en sus niveles, sostenida por el aumento en la capacidad adquisitiva de la clase obrera. La escasez de todo tipo de bienes pasó a ser una realidad que se extendía sin remedio; las importaciones a las que se podía acceder no eran suficientes. Ante esto, el pueblo creó sus propios mecanismos de distribución para garantizar un reparto equitativo de los bienes entre las distintas zonas geográficas. Este tipo de organizaciones, que se extendieron a las distintas esferas de la vida económica, social y política, dieron forma a lo que se denominó *poder popular* (Figueroa S., 1999 y Figueroa D., 1999). Pero nada de esto podía garantizar que un país, cuya estructura era fuertemente dependiente del exterior, pudiera seguir funcionando en condiciones donde los flujos de bienes (sobre todo los de capital), servicios y créditos con el mundo industrializado de Occidente estaban prácticamente cerrados. Finalmente, el golpe de Estado en contra del gobierno popular y democrático de Salvador Allende pasó a convertirse en uno de los capítulos más sangrientos de la historia. El ideal de la independencia económica fue severamente castigado, como también lo fue la aspiración al desarrollo científico y tecnológico, contenida en el primero.

Dictadura y reorientación de la economía

La agenda del gobierno militar impuesto a finales de 1973, implicó la destrucción de la base material, política y cultural en que se desarrolló el régimen al que sustituía. Su objetivo más inmediato fue la destrucción del poderoso movimiento obrero,

así como las representaciones políticas del mismo. Los hechos de este proceso son demasiado conocidos para insistir en ellos. Lo que aquí interesa señalar es que el desmantelamiento de la actividad sindical dio lugar a una de las primeras experiencias de *desregulación* del mercado laboral en el mundo contemporáneo, y actuó como prerrequisito para la privatización de la seguridad social, al igual que para la reducción del empleo público y privado. La represión a la clase trabajadora no sólo sirvió al objetivo de apagar las protestas contra el régimen dictatorial, sino que también facilitó la institución y el funcionamiento de una nueva economía, ahora reorientada hacia fuera.

El gobierno militar, encabezado por Augusto Pinochet Ugarte, canalizó sus esfuerzos hacia la liberalización económica —respondiendo a los intereses externos que simbolizaron su fuente de apoyo—, abandonando tareas de gran prioridad nacional. Reactivar la acumulación de capital por medio de agentes privados, fue un propósito que realizó a través de la desregulación laboral, la privatización, la apertura comercial y de inversiones, y la reducción del gasto estatal.

“De controlar más de 500 empresas en 1973, hacia fines de los 80 el Estado pasa a manejar 25 empresas y un banco” (García, 1993: 83). Al quedarse el gobierno con un solo banco, redujo su capacidad de financiamiento especial a pequeños empresarios y campesinos. También se retiró tanto de la regulación de la tasa de interés y de controlar cuantitativamente los créditos, como de establecer los precios de un gran número de bienes (García, 1993). La Corfo (s/f) se queja hoy amargamente de que se trató de un episodio en que se desvirtuó completamente el rol para la cual fue creada.

Las barreras al comercio exterior fueron derrumbadas, al pasar de una tasa arancelaria promedio sobre el valor CIF de 94% en 1973, a una de 10% en 1979 (Fajnzylber, 1988). En 1974 se promulgó el Estatuto de la Inversión Extranjera (Sistema de Información sobre Comercio Exterior, s/f), donde se asegura a ésta un trato no discriminatorio y la posibilidad a sus titulares de transferir sus utilidades en cualquier momento, si bien el impuesto sobre la renta constituía 42%. El descenso del gasto público descansó en la contracción de la inversión, el empleo y el gasto social (García, 1993).

En lo que refiere a la Conicyt, ésta no recibió mayor atención en los primeros momentos. En diciembre de 1973 fue declarada “en reorganización”, y el Consejo de la Corporación⁶⁵ “en receso”, por lo que sus miembros fueron retirados de sus cargos. Se proclamaron vacantes los puestos administrativos,⁶⁶ y al resto del personal se le asignó la figura de interino, independientemente de la condición lograda según la normatividad de las relaciones laborales previamente vigentes. En octubre de 1974 se decretó otra ley donde se confirmaba la disolución del Consejo, y las responsabilidades de éste pasaron al presidente del organismo, sin mucho más contenido (Directorio Nacional de Ciencia y Tecnología, s/f).⁶⁷ A finales de 1975 se logró articular un Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, donde se asentaban los preceptos que, según el gobierno militar, debían regir la política de investigación científica y tecnológica; sin embargo, el Plan en cuestión fue casi olvidado por los historiadores de la ciencia y tecnología, debido a que las medidas establecidas en él no se llevaron a la práctica (Courard, 1989).

En realidad, hasta 1980, la preocupación del gobierno se centró en promover organismos que apoyaran el funcionamiento de una economía orientada hacia el exterior, sin considerar que la creación científica nacional podía ser un elemento que contribuyera a ello. De ahí la implementación inmediata, en noviembre de 1973, de ProChile, “que debía especializarse en promover el incremento en cantidad, calidad, diversidad de productos y destinos de las exportaciones chilenas” (Transversal Consultores, 2006: 43). Por su parte, Fundación Chile

⁶⁵ Integrado por un presidente, un vicepresidente, un secretario ejecutivo, cuatro representantes del presidente de la República, el ministro de Educación Pública o la persona que designe, y cuatro presidentes de secciones. (Directorio Nacional de Ciencia y Tecnología, s/f. “Ministerio de Educación Decreto Supremo N° 491”, 26 de febrero de 1971).

⁶⁶ Secretario ejecutivo, prosecretario ejecutivo, director de Operaciones y Desarrollo de Programas, director de Planificación, director de Información y Documentación y asesor jurídico (Directorio Nacional de Ciencia y Tecnología, s/f. “Decreto Ley N° 116. Ministerio de Educación Pública”, en *Diario Oficial*, 7 de diciembre de 1973).

⁶⁷ “Decreto Ley N° 668. Ministerio de Educación”, en *Diario Oficial*, 7 de octubre de 1974.

—que en 1976 materializó la alianza del gobierno de Chile y la International Telephone and Telegraph Corporation de Estados Unidos, la cual, como se sabe, respaldó ampliamente el golpe de Estado (Rabadán, 2003)—⁶⁸ se responsabilizó de los proyectos de transferencia tecnológica, sobre todo en lo que concernía a tecnologías de la información y al sector de recursos naturales (Fundación Chile, s/f).

Los primeros resultados de la aplicación de la política neoliberal se hicieron visibles en una espiral de quiebras de empresas locales, que no contaron con los medios para hacer frente a la competencia abierta. En 1975 se registraron 89 quiebras; en 1976, 138; en 1977, 271; en 1978, 316; en 1979, 363; en 1980, 408; en 1981, 463, y la crisis de 1981-1982 daría un nuevo impulso a las bancarrotas, las cuales se elevaron a 875 en 1982 (Katz, 1999b). El desempleo ya era de 20.6% de la población económicamente activa (PEA) en 1976, y siguió estando por arriba de 15% en 1981, aun cuando “a partir de 1979 [...] se decretaron nuevas disposiciones para la sindicalización y negociación colectiva” (García, 1993: 86). Estas disposiciones incluían la posibilidad de más de un sindicato por empresa, con afiliación voluntaria, y el reconocimiento de la negociación salarial a nivel empresa, no de rama, así como el establecimiento formal de contrataciones temporales. No posibilitaban el derecho a huelga en el sector público, y en el sector privado se limitó a 60 días (García, 1993).

A raíz de la reducción del gasto estatal, en 1979 se obtuvo un superávit fiscal de 1.7% con respecto al PIB, mientras que la tasa de inflación bajó de 376% en 1974 a 39% en 1979 (Fajnzylber, 1988).

Durante el quinquenio 1974-1979, los servicios financieros y comerciales crecieron 10%; la privatización del sector financiero también se combinó con la liberalización financiera que dio lugar al endeudamiento del sector con el exterior. La deuda externa de Chile pasó de representar 15% de las exportaciones de bienes y servicios en 1974, a significar 58% en 1981

⁶⁸ Ahí se plasma contenido del capítulo 3 del libro de Gregorio Selser (1975), *De como Nixinger desestabilizó a Chile*, Buenos Aires, Hernández Editor.

(García, 1993). Obviamente, este fenómeno contribuyó a mantener una balanza de pagos favorable, debido a los ingresos permanentes. La disolución de barreras arancelarias volvió más atractiva la actividad importadora comercial –sobre todo en lo que a bienes de consumo se refiere–, cuyas compras en el exterior crecieron en importancia en relación con los bienes de capital e insumos intermedios.⁶⁹ No obstante, las importaciones de bienes de capital crecieron “41.1 % en 1978, 28.9 en 1979 y 39.2 en 1980” (Figueroa, 1986: 117). La balanza comercial en todo el periodo 1974-1981 fue marcadamente negativa (Cepal, 1983b).

Otros efectos, esperados, fueron los aumentos en la recepción de inversión extranjera, así como de las exportaciones. “El promedio de ingresos de inversión extranjera entre 1974 y 1980 fue dos veces y media mayor del quinquenio 1964-1968, si se excluye las inversiones de la Gran Minería del Cobre” (Cepal, 1983: 9-11, citado en Figueroa, 1986: 176-177),⁷⁰ mientras que las exportaciones “Crecieron 33.1 % en 1976, 3.3 en 1977, 12.5 en 1978, 55.9 en 1979 y 22.7 en 1980” (Figueroa, 1986: 176). Estos elementos contribuyeron a que el PIB se elevara a una tasa anual promedio de 7.1 % entre 1975 y 1981 (Cepal, 1983b). En otras palabras, el comportamiento positivo del PIB descansó fuertemente en la actividad de agentes foráneos, mismos que concentraron los beneficios. En 1978, el 20 % más pobre de la población sólo tenía acceso a 5.2 % del consumo total (Olave, 1997).

No tenemos la certeza de si fue por el reconocimiento de la situación de abandono en que se hallaba el aparato productivo local, y en especial la ciencia y el desarrollo tecnológico, o si se debió a una recomendación del exterior, o a una iniciativa del régimen para granjearse simpatías, el hecho es que en septiembre de 1981 se instituyó legalmente el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondecyt), el cual reintrodujo la modalidad de recursos financieros concursables

⁶⁹ Un hecho que confirma la capacidad de este tipo de políticas de destruir el aporte local. En el subdesarrollo, la importación de bienes de capital se traduce en producción/acumulación (Figueroa, 1986).

⁷⁰ La obra citada es *Las empresas transnacionales en la economía de Chile, 1974-1980*.

para investigadores, mediante proyectos de investigación –sobre todo de tipo básica, pero también aplicada– que podían contemplar la contratación de personal, la compra de equipo, e incluso un sobresueldo para los investigadores incorporados. Ello ocurrió en un escenario donde varios científicos habían sido forzados a abandonar el país (Zanelli y García, 1990) y algunas disciplinas habían sido clausuradas. Tal vez fue para compensar esta pérdida que se extendieron por todo el país campus regionales de las principales universidades. En el gobierno de Pinochet se expandieron también las universidades privadas (Transversal Consultores, 2006), en consonancia con la política económica.

Los recursos del Fondecyt eran los mismos que anteriormente se destinaban directamente a las universidades para su trabajo de investigación; ahora el presupuesto de éstas no sería manejado por ellas, aunque muchas estaban bajo la dirección de autoridades militares. Según parece, el Fondo tuvo éxito en su propósito de aumentar el número de publicaciones, en parte porque eran un producto esperado de los proyectos, y en parte porque el prestigio del investigador era un criterio de selectividad (Zanelli y García, 1990).

En todo caso, estas últimas acciones no fueron suficientes –y tampoco oportunas– para ocultar la fragilidad del modelo económico, ante la presencia de la crisis internacional de 1982. En condiciones de sobreendeudamiento con el exterior, los efectos provocados por la recesión internacional, y en particular por el aumento en la tasa de interés, fueron caóticos. Norberto E. García (1993) los señala claramente. A saber, afectada por el alza en la tasa de interés, la deuda chilena pasó a significar 100% de las exportaciones en 1983; los servicios de la misma llegaron a representar ese año 10% del PIB. Esta alta tasa, que se combinó con una macrodevaluación, incidió directamente en la caída de más de 50% (con respecto a 1981) en la inversión doméstica durante el periodo 1982-1983. Asimismo, la producción de bienes cayó en 5%. En esos mismos años, el gasto doméstico descendió en 30%; los bienes de consumo se habían encarecido y el desempleo llegó a 30% de la PEA. En el bienio 1982-83, el PIB registró una estruendosa caída de 15%. En este marco de inestabilidad económica tuvo lugar una fuerte fuga de capitales, aun cuando la tasa de interés era

bastante atractiva; así quedó superado el principio neoliberal de que la entrada o salida de divisas se controla mediante el simple ajuste automático de las tasas de interés.

No hubo indicios de recuperación espontánea. Obviamente, los problemas que se presentaron rebasaban la capacidad del mercado para superarlos, por lo que la intervención estatal no se hizo esperar. El mismo esquema que proclamaba que el Estado debía abstenerse de intervenir en la economía, lo convocaba ahora a una urgente gestión económica. Los aranceles fueron aumentados hasta un promedio de 25.8% en 1985 (Chiffelle, 2006); el tipo de cambio quedó sujeto a una devaluación gradual y periódica; la tasa de interés interna fue controlada, lo mismo que, de manera muy destacada, los movimientos de capital. Las empresas y bancos se vieron favorecidos por un amplio plan gubernamental de apoyo, y algunos de los bancos fueron puestos bajo el control directo del Estado (García, 1993). En 1984 se constituyó el Fondo de Desarrollo Productivo en la Corfo, para respaldar, a través de un subsidio directo, a empresas que deseaban ampliar o diversificar sus áreas de operación, y para favorecer nuevas iniciativas mediante estudios de factibilidad.⁷¹ El gobierno no sólo adquirió cartera vencida de los bancos privados, sino que también reprogramó la deuda con bancos acreedores –para lo cual contó con el respaldo del Fondo Monetario Internacional, a condición de que mantuviera el equilibrio fiscal–, y logró establecer un dólar preferencial para amortizaciones de deuda externa. Con la reprogramación del servicio de la deuda y en franco acuerdo con los acreedores, Chile continuaba siendo sujeto de crédito, lo que le permitió financiar este proceso. Durante el periodo 1985-1989, el gobierno *vigila que la deuda adquirida en el exterior sea canalizada a la inversión productiva* (Riesco, 1988), aunado a que él mismo incrementa su inversión; gracias al aumento de los ingresos tributarios derivados del comercio exterior, así como debido al alza en el precio del cobre, ya

⁷¹ “Sin embargo, éste no es estrictamente un fondo destinado a financiar investigación tecnológica en el sentido de generar nuevos conocimientos. En el mejor de los casos, financia la aplicación en forma experimental de técnicas ya desarrolladas en otros medios, con miras a la obtención de beneficios productivos a corto plazo” (Zanelli y García, 1990: 23-24).

que la gran minería de cobre nunca dejó de pertenecerle del todo (Codelco, s/f). Cabe destacar que el sector público también transfirió parte de sus ganancias por la venta del cobre al sector privado; transfirió sin costo alguno una parte de su deuda para apoyarlo, y por la vía tributaria se dedicó a estimular la reinversión productiva de ganancias (Riesco, 1988). Sólo estas medidas de intervención directa explican el crecimiento de más de 7% anual del PIB entre 1985 y 1989 (García, 1993).

Sin embargo, la lección no fue aprendida. Los bancos intervenidos se reprivatizaron, y continuó la venta de empresas que el Estado aún conservaba. El arancel promedio volvió a bajar a 15% en 1990 (Chiffelle, 2006). A pesar de todo lo ocurrido, prevaleció la insistencia en mantener una economía abierta, aunque paulatinamente fue generándose un reconocimiento, si bien tímido, de la importancia de la investigación y desarrollo (I+D) en el quehacer nacional. A fines de 1988 es lanzando el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Plandecyt). Éste contemplaba los siguientes puntos (Courard, 1989):

- a) La formación de recursos humanos. Por un lado, se asentó el compromiso de ampliar las becas de posgrado para estudios en el extranjero, y por otro, el de implementar un mecanismo de becas para el estudio en este nivel en el mismo país, en programas educativos previamente seleccionados, una vez que éstos fueran fortalecidos.
- b) Un programa de atracción de investigadores. En éste, el propósito era establecer medidas que permitieran el retorno temporal de investigadores, y estimular redes con científicos residentes en el exterior tanto nacionales como extranjeros, a través de propiciar la estancia temporal (en el caso de los primeros) o la contratación (en el caso de los segundos).⁷²
- c) Un fondo de equipamiento ligado al Plan de Desarrollo del Sistema Universitario, donde la aportación de la universidad solicitante debía ser mayor.

⁷² Sin comentarios.

- d) Apoyo a proyectos de investigación. El compromiso escrito fue ampliar la base de recursos del Fondecyt.
- e) Un programa de apoyo editorial.
- f) Un programa de desarrollo sectorial. El planteamiento aquí fue reorientar los recursos que se aplican en esta materia hacia proyectos susceptibles de traducirse en soluciones potencialmente aplicables o en desarrollos industriales.
- g) Un programa de incentivos tributarios. A las empresas que donen fondos a las universidades o a institutos profesionales, se les condonaría 50 % del equivalente a su contribución en impuestos.
- h) Un programa de estímulo a la innovación tecnológica. La Corfo debía reforzar el Fondo de Desarrollo Productivo y el Fondo de Capital de Riesgo, tanto para pequeñas y medianas empresas como para profesionales innovadores.
- i) Un programa de gestión tecnológica en las empresas. De él se esperaba que, junto con organizaciones empresariales, fijara cursos y seminarios de capacitación de gestión tecnológica para profesionales.
- j) Recomendaciones generales. Que el Conicyt apoye en la obtención, procesamiento y difusión de información científica de fácil acceso, y que a la vez funja como instancia de comunicación entre la comunidad científica, el gobierno y el sector productivo; busque estimular el interés por el conocimiento científico en los jóvenes, principalmente en disciplinas como la física y la química, a través del sistema educativo básico y medio; y utilice la influencia de la televisión para inculcar a la sociedad la necesidad de acercarse y comprender la ciencia y tecnología, ampliando y mejorando al mismo tiempo los lugares de exhibición de la actividad.

En 1989 hubo, por primera vez en mucho tiempo, elecciones, que pusieron fin al periodo de la dictadura. Con ello, la presidencia de la República fue entregada en marzo de 1990. Debido al corto tiempo que pasó entre el lanzamiento del Plandecyt y el acontecimiento anterior, no resulta sensato intentar evaluar su verdadera dimensión y cumplimiento efectivo. Es posible que buena parte del Plandecyt ni siquiera haya tenido la oportunidad de llevarse a cabo; aunque se pue-

de considerar un acierto la intención escrita de apoyar más a la industria local.

Periodo posdictadura

A partir de 1990 y hasta marzo de 2010, el gobierno de la República quedó en manos de la llamada *Concertación*, una coalición entre demócratacristianos y socialistas, principalmente. En contra de las expectativas que era normal tener en relación con este cambio, las nuevas autoridades no introdujeron modificaciones de importancia en la política de apertura económica implementada desde principios de la dictadura. Hacia el final de este periodo concertador, el Estado sólo conservaba 30 empresas, incluido un banco (Mladinic, 2005), y el arancel promedio ponderado para productos manufacturados se ubicó en 4.8 % en 2010 (Banco Mundial (BM), 2014). En este mismo año, Chile representó el tercer lugar en recepción de inversión extranjera de la región latinoamericana, sólo por debajo de Brasil y México (Cepal, 2012a); situación que mantuvo en 2013 (Cepal, 2014a).

En la legislación laboral sí se introdujeron mejoras. Se dictaminó la necesidad de una causal para efectuar despidos, y se aprobaron la posibilidad de formar sindicatos con menos de 50 trabajadores y la huelga indefinida, entre otras cosas. Pero no todo es perfecto. El empleador tiene el derecho de suplir a sus trabajadores desde el primer día de la huelga, si su ofrecimiento se ajusta a las condiciones salariales prevalecientes en el periodo anterior sumada la inflación. Igualmente puede negarse a cualquier propuesta de contrato colectivo, ahí donde éste no exista. Además, la indemnización tiene como límite máximo la contemplación de 11 años de trabajo (Mizala y Romaguera, 2002, y Gerlach, 2010).⁷³ Más aún, el cálculo estimado para trabajadores informales en 2010 es por arriba de 35 %, excluyendo de esta cuenta a los que laboran en actividades agrícolas (International Labour Organization, 2012).

⁷³ La indemnización por años de servicios significa la cantidad del último sueldo mensual por año trabajado.

En donde sí se aprecian cambios sustanciales es en el nivel de gasto social. Éste se ha mantenido en un rango de 61.8% del gasto total del gobierno y de 12.6% del PIB en 1991-1992, a 67% del gasto total y 15.2% del PIB en 2009-2010. Ello, junto con los niveles de crecimiento, explica la sensible reducción de la pobreza y la indigencia, que en 1990 afectaba a 38.6% y a 13.0% de la población, respectivamente; en 2009 las cifras son del orden de 11.5% y 3.6%. Desafortunadamente, las políticas para combatir la pobreza son, en la mayoría de los casos, focalizadas, en el sentido de que no necesariamente le aseguran al pobre una mejor inserción en el mercado laboral, como se puede deducir del indicador de empleo precario –señalado arriba–, del de desempleo y de la desigualdad. La tasa de desempleo abierto fue de 8.7% en 1990, 10.1% en 2002, y 10.5% en 2009. En este último año, el 40% más pobre de la población tenía acceso a sólo 14.4% del ingreso nacional, mientras que el 10% más rico, a 38.4% (Cepal, 2012b).

Otro elemento que distingue a los gobiernos posteriores a la dictadura, es el trato más favorable que han otorgado a la ciencia y a la tecnología, aumentando el gasto así como los programas y planes sectoriales destinados a su promoción. En vez de pretender agotar aquí todo el entramado de instituciones y organismos que han sido creados y puestos al servicio de la promoción del desarrollo científico y tecnológico desde inicios de los noventa –hemos de reconocer que son importantes en número–,⁷⁴ nos concentraremos solamente en la exposición de algunos de los programas más notables en la materia,⁷⁵ en la medida en que también operativizan ciertos Fondos e instituciones. Éstos son:

- a) Programa de Ciencia y Tecnología 1992-1995.
- b) Programa de Innovación Tecnológica 1996-2000.
- c) Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica 2001-2005.

⁷⁴ Tal como lo aprecia Transversal Consultores (2006).

⁷⁵ La revisión previa de los programas aquí analizados fue publicada en *Enlace. Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, año 3, núm. 1 (Figuerola, 2006).

Dentro de las acciones más significativas en la promoción de la innovación por parte de las entidades estatales, se encuentra Innova Chile. Surge en 2005 con financiamiento de la Corfo, del Fondo de Innovación por la Competitividad de la Subsecretaría de Economía, y de gobiernos regionales, además de un Aporte Fiscal. Su misión es

contribuir a elevar el nivel de competitividad de las empresas [...] por la vía de promover y facilitar la innovación, estimular el desarrollo emprendedor, fortalecer los vínculos entre empresas y proveedores de conocimiento y mejorar las condiciones de entorno para el emprendimiento y la innovación (Dirección de Presupuestos, 2010: 3).

Por razones de espacio, Innova Chile no será tratado aquí, en cambio, revisaremos el caso de la Iniciativa Científica Milenio, implementada a partir de 1999 y vigente hasta nuestros días, también con relevancia en la construcción de capacidades.⁷⁶

Programa de Ciencia y Tecnología 1992-1995

En un estudio realizado por Chile Innova⁷⁷ (2005) se aborda claramente el contenido de los tres primeros programas

⁷⁶ En 2005 se creó el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), “un organismo público-privado que tiene la misión de asesorar al Presidente de la República en la identificación, formulación y ejecución de políticas y acciones que fortalezcan la innovación y la competitividad en Chile, como elementos clave para el desarrollo del país, incluyendo como áreas de su competencia aquellas que son base fundamental para la innovación, tales como la ciencia, la formación de capital humano y el desarrollo, la transferencia y la difusión de tecnologías” (CNIC, 2014a). Entre los documentos que ha elaborado se encuentran: *Lineamientos para la Estrategia Nacional de Innovación*, en 2006; *Estrategia Nacional de Innovación*, volumen 1, en 2007, y volumen 2 en 2008, y *Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020* (CNIC, 2014b). Sin embargo, habría que mencionar que a este organismo se le ha criticado la falta de caminos certeros para encauzar institucionalmente las opiniones que emite (Comisión Asesora Presidencial, 2013). Como complemento del CNIC, en mayo de 2007 fue creado, por instructivo presidencial, el Comité de Ministros de Innovación para la Competitividad, con miras a fortalecer la coordinación.

⁷⁷ No confundir con Innova Chile.

señalados, por lo que lo retomaremos aquí. En él se menciona que debido a la profundización de la competencia internacional —propia de la globalización neoliberal—, Chile fue “obligado” a repensar su situación en el mercado mundial, pues aun cuando había consolidado un sector exportador, se hacia más obvio su retraso en materia científico-tecnológica. En este contexto fue estructurado, bajo la presidencia de Patricio Aylwin, el Programa de Ciencia y Tecnología 1992-1995 (PCT).⁷⁸ La preocupación del PCT se centró, por un lado, en generar y consolidar una infraestructura científica, y por otro, en difundir en las empresas privadas la práctica de incorporar innovaciones tecnológicas en sus procesos. Los organismos ejecutores seleccionados para esta tarea fueron el Fondecyt, el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef), incorporado también a la Conicyt, y el Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (Fontec), perteneciente a la Corfo. El Ministerio de Economía fue encargado de la coordinación.

El Fondef fue creado en 1991 con la intención de “cofinanciar proyectos de I+D y de infraestructura tecnológica, ejecutados por universidades asociadas con empresas” (Chile Innova, 2005: 24). El Fontec, nació en el mismo año, con la responsabilidad de cofinanciar proyectos del sector privado que involucraran innovación tecnológica, transferencia de tecnologías y la adquisición de infraestructura adecuada para el impulso a estas actividades (Clima de Emprendimiento Organizado, s/f). La implementación del PCT significó un claro esfuerzo gubernamental para cristalizar una vinculación entre el sector académico y el productivo. Entre los resultados del Programa resalta su eficiencia en aumentar el equipamiento y el número de publicaciones y tesis de posgrado, y en estimular un proceso de aprendizaje de presentación de proyectos y su gestión (Chile Innova, 2005). Sin embargo, y como era de esperarse en un periodo tan corto,

⁷⁸ El PCT contó con el respaldo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), respaldo materializado en un crédito de 92 millones de dólares, equivalente a 60 % de su presupuesto total (Chile Innova, 2005).

el PCT llegó a su término en un contexto en que la innovación chilena aún presentaba grandes debilidades. Las actividades innovadoras aún no alcanzaban la magnitud suficiente como para producir mejoras apreciables en la productividad nacional, el sistema financiero no respondía apropiadamente a las necesidades de los proyectos innovadores, no se habían generado mecanismos importantes de cooperación interempresarial, la difusión entre los actores interesados aún era pobre y existía una baja correspondencia entre la investigación y su aplicación productiva (Chile Innova, 2005: 24).

Programa de Innovación Tecnológica 1996-2000

Después de diagnosticarse que el PCT tendió más a atender la investigación básica que a impulsar en los términos deseados la actividad de las empresas, el Programa de Innovación Tecnológica (PIT), elaborado en el gobierno de Eduardo Frei Ruiz-Tagle, contempló una disminución en los recursos destinados a la investigación sin efectos en el sector productivo, y un alza sensible en los canalizados a la innovación (Chile Innova, 2005). Obviamente, esto constituyó una derrota de la investigación libre y autónoma. El Fondecyt no fue ahora convocado a participar en él.

El presupuesto del PIT (355 millones de dólares estadounidenses) fue más de dos veces mayor que el anterior. Y al Fondef y al Fontec se sumarían, para compartir las rutas de canalización de los recursos, el Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI) —existente a partir de 1995— de la Corfo, el Fondo de Investigaciones Mineras —existente a partir de 1996—, auspiciado por el Centro de Investigaciones Minero Metalúrgicas, y el Fondo para la Innovación Agraria —creado en 1999, cuando el Programa ya se encontraba avanzado— del Ministerio de Agricultura; todos coordinados por el Ministerio de Economía y el Ministerio de Educación (Chile Innova, 2005).

Así, el FDI y los otros fondos sectoriales, tenían los propósitos de dar impulso a estudios de prospección y factibilidad y al emprendimiento de nuevos negocios, y fomentar cadenas productivas, el desarrollo y la transferencia tecnológicos, y la innovación.

Se argumenta que los logros de este Programa consistieron en que, por primera vez, se obtuvo información “valiosa” tanto sobre biotecnologías como sobre las tecnologías de la información, mediante estudios de prospección; además, fue posible difundir entre el sector empresarial la idea de la necesidad y de la posibilidad real de la innovación (Chile Innova, 2005), aunque esto no implicó la práctica de la misma. Aunado a ello, seguramente se encontrará que ciertos grupos de la universidad comenzaron a buscar una relación más estrecha con el sector empresarial.

Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica 2001-2005

Al Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica,⁷⁹ que pretendía la continuidad y la profundización del anterior, se le asignó un presupuesto de 200 millones de dólares para el periodo 2001-2006. (Llama la atención que teniendo esta pretensión, el monto de sus recursos haya sido menor.) Al igual que el PCT, su coordinación descansó en el Ministerio de Economía, y su ejecución estuvo a cargo de los mismos organismos que fueron contemplados en el PIT, a los que se sumaron la Gerencia de Fomento y Chile Calidad de la Corfo, el Consejo Nacional de Limpia, el Instituto Nacional de Normalización, y Fundación Chile (Chile Innova, 2005).

La mitad de su presupuesto fue financiada por el gobierno de Chile, y la otra mitad por el BID. El Programa tenía como objetivo:

contribuir al aumento de la competitividad de la economía chilena mediante apoyo a la innovación y al desarrollo tecnológico en áreas estratégicas de la economía nacional, y a su transferencia y difusión en el sector empresarial, especialmente entre las pequeñas y medianas (PYMES) productoras de bienes y servicios.

La consecución del objetivo general se apoyaría en cinco acciones estratégicas: (a) identificar y priorizar los ejes fundamentales del desarrollo tecnológico y productivo; (b) acelerar y fomentar la

⁷⁹ Llamado también (Programa) Chile Innova.

introducción de las tecnologías de información y comunicaciones en el sector productivo nacional; (c) impulsar el incremento de la competitividad de los sectores forestal, agropecuario y acuícola, a través del desarrollo de la biotecnología en sus procesos y productos; (d) mejorar el desempeño ambiental y productivo de las empresas chilenas, apoyando el desarrollo de procesos de producción más limpios; y (e) promover en las empresas chilenas la adopción de sistemas de gestión de la calidad y la productividad (Ministerio de Economía y Energía, 2001).

Para ello se propusieron cinco subprogramas, a saber:

- a) Prospectiva tecnológica.
- b) Tecnologías de información y comunicaciones (TICS).
- c) Desarrollo tecnológico en los sectores forestal, agropecuario y acuícola.
- d) Gestión ambiental en el sector productivo.
- e) Fomento a la calidad para la competitividad.

No abundaremos aquí sobre los resultados de todos los subprogramas,⁸⁰ pues nuestro interés se centra específicamente en el tercero. Con respecto al resto, bastará decir aquí que:

- a) se detectaron áreas susceptibles de impulso tecnológico en el país;
- b) se fomentó de manera considerable el acceso a las TICS, a través del otorgamiento de pasantías en el extranjero para la adquisición de conocimientos en torno a las nuevas tecnologías, y mediante el establecimiento de Infocentros (centros de acceso a Internet donde se incluye la capacitación para su manejo, así como otros servicios de apoyo) en todo el país, con miras a conectar a la PYME con la red para modificar su forma de operar;⁸¹
- c) se asistieron técnicamente y se cofinanciaron proyectos para la implementación de tecnologías y prácticas limpias, en pro de la prevención de la contaminación, y

⁸⁰ Estos pueden ser vistos en Chile Innova (2005).

⁸¹ Un dato interesante aquí, de acuerdo con la información proporcionada por Chile Innova (2005), es que se simplificó la tramitación de solicitudes de patentes municipales, disminuyendo los días del proceso de 60 a siete.

- d) se subsidiaron procesos de certificación de calidad, en especial de las PYMES.

El tercer subprograma, posteriormente llamado Programa de Biotecnología, se concentró en el fomento de la actividad productiva de mayor relevancia para la economía nacional. Así, se cofinanciaron proyectos en los sectores agropecuario, forestal, pesquero y acuícola. Dichos proyectos abarcaron, entre otras tareas, el desarrollo de una vacuna contra el Síndrome Rickettsial del Salmón, que provoca fuertes pérdidas nacionales, el desarrollo genético de un pino resistente a la polilla, y el análisis de los genes responsables de la harinosidad de los nectarines. De igual manera, la vid fue objeto de interés; se buscó su mejoramiento genético con miras a combatir la infección viral y el hongo *botrytis cinerea*. El sector minero también fue atendido. Con el fin de obtener adelantos en los procesos de lixiviación bacteriana de minerales, se constituyó Biosigma, consorcio conformado por la Corporación Nacional del Cobre (Codelco) y Nippon Mining & Metal de Japón, para llevar a cabo proyectos de I+D en este rubro (Chile Innova, 2005).

Podemos constatar aquí el acierto que fue dirigir el fomento tecnológico a actividades productivas que representan de suyo una ventaja competitiva para el país. En el periodo del Programa, específicamente en 2003, Chile ocupaba el undécimo lugar mundial en producción de vino (losvinosdelmundo.com, 2008),⁸² y ha ido escalando en los años posteriores. En 1998 se encontraba en el segundo lugar como exportador de uva de mesa: ésta representaba 36% de las toneladas de la fruta fresca que exportaba, además de que 40% de la producción de las empresas vitivinícolas se vendía al exterior (Laboratorio de Virología, s/f). En cuanto al cobre, Chile calificaba como el primer productor –casi 36% del total en 2003, y 32% en 2012– y exportador del mundo, y cuenta con costos competitivos para su obtención, los cuales rondan el promedio internacional (Comisión Chilena del Cobre, 2012). Ingresó al tercer milenio como “el primer productor mundial de trucha y

⁸² Se retoman datos de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

el segundo mundial en salmón cultivado” (Gemines Consultores, 2001). No obstante, también aquí hemos de formular una crítica. Ésta consiste en que el impulso se limita a la obtención de productos primarios, aun tecnificados. No significan una competencia para las potencias del mundo, es decir, el mercado internacional no sufre cambios sustanciales.

Iniciativa Científica Milenio

Dentro de los esfuerzos que ha emprendido Chile para impulsar el conocimiento y el progreso, se encuentra la creación, en 1999, del programa Iniciativa Científica Milenio (ICM). El programa contempla la formación y consolidación de Centros de Excelencia equiparables a los que poseen los laboratorios de naciones desarrolladas. La ICM tiene los siguientes objetivos: la realización de investigación científica y tecnológica de frontera; la formación de científicos jóvenes; el fortalecimiento de redes de colaboración, y la difusión del conocimiento al medio externo. Todos estos fines son loables e indispensables para colocarse en la carrera científica. En 2008, la Iniciativa integraba cinco institutos y 22 núcleos de investigación, todos los cuales, menos uno, estaban albergados en universidades (ICM, 2008). En 2014 integraba siete institutos y 21 núcleos en ciencias naturales y exactas, y otros nueve núcleos en ciencias sociales (ICM, 2014). Las áreas en que se insertan los proyectos apoyados han sido diversas. Ya para 2003, los proyectos abarcaban o habían abarcado “desde estudios genéticos para crear plantas resistentes al frío, a la búsqueda de mecanismos para retrasar el envejecimiento” (*La Segunda*, 1 de agosto de 2003, en ICM, 2003). Incluían

el estudio de los genes asociados al alcoholismo, la enfermedad de Alzheimer; aplicaciones de genética molecular del virus Hanta; la biodiversidad ecológica en bosques nativos e introducidos; investigaciones en los Campos de Hielo y en astrofísica; estudios del sistema nervioso, del funcionamiento del cerebro y del litio en enfermedades maniaco-depresivas; estudios de propiedades de los materiales con aplicaciones en tecnologías de punta como láser, entre otros (ICM, s/f).

En años recientes se han incorporado estudios relacionados con la interculturalidad, el territorio y el medio ambiente, la democracia, la economía y la innovación (ICM, 2014).

La implementación de este programa contó con el respaldo del BM, el cual otorgó un crédito especial; tan sólo para la primera fase de tres años entregó cinco millones de dólares, mientras que el gobierno chileno proporcionó los otros 10 millones requeridos (ICM, 1999). El BM, que en el continente había descuidado el aspecto de IyD para concentrarse en promover la liberalización de las economías, ahora parecía estar transmitiendo el mensaje de que sólo en este ambiente entraría a fomentar el “progreso”. A sabiendas de que el Banco ha fungido como instrumento de promoción de los grandes capitales que tienen su origen en los países desarrollados, este procedimiento necesariamente nos lleva a cuestionar sus verdaderas intenciones, máxime cuando participó en el delineamiento de los rubros específicos susceptibles de apoyo.

En el momento de su institucionalización, el programa dio prioridad al campo de la medicina. Es sabido que más de 90 % de las patentes de biotecnología las concentran unas cuantas empresas transnacionales (*La Jornada*, 28 de junio de 2003). Estas empresas son las que cuentan con la capacidad real de invertir grandes cantidades en la fabricación de medicamentos, equipo médico y tratamientos. No obstante, los procesos iniciales para descifrar alguna enfermedad, realizados fuera de ellas, les pudieran significar un ahorro de costos, a la vez que un ahorro de tiempo. Por ejemplo, Pablo Valenzuela, el reconocido científico chileno que lideró el equipo que determinó la secuenciación del genoma del virus Hanta —un logro valioso, ya que este virus fue considerado uno de los más letales y su control preocupaba a instituciones como la Fuerza Aérea y el Instituto Nacional de Alergias e Infecciones Respiratorias estadounidenses—, informó sobre lo lejana que estaba la posibilidad de una vacuna, debido a que el desarrollo de ésta es un trabajo caro; pero los datos de sus investigaciones ya “están disponibles en el banco de genes (Genebank), una base con información gratuita en Internet para que la puedan tomar otros y seguir adelante” (Simonsen, 2003, en ICM, 2003).

Dado lo anterior, resulta conveniente para las transnacionales el hecho de que se generen patentes fuera de su propie-

dad, ya que, si así lo decidieran, pueden pagar los derechos intelectuales y aun así obtener ganancias, que seguramente multiplicarán con creces los pagos, pues generalmente son las únicas en condiciones de ofrecer el producto final.

La ICM, sin duda, ha producido trabajos de trascendencia. Entre ellos podemos resaltar importantes descubrimientos en torno a la evolución de la enfermedad de Alzheimer.

Se encontró que había una desregulación en un sistema de proteínas que determinan la hiperfosforilación⁸³ de una proteína clave para el funcionamiento del cerebro, sentando las bases para encontrar drogas más efectivas, en las que también investigan. De igual manera, se descubrió que la enfermedad ocurre en varias etapas y se han encontrado eventos bioquímicos moleculares de etapas iniciales que permitirían que la enfermedad se controlara tempranamente (Sarmiento, 2003, en ICM, 2003).

Por otro lado, se logró crear el primer ratón transgénico de Sudamérica, con el propósito de estudiar con detalle el proceso de formación de piezas dentales; el gen incorporado al ratón fue el de la ameloblastina, uno de los garantes de la formación del esmalte dental. La doctora Ruby Valdivia, responsable del proyecto, considera que este avance abre amplias perspectivas:

Una alternativa es la producción de terapias genéticas para personas con sus dientes enfermos o para recién nacidos con deficiencias en su dentición. Otra es desarrollar biomateriales con las proteínas originales del esmalte para tratar diversos problemas dentales. Incluso, conocer cómo se forman las piezas dentales nos permitiría a futuro incidir en las personas una tercera dentición (*La Tercera*, 18 de mayo de 2002, en ICM, 2003).

Importantes trabajos realizados por la Iniciativa Científica Milenio, se han difundido en el exterior a través de publicaciones internacionales. Mario Rosemblatt, otro destacado científico chileno, se ganó elogios por su artículo —aparecido en la

⁸³ En otros textos, la palabra utilizada es “hiperfosforilación”. Aquí se transcribe textualmente la cita.

revista *Nature*— sobre cómo opera el sistema inmunológico. Su equipo de investigadores partió del hecho conocido de que

Cada vez que un patógeno invade el organismo o éste reclama por algo que anda mal, los llamados linfocitos T, principales células del sistema de defensa, acuden al sitio del desastre.

La pregunta que se hicieron los científicos es quién da a los linfocitos T la dirección del sitio de la infección para que ellos se dirijan, por ejemplo, a Reñaca y no a Pucón.

Ellos postularon que estas señales de tan urgente viaje las entregan las denominadas células dendríticas [...]. Y así lo demostraron. Actúan como radares del organismo.

[Ello] Sobresale como un aporte pionero del área que podría tener repercusiones en el tratamiento de muchas enfermedades (Duery, 2003, en ICM, 2003).

No está de más mencionar que uno de los miembros de este equipo de investigación fue acogido por Harvard, que en este caso se ahorró los costos de formación. Al día de hoy, el número de premios y reconocimientos a investigadores beneficiados por la Iniciativa es destacable.

Existe una definida división en lo que se refiere al trabajo científico: el sector público se hace cargo fundamentalmente de aquellos aspectos que no generan ganancia y de mayor riesgo, como la investigación básica, la formación de investigadores, la socialización del conocimiento, etcétera. Por su parte, el sector privado se encarga de procesar las aplicaciones productivas que ofrecen seguridad. Los hechos señalan que esta división puede ser reorganizada de tal manera que los países subdesarrollados sean convocados a participar en el desarrollo de la ciencia básica, es decir, allí donde el capital privado no está mayormente interesado, por cuanto el aporte, aunque esencial, no ofrece ganancia inmediata.

Es pues útil a las transnacionales que se produzca ciencia en el subdesarrollo, serán ellas las que finalmente se apropien de este conocimiento, en caso de ser redituable en el mercado. Asimismo se evitan la inversión inicial en la realización de estudios que pudieran no generar los resultados previstos. Esta práctica puede ser vista como una ampliación de sus “laboratorios”. Kavaljit Singh, coordinador del Public Interest Research Centre de Nueva Delhi, afirma que

muchos medicamentos patentados jamás fueron “descubiertos” por las transnacionales. Fueron, en cambio, universidades e instituciones de financiación pública las que llevaron a cabo la investigación y desarrollo iniciales de muchos productos. El Instituto Nacional de la Salud, de Estados Unidos, ha calculado que, en 1995, la contribución de la industria privada a la investigación total para la salud en todo el país constituyó apenas 52 por ciento, mientras que sólo la del Instituto fue de 30 por ciento.

Una investigación realizada en 1998 por Boston Globe reveló que 45 de los 50 medicamentos más vendidos, aprobados en Estados Unidos entre 1992 y 1997, habían recibido financiación del gobierno en alguna etapa de su desarrollo (Singh, 2001).

Ahora bien, incursionar en el campo de la biotecnología médica es en sí una experiencia positiva. Ello en tanto contribuya a la formación de una *masa crítica*, es decir, al desarrollo intelectual y práctico del recurso humano. Sin duda, este elemento no puede ser más que benéfico, sobre todo si sus frutos son devueltos al país. El científico, ante un espacio de competitividad con condiciones adecuadas, es estimulado a explotar su mayor potencial. Asimismo, dicho espacio debe incitar a un mayor número de aspirantes a formarse en la carrera científica. Estos factores deben traducirse en una población que goce de mayores niveles de educación y de capacitación. Es, finalmente, el recurso humano el que puede sustentar el camino hacia el progreso. No obstante, aun aquí Chile cuenta con fuertes limitaciones, y éstas consisten principalmente en dos imponderables. El primero son las cuotas cobradas por las universidades, porque si bien algunas son “públicas”, no son gratuitas. Existen sistemas de becas, pero obviamente un mayor porcentaje de alumnos no tiene acceso a ellas;⁸⁴ aunque hemos de reconocer un avance en la ampliación de la cobertura. El segundo imponderable es que la remuneración media al trabajo es muy baja

⁸⁴ Se estima que el promedio de becas otorgadas en posgrado, entre los años 2005-2010, es de 100 becas anuales para maestría y 500 anuales para doctorado. En lo que refiere a estudiantes de pregrado, el dato de cobertura de becas para 2007 es de 9.5% del total de matriculados, mientras que 26.4% hace uso de préstamos disponibles para este fin (OECD / BID / BM, 2010, publicado en español por el Ministerio de Hacienda, 2011).

con respecto a las cuotas cobradas. El neoliberalismo en Chile dio un considerable revés a las conquistas laborales, las cuales en los hechos no han sido recuperadas. Así, un estudiante de posgrado que sea integrado a la Iniciativa Científica Milenio, tendrá que desembolsar lo equivalente a alrededor de la mitad de la remuneración media de un trabajador, sin olvidarnos de que son muchos los que no alcanzan ésta.⁸⁵

La situación de la ciencia y la tecnología chilena en la actualidad. Algunos indicadores

En 2008, la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2008) informaba que el gasto que destinaba Chile a la ciencia y tecnología (cyt) era alrededor de 0.67 % de su PIB en 2004; en América Latina sólo Brasil contaba con un porcentaje mayor. Sin embargo, en noviembre de 2014 este dato se encuentra desierto, y la información correspondiente para el país se expone desde 2007. Así, el último registro (a noviembre, 2014) es para 2010, con 0.44 %, superado por Brasil, Argentina, Cuba, Costa Rica y México (RICYT, 2014a). Desconocemos las razones que llevaron a este comportamiento estadístico, pero suponemos que se debe a una depuración y homogeneización conceptual por parte de Chile. Lo que se infiere, entonces, es que el reconocimiento oficial de la importancia de la investigación y desarrollo (I+D) está más difundido en el imaginario (apoyado en la organización institucional y en la serie de programas existentes) que en el ejercicio presupuestal mismo, el cual se ubica muy por debajo del promedio de América Latina y el Caribe, de 0.75 % del PIB en 2010 (RICYT, 2014a). También se aprecia eficiencia en los resultados obtenidos. Un reflejo de ello es el buen desempeño que se tiene en materia

⁸⁵ La información de las cuotas (incluye inscripción y colegiatura) se obtuvo del Posgrado de la Universidad de Chile (2008) ("Aranceles y créditos"), la cual tiene una participación significativa en el programa.

La remuneración media se calculó con base en información obtenida del Instituto Nacional de Estadística (octubre de 2008), "Remuneraciones medias y costos medios mensuales nominales". Se multiplicó la percepción del mes de octubre (último dato) por 12, para tener un estimado anual.

de publicaciones. A saber, en publicaciones científicas-SCI por cada 100 mil habitantes, en 2011, Chile tiene 32.95; Uruguay, 24.78; Argentina, 22.09; Brasil, 20.10, y Jamaica 12.72. Con todo, resulta obvia e innegable la lejanía con respecto a países como Canadá, que registra en el rubro de publicaciones 186.64 (RICYT, 2014b) o Estados Unidos, que aplica alrededor de 2.81 % de su PIB en IyD (RICYT, 2014a), lo que traducido en dólares (con paridad de poder de compra) significa 353 veces más que en el país sudamericano (calculado en base en RICYT, 2014c). Esto último, sin duda, es reflejo de la capacidad de desenvolvimiento de las economías en torno a su facultad de generar recursos y aplicarlos. Se trata, claro está, de una diferencia que refleja la distancia que media entre desarrollo y subdesarrollo, y la distinta estructura económica –léase científico-tecnológica– que corresponde a cada cual.

En Chile, de acuerdo con la información disponible, el Estado y el sector empresarial se han turnado el liderazgo en el financiamiento de la IyD (RICYT, 2014d). Es indudable que la operativización de los fondos gubernamentales ha estimulado, a su vez, la participación de la iniciativa privada en el gasto, en la medida en que invita al cofinanciamiento. No obstante, en el indicador registrado de financiamiento empresarial se contempla también la participación pública; no olvidemos que la empresa más grande de la nación, Codelco, pertenece al Estado, así como otras de importancia, por ejemplo Astilleros y Maestranzas de la Armada. Otro aspecto digno de consideración es que una buena dosis del gasto de las empresas privadas es ejercida por firmas extranjeras. Un estudio realizado por el Ministerio de Economía (2004) para determinar el gasto privado en IyD, concluyó que éste equivalió a 0.19 % del PIB en 2002. El universo de encuestados –de donde se excluyó a los establecimientos que se dedican a actividades comerciales, servicios profesionales y servicios sociales, dado que éstos en general no reportan gasto en IyD– se conformó por el 100 % de las compañías instaladas en territorio chileno de las que se sabía o se sospechaba que realizaban este tipo de gasto. Es obvio que las empresas transnacionales formaron parte de este universo, por su tendencia a invertir en IyD, y seguramente su peso fue el mayor, aunque el estudio prescinde de esta información.

Ahora bien, si focalizamos nuestro interés en la innovación, es claro que las empresas que lideran son las de origen foráneo. Ello se evidencia al acudir a las cifras de patentes otorgadas, las cuales son la cristalización de la creatividad científica. De 1 011 registradas en 2008, 95 fueron resultados de la obra nacional, mientras que las demás pertenecen a no residentes. Empero, se muestra un avance sustancial en la participación nacional en términos absolutos, aunque en términos relativos hay retroceso.

CUADRO 5
Patentes concedidas según origen

<i>Año Origen</i>	<i>1996</i>	<i>2000</i>	<i>2007</i>	<i>2008 (preliminar)</i>
Extranjero	238	719	515	916
Nacional	47	49	67	95
% Nacional	16.5 %	6.4 %	11.5 %	9.4 %
Total	285	768	582	1011

Fuente: Instituto Nacional de Propiedad Industrial (s/f).

En un destacado trabajo realizado por Rafael Mellafe (2012), se detallan las empresas que durante el periodo 2005-2008 ocuparon los primeros lugares en la lista de patentes otorgadas. Estas empresas fueron las trasnacionales F. Hoffmann La Roche, Novartis AG, Wyeth, Sanofi Aventis, Pfizer Products Inc., Bayer Cropscience AG, Unilever N.V., Astrazeneca AB., y The Procter & Gamble Co. No obstante, Mellafe nos aclara que muchas de estas entidades no cuentan con laboratorios de I+D en el país, por lo que las patentes son desarrolladas y, en general, solicitadas primeramente en su país de origen; lo realizado en Chile corresponde sólo a trámites de abogados y, por lo tanto, no refleja actividad científica alguna llevada a cabo en territorio chileno. En el ámbito nacional, el liderazgo lo asumen las universidades en conjunto, lo que podría considerarse un éxito dentro del camino hacia la consolidación de un sistema nacional de innovación. A nivel individual es la Codelco-Chile (empresa pública del cobre), a través de su Instituto de Innovación en Minería y Metalurgia, la que tiene

el primer lugar. La Codelco-Chile genera “la mayor fuente de divisas y de ingresos fiscales para el gobierno” (Moreno-Brid y Galindo, 2007: 221). Aquí no sólo se constata que la empresa pública puede ser de lo más rentable, sino que también se comprueba que es sólo con la intervención directa del Estado como se puede obtener un papel significativo en materia de innovación y patentes, por lo menos en nuestros países. Abona a este argumento el caso de México, donde por muchos años fue el Instituto Mexicano del Petróleo, constituido para apoyar tareas de operación de la empresa pública Petróleos Mexicanos, el que encabezó la lista de residentes. No fue sino hasta 2012 cuando fue superado por el Grupo Petrotex –con oficinas en Argentina, México y Estados Unidos (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), 2013)–; y a causa de la reforma energética de 2014, que pretende abrir más campo a la iniciativa privada, es probable que el Instituto no recupere su lugar.

SÍNTESIS

Chile comenzó a articular sus esfuerzos en materia científica bajo el modelo “sustitutivo de importaciones”, en un marco de alta participación estatal en la economía. El interés primero fue por la formación de recursos humanos, y por acceder a la tecnología a través de la transferencia, principalmente, lo que podía involucrar ciertas actividades de adaptación. Las empresas operaban fundamentalmente con base en tecnología importada, y no hubo una seria intención de eliminar esta práctica, pues la preocupación se centró en ampliar la explotación de actividades productivas y en la administración de instituciones que facilitaran esta tarea. Así, tampoco resultaba prioritaria la vinculación de las instituciones académicas investigativas con el sector productivo, en el sentido de que las primeras le generaran al segundo alternativas prácticas. La dictadura, que significó el fin del modelo desarrollista, mostró, en un primer momento, su desprecio por las tareas de investigación, así como su negativa a adoptar la función de educar como responsabilidad, por lo que representó la

interrupción de los esfuerzos que se habían emprendido en materia científica, por un lado, y fomentó la institución de la educación privada, por otro. Más tarde retomaría el impulso a la investigación, a través de la implementación de fondos concursables. Sin embargo, no mostró interés por impulsar a la industria local, no así por apoyar la instalación de la foránea. Intentó ratificar lo primero al final de su ciclo, pero sin que llegara a alguna cristalización.

Los gobiernos que siguen a la dictadura pusieron una atención mayor a la ciencia y tecnología, pues la exposición de Chile como economía abierta a la competencia internacional, dejó claro su rezago en el área. En los diseños del instrumental político, constituido por un universo de instituciones, programas y planes, se ha transitado del estímulo a la actividad de hacer ciencia en términos básicos, a tratar de alentar también la incorporación de innovaciones en los procesos productivos, pasando por el fomento de la transferencia tecnológica y por la integración del sector educativo. El gasto público en I+D fue aumentado; sin embargo, existió la convicción de que el fomento de la innovación sólo era posible en un ambiente de economía abierta, lo cual en realidad limita los esfuerzos, pues las importaciones resultan más baratas y de fácil acceso, por lo que en buena parte eliminan los estímulos que provienen de otras fuentes. En los hechos, la incorporación de innovaciones ha significado contar con tecnologías importadas en la mayoría de los casos, sobre todo con las denominadas “de información” y con la representada en bienes de capital. El ingreso de estos últimos –bienes de capital exclusivamente– al país ascendió a un monto de valor del orden de 10 031.9 millones de dólares en 2009 (Cepal, 2010). Hay, sin duda, avances. Chile se encuentra consolidando una *masa crítica* de gran valor, incluso internacional, la cual podría ser enriquecida en volumen si el acceso a la educación no representara tan elevadas cuotas. Un creciente número de empresas, que no son mayoría, ha tenido interés por renovar sus procesos y productos. Se han tenido logros tecnológicos efectivos en el rubro de recursos naturales, que es donde el país posee ciertas ventajas comparativas,⁸⁶ y se

⁸⁶ Éstos constituyen 86.2 % de las exportaciones en 2012 (Cepal, 2013).

extiende el conocimiento en los campos de la biología y la química. Pero si hemos de poner las cosas en un balance, debemos señalar que no se ha superado en modo alguno la dependencia tecnológica. La actividad de creación material es liderada por transnacionales, aun cuando ésta no se efectúe propiamente en suelo chileno. El impulso que ha recibido la ciencia y tecnología en el país, apoyado por organismos financieros internacionales, y que quedó claramente expuesto en la revisión de los dos últimos programas, se ha orientado, por un lado, a mantener la participación productiva de Chile fuera de la competencia de las grandes potencias, y por otro, a constituir una vía abierta de transferencia de conocimiento a las empresas farmacéuticas. De esta manera, en Chile no se ha logrado nada trascendente en términos de superar la integración subordinada al circuito mundial de creación de conocimiento con aplicación productiva.

CONSIDERACIONES FINALES

El impulso al trabajo científico es, sin duda, esencial para el desarrollo, pero su impacto es favorablemente retribuido sólo si tiene lugar en el marco de un proyecto político orientado efectivamente al progreso nacional. Confirman esta aseveración casos como los del Reino Unido, Alemania y Estados Unidos, donde el Estado no *dejó pasar*, sino que su papel fue el de un auténtico orientador y gestor del desarrollo, recurriendo para ello a una amplia gama de instrumentos. Entre éstos, se ubicaron la oferta de créditos públicos dirigidos a la actividad innovadora, subsidios, infraestructura, e inversión directa en campos de investigación, mismos que cobraron mayor sentido en un contexto de significativa protección; de otra manera, los esfuerzos se hubieran visto inhibidos. La protección, y no la libre competencia, resultó ser el medio propicio para la consolidación de las potencias económicas. Se logró, así, afianzar un proceso endógeno y sistemático de creación, sujeto a intereses nacionales que se articulaban a través del Estado, la empresa local y el sector educativo. Igualmente, las experiencias que tienen lugar en Asia son ilustrativas en este sentido.

América Latina también vivió el periodo de economía “cerrada”, pero éste no fue aprovechado para dar un impulso genuino y en grandes dimensiones a la creación científica-tecnológica, aun cuando, debemos reconocerlo, se crearon importantes instituciones para articular la política científica. En esta etapa, el fomento de la investigación se canalizó hacia la básica, elemento necesario pero insuficiente para lograr una infraestructura científico-tecnológica con potencial de desarrollo. Se optó, en realidad, por el camino de la importación para hacerse de progreso, con lo cual se sacrificaron grandes oportunidades de despegue hacia la verdadera independencia.

Es en la fase de economía abierta cuando adquiere importancia la investigación aplicada en los planes de gobierno. Sin embargo, este contexto se presenta adverso a las intenciones locales de fomento científico con aplicaciones tecnológicas, pues ofrece las condiciones para que, enfrentados en la competencia, sólo sobrevivan los que están mejor dotados, en especial en lo que a arsenal tecnológico se refiere, los cuales –claro está– no se ubican en este polo. Nuestra desventaja no encuentra mecanismos de superación en un entorno donde el Estado ha sido llamado a retirarse y, por eso mismo, a prescindir de valiosos recursos que pudieran ser dirigidos al fortalecimiento tecnológico nacional. Es por ello que la dependencia tecnológica persiste y se fortalece, en la medida en que involucra bienes con componentes tecnológicos cada vez más complejos. La brecha de conocimiento es mayor, y este fenómeno se oculta detrás de la utilización de tecnologías “homogéneas”; sin embargo, el acceso a ellas no se traduce en la apropiación de conocimiento objetivado en las mismas.

La lectura histórica nos señala, en términos claros, la ruta hacia la conquista del desarrollo. No hay secretos. No obstante, cabe reconocer que la historia sí produce diferencias, nuevos contextos que obligan a enfrentar los desafíos de manera específica. En este sentido, América Latina no puede desprenderse del marco imperialista en el que está inmersa, y no podría iniciar su proceso de liberación al margen del mismo. Cuenta en su favor con experiencias contemporáneas exitosas que ofrecen algunas sugerencias sobre cómo hacerlo. Y aquí resulta adecuado exponer, muy someramente, el caso de Corea del Sur, sólo como referente reciente de lo que es posible en materia científico-tecnológica, bajo ciertas condiciones básicas. Enunciamos brevemente algunas de las medidas promovidas por un gobierno indiscutiblemente nacionalista, mismas que demandaron una buena dosis de ingenio:

- a) En 1966 se fundó el Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología, y en 1967, el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Este último coordinó e integró los distintos planes de investigación y desarrollo (IYD), además de establecer (en 1977) la Fundación Coreana de Ciencia e Ingeniería, destinada a apoyar con financiamiento la investigación en universi-

dades. En 1971 quedó constituido el Instituto Avanzado de Corea, con el fin de implementar programas de maestrías y doctorados de alto nivel. Durante la década de 1970 se multiplicaron los institutos públicos de investigación, los cuales frenaron la “fuga de cerebros” y fomentaron la repatriación (Sonu, 2007, y Estrada, 2007).

- b) La ley de patentes instrumentada a partir de 1961, y reforzada en 1981, paradójicamente no incluía el derecho sobre productos y procesos relacionados con alimentos manufacturados, sustancias químicas y farmacéuticos. Y aunque esto cambió después (1986/87), hasta 1995 no se brindó protección a los modelos de utilidad (que no alcanzan a ser patentes de invención, por contener modificaciones “simples”) y a los dibujos industriales, dando margen suficiente para estimular la “ingeniería reversa” (*reverse engineering*) o la copia (Kumar, 2002).
- c) La política comercial fue selectiva; “como diversas industrias se encuentran en etapas de desarrollo diferentes en un momento determinado en el tiempo, la estructura arancelaria (y otras políticas comerciales) no puede ser uniforme” (Chang, 1996: 160-161). Procedió la protección conforme iba siendo de interés nacional-gubernamental el impulso a ciertas empresas (siempre que tuvieran la capacidad y el compromiso de iniciar la sustitución, con potencial para la exportación), y conforme el avance en la adquisición del conocimiento materializado lo requería; el cobijo a la industria naciente fue integral (Kim y Ma, 1997).
- d) El Estado canalizó crédito blando –valiéndose del control que ejercía sobre el sistema bancario– a las nuevas actividades productivas elegidas para emprender el proceso, y facilitó la importación de los elementos necesarios. La importación de tecnología fue planeada de tal manera que fuese realizada de forma “fragmentada”, no en “paquete”, para ir asimilando el contenido de las etapas implicadas en su constitución (planos, instrucciones y métodos de operación, etcétera). De igual manera, a la inversión extranjera se le impuso como condición que compartiera sus saberes –incluso secretos industriales– con los ingenieros coreanos pertenecientes a la empresa local socia; si no aceptaba dicha condición, su entrada le era negada (Kim y Ma, 1997).

Corea del Sur aprendió imitando para después iniciar la cruzada en la creación propia. Avanzó de la fabricación de textiles y prendas de vestir a la producción de maquinaria y equipo, a la creación de productos químicos y a la electrónica (Estrada, 2007). Para 2007, Corea del Sur era el líder mundial en la producción de semiconductores, memorias flash (*flash memory*), barcos y visores de cristal líquido; y era el quinto productor mundial de automóviles (Sonu, 2007). Lo más sobresaliente es que logró la sustitución de importaciones en bienes intermedios y de capital, lo cual difícilmente se conseguirá en los casos donde la gestión estatal no esté orientada por un proyecto nacional de desarrollo.

Podemos señalar algunas de las diferencias que distinguen los procesos de transformación que están llevando a cabo países como Corea del Sur de los que se realizan en Chile y en América Latina en general. En Chile se aprecian avances, por cuanto los organismos gubernamentales han comenzado a integrarse en torno al claro propósito de fomentar la capacidad creativa local; para ello han elevado el nivel de capacidades de los recursos humanos, han provisto a las pequeñas y medianas empresas de tecnologías de la información y comunicación (TICS), y han introducido mejoras tecnológicas en la oferta productiva prevaleciente. Se está produciendo una articulación entre el Estado, las universidades, la I+D y la pequeña y mediana empresa. Pero esta articulación se limita a la mera voluntad de elevar la competitividad y no a lograr la independencia tecnológica, por lo que siempre estará restringida. De hecho, aunque Chile ha desarrollado *software*, no figura en la producción de las TICS propiamente, más bien ha contribuido a la expansión del mercado de países dueños de dichas tecnologías.

Con lo expuesto, parece claro que en América Latina las acciones diseñadas para lograr la vinculación entre Estado, universidad y sector productivo, han sido insuficientes. No hay un marco que incite a un “consenso coercitivo”, como se le ha llamado en el caso de Corea (Román, 2007). En América Latina, el Estado no “obliga” a las empresas privadas —a las consideradas estratégicas— a innovar —con miras a la independencia—, respaldándolas para ello no sólo con crédito blando, sino mediante una protección temporal de la competencia externa durante el tránsito, y con toda una cartera de subsidios. La

entrada de la inversión extranjera, en términos generales, no se condiciona, y se condiciona mucho menos la socialización de los conocimientos ya logrados. Tampoco está obligada a producir encadenamientos productivos con las economías que la reciben, como fue comentado para el caso de México. Es decir, no se adoptan los escenarios necesarios para la creación endógena de innovaciones tecnológicas.

Creemos haber demostrado que la acción del Estado es vital para garantizar un funcionamiento adecuado del trabajo científico, con impacto significativo en el desarrollo económico. Y dicha acción estatal es requerida en las más diferentes esferas. Parece ésta una ocasión propicia para exponer algunas reflexiones que nos permitirán ampliar nuestra perspectiva sobre este punto, en particular porque en los últimos años se produjeron modificaciones cruciales en el rango de posibilidades para la gestión estatal.

El grado de dirección e intervención estatal en la economía está estrechamente relacionado con la estabilidad que la misma pueda registrar. La crisis financiera presentada en Corea del Sur en 1997-1998, ocurrió luego que el Estado se retiró del control y la conducción en la asignación del crédito a los *Cheobols*, los grandes conglomerados, y cuando ya había tenido lugar la desregulación y apertura del sector financiero. Después de este suceso, el organismo estatal retomó ciertas líneas de regulación

a través de instrumentos claves como las tasas de interés y el crédito. Es una capacidad claramente limitada que permite mediante el empleo de estos instrumentos influir significativamente en la política crediticia y monetaria del país a favor del crecimiento y la inversión (Pino, 2007: 67).

Estados Unidos recientemente enfrentó su propia crisis financiera, misma que por su significado debe ocupar un lugar en el contexto de nuestros postulados. Una advertencia preliminar: no se puede confiar en un análisis puramente financiero de la presente crisis mundial. Algunos datos disponibles sugieren aproximaciones más profundas. El más importante: la tasa convencional de ganancia corporativa cayó -1.6% entre 2006 y 2007, y en el primer y segundo cuatrimestres de 2008, cayó -1.1 y -3.8%, respectivamente. Incorporados los

impuestos, la caída entre 2006 y 2007 alcanzó -4%. La masa de ganancias en el sector financiero se redujo en 28.9 mil millones de dólares en 2007 con respecto al año anterior, pero la reducción en el sector no financiero fue de 47.3 mil millones. En este último sector, para el primer cuatrimestre de 2008 respecto del mismo periodo del año anterior, la masa de ganancia disminuyó en 176.3 mil millones, mientras que en el sector financiero había aumentado en 20 mil millones. La inversión privada doméstica bruta bajó de 110.200 mil millones de dólares a 104.278 entre 2006 y 2007 y continuaría cayendo en 2008. La inversión residencial sufrió una de las más severas caídas (Bureau of Economic Analysis (BEA), 2008a). Son algunos datos que convalidan la necesidad de volver la vista a la producción para proveer el tipo de explicación que este acontecimiento global requiere, y son datos que sí informan de la necesidad de una gestión estatal en un campo que trasciende de lejos la esfera puramente financiera. Y en el terreno financiero, la crisis vino a poner en evidencia la esterilidad de la teoría neoliberal que pretendía alejar al Estado de la economía y depositar en las manos del mercado la solución de los eventuales desórdenes. Sobre este punto concentraremos nuestra atención en lo que sigue.

La Ley Glass-Steagall que, a raíz de la Gran Depresión, prohibió a la banca comercial utilizar los ahorros de sus clientes en especulaciones de la bolsa de valores, estableciendo una clara división entre los bancos comerciales y los bancos de inversión, fue abolida durante la administración Clinton. Su sustitución por la Ley Gramm-Leach-Bliley respondió a la presión ejercida por agencias financieras. En 1998 se creó Citigroup, una fusión ilegal entre Travelers y Citicorp; un año más tarde se “eliminó la prohibición que impedía a los bancos comerciales ser dueños de bancos de inversión, y viceversa” (Gross, 2008).

De esta manera, las entidades bancarias comenzaron a diversificar sus funciones, así lo hicieron Lehman Brothers Holdings Inc., la Federal Home Loan Mortgage Corporation (mejor conocida como Freddie Mac), Merrill Lynch & Co., Inc. y The Goldman Sachs Group, Inc., entre otros. Por un lado, se ocupaban de conceder créditos, y, por otro, recurrían a la bolsa para obtener recursos a través de la venta de bonos o títulos de los créditos concedidos; así podían continuar el ciclo una y otra vez.

Comenzaron a incorporar entre sus servicios, en escala creciente, el otorgamiento de créditos hipotecarios de alto riesgo. Esto es, se ofrecían hipotecas –las denominadas *subprime*– a personas sin un ingreso fijo, pero con una tasa de interés más alta que la regular, debido precisamente al riesgo que suponían. Los compradores de los títulos (buenos y malos) ofrecidos en paquete, creían estar inmersos en negocios seguros, tanto porque una parte de las hipotecas eran perfectamente pagables, como por el aumento constante en los precios de las viviendas.⁸⁷

Al igual que había sucedido en la antesala de la anterior gran crisis de los años treinta, se expandió enormemente el crédito bancario, con clientes seducidos por el bajo costo del dinero o simplemente por la facilidad de adquirirlo. Ello fue fomentado ahora también por la posibilidad que tenían los bancos locales, en red y globalizados, de conseguir los recursos del exterior mediante “Fondos de Inversión, Sociedades de Capital Riesgo, Aseguradoras, Financieras, [...] etcétera” (Abadía, 2008).

Sin embargo, a partir de 2004 y hasta 2006 la tasa de interés comenzó a subir fuertemente, como política antiinflacionaria de la Reserva Federal, mientras que los precios de las viviendas (que habían sido alimentados por la misma expansión del crédito) comenzaron a caer, ante una contracción de la demanda.⁸⁸ Esto provocó incluso que las hipotecas llegaran a ser más altas que el precio real de los bienes inmuebles, por lo que en muchos casos resultaba mejor no continuar pagándolas. Además, la hipoteca encarecida fue la causante de que una gran parte de la gente sin ingresos fijos o sin ingresos suficientes, cayera en la insolvencia. Como era de esperarse, esto desencadenó graves problemas de liquidez por parte de las instituciones bancarias, que ante la falta de pago, restringieron el crédito. Por consiguiente, mermó asimismo la actividad de instituciones (tanto nacionales como extranjeras) que habían invertido en este tipo de bonos o títulos, ya que se encontraban presenciando graves pérdidas. De ahí la nacionalización del Northern Rock del Reino Unido (*Ciudadano*, 6 de abril de 2008) y los ambiciosos

⁸⁷ Para una explicación didáctica y sencilla del origen de la crisis financiera estadounidense, véase Abadía (2008).

⁸⁸ Resulta de gran valía la explicación expuesta en Wikipedia (2008), “Crisis de las hipotecas *subprime*”.

planes de rescate bancario en países como Alemania, Francia (*Ciudadano*, 13 de octubre de 2008) y Japón (*Ciudadano*, 25 de septiembre de 2008). Incluso el Estado británico reconoció la necesidad apremiante de su intervención económica; diseñó un plan de emergencia que implicó el aumento del gasto y un considerable recorte en los impuestos, lo que dejó atrás las tan apreciadas recomendaciones neoliberales respecto al presupuesto balanceado (*Ciudadano*, 25 de noviembre de 2008).

Desde luego, también en Estados Unidos, igual que en el pasado, el Estado hubo de intervenir para evitar una bancarrota mayor. De hecho, decidió poner fin a la especulación bancaria prohibiendo la figura de bancos de inversión (Ugarteche, 2008). Todavía más, la Reserva Federal, ante la caída de la actividad económica, fijó una tasa de interés muy disminuida,⁸⁹ cuando el mercado “dictaría” que debido a la escasez de efectivo, el costo del dinero debía resultar alto, apelando a la ley de la oferta y la demanda.

La crisis financiera, a su vez, impactaría sobre la economía real. De entrada, la actividad de la construcción se contrajo (BEA, 2008b), y al mismo tiempo las instituciones financieras también fueron despidiendo personal a lo largo de todo 2008, lo que, asimismo, redujo el consumo; el desempleo estadounidense se elevó a 6.7% en noviembre de 2008 (BLS, 2008). Ni que decir tiene que algunos fondos de pensiones utilizados en el financiamiento de las hipotecas *subprime*, desaparecieron. Cabría esperar, como resultado lógico, una reducción real en el salario.

La falta de liquidez afectó la operación de un buen número de empresas industriales. La industria automotriz, una auténtica dinamizadora de la economía, no quedó exenta de tales estragos. La posible quiebra de automotrices con arrastre mundial, como la General Motors y la Chrysler, llevó a que en diciembre de 2008 se aprobara un riguroso plan de rescate, el cual fue facultado y vigilado por el gobierno estadounidense. El plan, sin embargo, exigía un fuerte proceso de reestructuración que probablemente requirió nuevas invenciones tecnológicas y una nueva revisión de las relaciones laborales, lo que mermó el volumen de empleo junto con algunos beneficios de-

⁸⁹ La tasa osciló entre el 0 y el 0.25%, la más baja de su historia (Brooks, 2008).

rivados de ello (Notimex, 19 de diciembre de 2008); pero de no haber sido concedido, las pérdidas sociales, sin duda, hubieran sido mucho mayores.

La Ford no formó parte de dicho plan. Sin embargo, para lograr alguna recuperación también se vio obligada a recurrir a significativos recortes de personal —equivalentes a alrededor de “28 % de las horas de trabajo en norteamérica” (El Blog Salomón, 31 de mayo de 2014)— y a cerrar algunas de sus plantas; además, puso a la venta algunas de sus prestigiosas marcas. Países como México y Japón, que tienen en Estados Unidos un destino importante de ventas, enfrentaron serios problemas por la trágica caída de la demanda.

A medida que las ventas de vehículos caían en picada en Estados Unidos, las exportaciones de automóviles mexicanos se redujeron en casi 8 % en noviembre y la producción se contrajo en 2.1 por ciento.

General Motors, que emplea a unas 12 mil 700 personas en México, despidió a más de 600 cuando suspendió la producción del Suburban en sus instalaciones de Silao este año. Chrysler, que tiene unos cinco mil empleados, despidió a 800. Ambas empresas anunciaron el cierre temporal de varias instalaciones en México a fin de reducir gastos y ajustar inventarios a la escasa demanda (*El Informador*, 24 de diciembre de 2008).

Por lo demás, México hubo de resistir aún más la recesión debido a su alto grado de dependencia con el mercado laboral de Estados Unidos. Frente a la falta de fuentes de empleo suficientes en el país, característica del subdesarrollo, un número importante de su población emigra al vecino país del norte. Las remesas, con las cuales se sostienen muchas familias, se redujeron sensiblemente, ocasionando mayores contratiempos en el ya de por sí lastimado mercado interno.

Por su parte Japón, que representa la base territorial de las transnacionales Toyota, Honda y Nissan, presencié una contracción en las ventas de 20.4 % en el mes de noviembre de 2008 con relación al mismo mes del año anterior; ésta fue la reducción más grande en décadas. Entonces se anunció que “Millares de obreros han perdido sus empleos en recientes semanas” (*CNNExpansión.com*, 25 de diciembre de 2008).

No abundaremos más en cómo esta crisis afectó al resto de la economía mundial, pues es claro que las consecuencias ne-

gativas cobraron dimensiones mayores que las aquí descritas. Lo que nos interesa destacar es que fue la falta de regulación e intervención estatal lo que condujo a este dramático estado de cosas, y que fue sólo a través de estas medidas como se abrieron opciones para salir de él. El neoliberalismo no ofrece respuestas certeras para la superación de las crisis, ni tampoco para evitarlas. Ésta es la cuestión central: la crisis reciente provocó una suerte de bancarrota del neoliberalismo. En contrapartida, el Estado fue redimido de sus limitaciones neoliberales, y su rol como gestor económico recuperó posiciones. Sin embargo, aunque la situación inmediata ha sido subsanada, hay la tendencia a insistir en el camino neoliberal, por lo que éste, sin duda, volverá a convocar a la crisis. Y tal vez ahí podríamos vislumbrar una nueva etapa en la economía mundial, y con ello una nueva oportunidad para la región. En efecto, bien podría América Latina enfrentar el próximo periodo con el firme propósito de inspirarse en las experiencias exitosas de los países que llevaron a cabo su transformación interna organizando el trabajo científico para su crecimiento; con ello hicieron posibles niveles aceptables de desarrollo social y un lugar destacado para sí mismos en el mercado mundial. No resulta pues ocioso insistir en los beneficios que derivan de la búsqueda de la autosuficiencia y la soberanía.

Hoy más que nunca, cuando nos enfrentamos a fenómenos de trascendental importancia como el deterioro ambiental y el próximo agotamiento petrolero,⁹⁰ urge que visualicemos la ciencia y tecnología guiada por el Estado y canalizada al bienestar. De no ser así, seremos testigos del desplome de nuestras sociedades, plagadas de desempleo, hambre y criminalidad; en suma: el reinado de la inseguridad en todos los ámbitos. ¿Fin de la historia? Parece más productivo pensar en el rescate de la misma.

⁹⁰ Se estima que de continuar la tendencia en el ritmo de consumo del hidrocarburo, las reservas sólo cubrirán las necesidades de los próximos 30 años. Andrés Barreda calcula “que del petróleo que existe en el planeta, la mitad [...] se produjo hace 400 millones de años, [y] ya se acabó. Queda la otra mitad. En 150 años de uso de petróleo se acabó la mitad” (Barreda, 2007: 58). Además sostiene que América Latina abastece 40% del consumo de petróleo en Estados Unidos, mientras que Canadá otro 15%. Un punto que seguramente fue considerado por la potencia para impulsar el Área de Libre Comercio de las Américas.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Altvater, Elmar, y Birgit Mahnkopf (2002), *Las limitaciones de la globalización*, Siglo XXI, México.
- Aquino Rodríguez, Carlos (2000), *Introducción a la economía asiática: el desarrollo económico del Asia Oriental y lecciones para el Perú*, Facultad de Ciencias Económicas-Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, consultado el 31 de enero de 2005, en <<http://www.geocities.com/Eureka/Plaza/1406/libros/contlib.html>>.
- Ashley, Percy (1910), *Modern Tariff History. Germany-United States-France*, John Murray, Londres, consultado el 12 de enero de 2007, en <<http://www.archive.org/details/moderntariffhist00ashlrich>>.
- Balassa, Bela, Gerardo M. Bueno, Pedro Pablo Kuczynski, y Mario Enrique Simonsen (1986), *Hacia una renovación del crecimiento económico en América Latina*, El Colegio de México / Fundación Getulio Vargas / Institute for International Economics, México.
- Braverman, Harry (1974), *Labor and Monopoly Capital. The Degradation of Work in the Twentieth Century*, Monthly Review Press, Nueva York.
- Castells, Manuel (2006), *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, vol. 1, *La sociedad red*, Siglo XXI, México.
- Chang, Ha-Joon (1996), *El papel del Estado en la economía*, Colección Ariel-Economía, Planeta, México.
- Coriat, Benjamín (1982), *El taller y el cronómetro. Ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa*, Siglo XXI, México.

- (2007), *El taller y el robot. Ensayos sobre el fordismo y la producción en masa en la era de la electrónica*, Siglo XXI, México.
- Correa López, Gabriela, y Juan González García (2006), “La inversión extranjera directa: China como competidor y socio estratégico”, en *Nueva Sociedad*, núm. 203, Buenos Aires, pp. 114-127.
- De la Garza Toledo, Enrique (2004), *Reestructuración productiva, empresas y trabajadores en México al inicio del siglo XXI*, Secretaría del Trabajo y Previsión Social / FCE, México, consultado el 15 de diciembre de 2008, en <<http://docencia.izt.uam.mx/egt/publicaciones/libros/berkeley/index.htm>>.
- Delgado de Cantú, Gloria M. (2005), *El mundo moderno y contemporáneo*, vol. I, Pearson Educación, México.
- Derry, T. K., y Trevor Williams (2006), *Historia de la tecnología. Desde 1750 hasta 1900*, t. I, vol. 2, Siglo XXI, México.
- Enciclopedia autodidacta Océano color* (1994), vol. 8, Océano, Córdoba.
- Estay Reyno, Jaime (1996), *Pasado y presente de la deuda externa de América Latina*, Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM / BUAP, México.
- Fajnzylber, Fernando (1988), *La industrialización trunca de América Latina*, Nueva Imagen, México.
- Ferguson, John M. (1994), *Historia de la economía*, FCE, México.
- Figueroa Delgado, Silvana Andrea (1999), “Liberalismo económico y transformación estructural en Chile y en México”, tesis profesional, Facultad de Economía-UAZ, Zacatecas.
- (2003), *Del neoliberalismo al crecimiento desde dentro. Elementos para un modelo alternativo de acumulación en América Latina*, LVII Legislatura del Estado de Zacatecas / Unidad Académica de Ciencia Política-UAZ, Zacatecas.
- Figueroa Sepúlveda, Víctor M. (1986), *Reinterpretando al subdesarrollo. Trabajo general, clase y fuerza productiva en América Latina*, Siglo XXI / UAZ, México.
- (1999), *Chile: una reflexión (veinticinco años después)*, Colección Memorabilia, LVI Legislatura del Estado de Zacatecas / Factoría, México.
- Furtado, Celso (1974), *La economía latinoamericana desde la conquista ibérica hasta la revolución cubana*, Siglo XXI, México.

- García, Norberto E. (1993), *Ajuste, reformas y mercado laboral. Costa Rica (1980-1990), Chile (1973-1992), México (1981-1991)*, Organización Internacional del Trabajo, Santiago de Chile.
- Guérin, Daniel, y Ernest Mandel (1973), *La concentración económica en Estados Unidos*, Amorrortu, Buenos Aires.
- Guillén Romo, Héctor (1997), *La contrarrevolución neoliberal*, Era, México.
- Hayek, F. (1980), *Droit, législation et liberté*, t. III, PUF, París.
- Herrera, Amílcar O. (1981), *Ciencia y política en América Latina*, Siglo XXI, México.
- *et al.* (1994), *Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina. Riesgo y oportunidad*, Universidad de las Naciones Unidas / Siglo XXI, México.
- Katz, Jorge (1974), “Patentes, corporaciones multinacionales y tecnología. Un examen crítico de la legislación internacional”, en *Desarrollo Económico. Revista de Ciencias Sociales*, vol. 12, núm. 45 (abril-junio de 1972), Instituto de Desarrollo Económico y Social, Buenos Aires.
- Lenin, V. I. (1987), “El imperialismo, fase superior del capitalismo”, en *Obras escogidas*, t. I, Progreso, Moscú.
- Lerman, Katharine Anne (2013), *Bismarck. Profiles in power*, Routledge, Nueva York.
- List, Friedrich (1885), *The National System of Political Economy*, Libro primero: *La historia* [1841], trad. al inglés de Sampson S. Lloyd. Disponible en “Documents of History of Economics”, consultado el 10 de diciembre de 2006, en <<http://www.ecn.bris.ac.uk/het/list/list1>>.
- Maddison, Angus (1997), *La economía mundial 1820-1992. Análisis y estadísticas*, OCDE, París.
- Mandel, Ernest (1980), *La crisis 1974-1980*, Era, México.
- (1978a), *Tratado de economía marxista*, t. I, Era, México.
- (1978b), t. II, Era, México.
- Marx, Karl (1982), *El capital*, t. III, vol. 6, Siglo XXI, México.
- Mitford, Nancy (1970), *Frederick the Great*, Penguin Books, Londres.
- Nemec, Mark R. (2006), *Ivory Towers and Nationalist Minds. Universities, Leadership, and the Development of the American State*, Universidad de Michigan, Michigan.

- Olave Castillo, Patricia (1997), *El proyecto neoliberal en Chile y la construcción de una nueva economía*, Instituto de Investigaciones Económicas de UNAM / El Caballito, México.
- Pacey, Arnold (1975), *The Maze of Ingenuity*, Holmes & Meier Inc, Nueva York.
- Penrose, Edith T. (1974), *La economía del sistema internacional de patentes*, Siglo XXI, México.
- Riesco Larrain, Manuel (1988), *Desarrollo del capitalismo en Chile bajo Pinochet*, ICAL, Santiago de Chile, consultado el 15 de enero de 2009, en <<http://sites.google.com/a/cendachile.cl/cenda/Home/publicaciones/publicaciones-manuel-riesco/manuel-riesco-libros/ desarrollo-del-capitalismo-en-chile-bajo-pinochet>>.
- Rifkin, Jeremy (1996), *El fin del trabajo. Nuevas tecnologías contra puestos de trabajo: el nacimiento de una nueva era*, Paidós, México.
- Sábato, Jorge A., y Michael Mackenzie (1988), *La producción de tecnología*, Nueva Imagen, México.
- Sagasti, Francisco R. (1981), *Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano*, Lecturas de El trimestre económico, núm. 42, FCE, México.
- (1983), *La política científica y tecnológica en América Latina: un estudio del enfoque de sistemas*, Colección Jornadas 101, El Colegio de México, México.
- Taussig, Frank William (1910), *The Tariff History of the United States*, G. P. Putnam's Sons. La versión en línea fue preparada por William Harshbarger de The Ludwig von Mises Institute, Alabama, Nueva York y Londres, 2003, consultado el 15 de junio de 2007, en <<http://mises.org/etexts/taussig.pdf>>.
- Transversal Consultores (Jorge Antonio Abalos König, Lucía H. González García y Marcelo Dussert Chervellino) (2006), *Las regiones de Chile ante la ciencia, tecnología e innovación: diagnósticos regionales y lineamientos para sus estrategias. Informe final*, t. I, Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología / Gobierno de Chile / Banco Mundial, Santiago de Chile, consultado el 15 de marzo de 2009, en <http://www.kawax.cl/observatorio/5_1.htm>.
- Villarreal, René (1985), *La contrarrevolución monetaria. Teoría, política económica e ideología del neoliberalismo*, Océano, México.

- Willamson, David G. (2010), *Bismarck and Germany 1862-1890*, Routledge, Nueva York.
- Zamagni, Vera (2001), *Historia económica de la Europa contemporánea*, traducción al español de Jordi Pascual, Crítica, Barcelona.
- Zinn, Howard (2001), *La otra historia de los Estados Unidos*, traducción al español de Toni Strubel, Siete Cuentos, Nueva York.

CAPÍTULOS DE LIBROS

- Allende G., Salvador (1973), “La vía chilena al socialismo”, en Novoa Monreal, Eduardo *et al.*, *La vía chilena al socialismo*, Siglo XXI, México.
- Cepal (1969), “Esbozo de los principales problemas de la industrialización latinoamericana”, en Nollf C., Max (comp.) (1974), *Desarrollo industrial latinoamericano*, Lecturas de El trimestre económico, núm. 12, FCE, México, pp. 149-181.
- Dabat, Alejandro, Miguel Ángel Rivera Ríos, y Estela Suárez Aguilar (2004), “Globalización, revolución informática y países en desarrollo”, en Alejandro Dabat, Miguel Ángel Rivera Ríos y James W. Wilkie (coords.), *Globalización y cambio tecnológico*, UDG / UNAM / UCLA Program on Mexico / PROFMEX / Juan Pablos, México, pp. 39-74.
- Estay, Jaime (1994), “La concepción inicial de Raúl Prebisch y sus transformaciones”, en Ruy Mauro Marini y Mária Millán (coords.), *La teoría social latinoamericana. Subdesarrollo y dependencia*, t. II, El caballito, México, pp. 17-40.
- Estrada López, José Luis (2007), “Aprendizaje y desarrollo económico en Corea del Sur, 1960-2004”, en José Luis Calva (coord.) (2007), *Agenda para el desarrollo. Desarrollo económico: estrategias exitosas*, vol. 2, LX Legislatura de la Cámara de Diputados / Miguel Ángel Porrúa / UNAM, marzo, México, pp. 19-43.
- Falck Reyes, Melba E. (2007), “La experiencia de desarrollo del Japón en la posguerra”, en José Luis Calva (coord.), *Agenda para el desarrollo. Desarrollo económico: estrategias exitosas*, vol. 2, LX Legislatura de la Cámara de Diputados / Miguel Ángel Porrúa / UNAM, marzo, México, pp. 171-200.

- Figueroa Delgado, Silvana Andrea (2009), "El papel del Estado en el avance de la ciencia y tecnología: insumo vital en la construcción del desarrollo", en Silvana Andrea Figueroa Delgado, Germán Sánchez Daza y Alejandra Vidales Carmona (coords.), *La ciencia y tecnología en el desarrollo. Una visión desde América Latina*, UAZ / BUAP / USACH, Zacatecas, pp. 9-16.
- Figueroa Delgado, Silvana Andrea, e Irma Lorena Acosta Reveles (2013), "Política educativa: la trampa de los mecanismos de evaluación docente en las universidades mexicanas", en Irma Lorena Acosta Reveles y Veronika Sieglín Suetterlin (coords.), *Trabajo científico, política y cultura en las universidades públicas*, UANL / Miguel Ángel Porrúa, México.
- Katz, Jorge (1974), "Aspectos globales, corporaciones multinacionales y tecnología", en Nollf C., Max (comp.), *Desarrollo industrial latinoamericano*, Lecturas de El trimestre económico, núm. 12, FCE, México, pp. 330-349.
- Kim, Hyung-Ki, y Jun Ma (1997), "El papel del gobierno en la adquisición de capacidad tecnológica", en Masahiko Auki, Hyung-Ki Kim y Masahiro Okuno-Fujiwara (comps.), *El papel del gobierno en el desarrollo económico del Asia Oriental. Análisis institucional comparado*, Lecturas de El trimestre económico, núm. 91, FCE, México, pp. 138-179.
- Lincoln, Edward J. (1994), "International Economic Relations", en Ronald E. Dolan y Worden, Robert L. (eds.), *A Country Study: Japan*, Federal Research Division-Library of Congress, Washington D.C., consultado el 10 de noviembre de 2008, en <<http://lcweb2.loc.gov/frd/cs/jptoc.html>>.
- Moreno-Brid, Juan Carlos, y Luis Miguel Galindo Paliza (2007), "Política macroeconómica de un 'milagro': el caso de Chile", en José Luis Calva (coord.), *Agenda para el desarrollo. Desarrollo económico: estrategias exitosas*, vol. 2, LX Legislatura de la Cámara de Diputados / Miguel Ángel Porrúa / UNAM, marzo, México, pp. 219-226.
- Nollf C., Max (comp.) (1974), *Desarrollo industrial latinoamericano*, Lecturas de El trimestre económico, núm. 12, FCE, México.
- Pino Hidalgo, Enrique (2007), "Corea del Sur: el desafío de una estrategia alternativa de crecimiento con bienestar. Regulación estatal y mercado", en José Luis Calva (coord.)

- (2007), *Agenda para el desarrollo. Desarrollo económico: estrategias exitosas*, vol. 2, LX Legislatura de la Cámara de Diputados / Miguel Ángel Porrúa / UNAM, marzo, México, pp. 44-68.
- Purcell Torretti, Fernando (2004), “Benditos sean los que no olvidan el país donde nacieron”. Chilenos y mexicanos en California, 1848-1880”, en *Arriba quemando el sol. Estudios de historia social chilena: experiencias populares de trabajo, revuelta y autonomía (1830-1940)*, Colectivo Oficios Varios, LOM, Santiago de Chile, pp. 57-90.
- Ramírez, Guillermo (2007), “Estado del desarrollo científico y tecnológico de Chile”, en Jesús Sebastián (ed.), *Claves de desarrollo científico y tecnológico de América Latina*, Siglo XXI / Fundación Carolina, Madrid, pp. 261-300.
- Román Zavala, Alfredo (2007), “Las estrategias japonesas en el desarrollo económico”, en José Luis Calva (coord.), *Agenda para el desarrollo. Desarrollo económico: estrategias exitosas*, vol. 2, LX Legislatura de la Cámara de Diputados / Miguel Ángel Porrúa / UNAM, marzo, México, pp. 201-216.
- Salomón, Jean-Jacques (1996), “La ciencia y la tecnología modernas”, en Jacques-Jean Salomón, Francisco Sagasti y Céline Sachs, *Una búsqueda incierta. Ciencia, tecnología y desarrollo*, Universidad de las Naciones Unidas / Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) / Lecturas de El trimestre económico, núm. 82 / FCE, México, pp. 49-86.
- Sánchez Daza, Germán (2002), “Cambios e integración en los sistemas de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe”, en *Anuario de integración latinoamericana y caribeña*, Red de Integración Regional (AUNA-Cuba / BUAP / UMSNH / UDG / UAM-Xochimilco), Michoacán, pp. 125-159.
- Saxe-Fernández, John (coord.) (1999), “Globalización e imperialismo”, en John Saxe-Fernández, *Globalización: crítica a un paradigma*, Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM / Plaza y Janés, México, pp. 9-68.
- Solsten, Eric (ed.) (1996), *A Country Study: Germany*, Capítulo 1, “Historical Setting: Early History to 1945, apartado ‘Austria and Prussia’ y apartado ‘Bismarck and Unification’”, consultados el 10 de febrero de 2007, en <<http://lcweb2.loc.gov/frd/cs/detoc.html>>, Federal Research Division-Library of Congress, Washington.

Vilas, Carlos M. (1999), "Seis ideas falsas de la globalización: argumentos desde América latina para refutar una ideología", en John Saxe-Fernández, *Globalización: crítica a un paradigma*, Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM / Plaza y Janés, México, pp. 69-101.

ARTÍCULOS

Bairoch, Paul, y Richard Kozul-Wright (1996), "Globalization Myths: Some Historical Reflections on Integration, Industrialization and Growth in the World Economy", en *Discussion Paper*, núm. 113, marzo, UNCTAD, Ginebra.

Barreda, Andrés (2007), "Los agrocombustibles no resuelven nada. Estados Unidos es adicto al petróleo", en *Biodiversidad. Sustento y Culturas*, núm. 54, octubre, Montevideo, pp. 56-60.

Broadberry, Stephen N. (1988), "How did the United States and Germany overtake Britain? A Sectoral Analysis of Comparative Productivity Levels, 1870-1990", en *The Journal of Economic History*, vol. 58, núm. 2, Universidad de Cambridge, Cambridge, pp. 375-407.

Caputo L., Orlando, y Juan Radrigán A. (2001), "Acumulación, tasa de ganancia e inversión en los países capitalistas desarrollados", en *Investigación y Crítica. Revista del Centro de Investigaciones Sociales*, núm. 5, Universidad Arcis, Santiago de Chile, pp. 35-63, consultado el 20 de septiembre de 2008, en <<http://168.96.200.17/ar/libros/chile/arcis/clasco5.pdf>>.

Chang, Ha-Joon (2003), "Kicking Away the Ladder: The 'Real' History of Free Trade", en *Foreign Policy in Focus* (FPFIF), Interhemispheric Resource Center, diciembre, Nuevo México, consultado el 13 de julio de 2008, en <<http://www.fpfif.org/papers/03trade/history.html>>.

Chiffelle Gómez, Álvaro (2006), "Evolución de la estructura arancelaria en Chile", en *Revista de Marina*, vol. 123 / 895, núm. 6, noviembre-diciembre, Valparaíso, pp. 566-570, consultado el 11 de abril de 2009, en <<http://www.revista-marina.cl/revistas/2006/6/chiffelle.pdf>>.

- Courard, Hernán (1989), "Notas acerca del Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico: Plandecyt 1988", en *Documento de Trabajo*, núm. 397, Programa de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), marzo, Santiago de Chile, consultado el 10 de abril de 2009, en <<http://cronopio.flacso.cl/fondo/pub/publicos/1989/DT/000467.pdf>>.
- Crafts, Nicholas (2004), "Globalization and Economic Growth: A Historical Perspective", en *The World Economy*, vol. 27, núm. 1, enero, Blackwell Publishing Ltd, Oxford y Massachusetts, pp. 45-58.
- Daza, Enrique, y Raúl Fernández (2004), "Nos recetan lo que no hicieron", en *Opinión*, 2° trimestre, Campaña Continental contra el ALCA, abril, consultado el 19 de enero de 2005, en <http://www.movimientos.org/noalca/show_text.php3?key=2751>.
- Delgado-Ramos, Gian Carlo (2007), "Alcances y límites del sistema científico tecnológico chino", en revista *CONfinés*, núm. 5, Tecnológico de Monterrey, pp. 35-48.
- Dowd, Douglas F. (1971), "The State, Power and the Industrial Revolution, 1750-1914", en *The Union for Radical Political Economics Occasional Paper*, núm. 4, primavera, consultado el 15 de enero de 2007, en <<http://www.doug-dowd.org/NewFiles/statepwr.htm>>.
- Espinoza, José, y Mario Marcel (1994), "Descentralización fiscal: el caso de Chile", en *Serie Política Fiscal*, núm. 57, abril, Cepal, Santiago de Chile.
- Figueroa Delgado, Silvana (2006), "La ciencia y tecnología en el marco de la apertura. El caso de Chile", en *Enlace. Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, año 3, núm. 1, enero-abril, Universidad de Zulia, Maracaibo, pp. 11-26.
- Figueroa Sepúlveda, Víctor M. (1992), "El librecambio y la gestión estatal de la crisis", en *Vínculo Jurídico*, parte 1, núm. 11-12, julio-diciembre, Facultad de Derecho-UAZ, Zacatecas, pp. 37-49.
- (2003), "Globalización y lucha de clases", en *Glocal Revista*, año 2, núm. 9, Santiago de Chile, consultado el 18 de diciembre de 2003, en <<http://glocalrevista.com/figuer.htm>>.

- Goldsmith, Arthur A. (1995), "The State, The Market and Economic Development: A second Look at Adam Smith in Theory and Practice", en *Development and Change*, vol. 26, núm. 4, octubre, Institute of Social Studies, Países Bajos, pp. 633-650.
- Helmreich, Stefan (2000), "La vida artificial", en *Desacatos, Revista de Antropología Social*, núm. 5, invierno, CIESAS, México, pp. 109-116.
- Iriarte-González, Raúl, y José M. Sandoval-Segovia (1973), "La organización de la ciencia y tecnología en el proceso de transformación económica y social. Caso chileno", en *Nueva Sociedad*, núm. 8-9, septiembre-diciembre, pp. 8-16, consultado el 2 de febrero de 2009, en <http://www.nuso.org/upload/articulos/84_1.pdf>.
- Katz, Jorge (1999a), "Reformas estructurales y comportamiento tecnológico: reflexiones en torno a las fuentes y naturaleza del cambio tecnológico en América Latina en los años noventa", en *Serie Reformas Económicas*, núm. 13, febrero, Cepal, Santiago de Chile.
- (1999b), "Cambios estructurales y evolución de la productividad en la industria latinoamericana en el periodo 1970-1976", en *Serie Reformas Económicas*, núm. 14, febrero, Cepal, Santiago de Chile.
- Kumar, Nagesh (2002), "Intellectual Property Rights, Technology and Economic Development: Experiences of Asian Countries", en *RIS. Discussion Papers*, núm. 25, Research and Information System for Non-Aligned and Other Developing Countries, mayo, consultado el 10 de diciembre de 2008, en <http://www.ris.org.in/dp25_pap.pdf>.
- López Collazo, Néstor (1999), "La organización del trabajo, el sujeto social y el Programa de Transición", en *Herramienta. Revista de Debate y Crítica Marxista*, núm. 9, otoño, Buenos Aires, consultado el 9 de mayo de 2007, en <<http://www.herramienta.com.ar/varios/9/9-5.html>>.
- Marambio Ortiz, Carmen Gloria (2003), "Cooperación internacional en Chile. Su evolución y efectos en el ámbito económico 1990-2000", en *Estudio de Caso*, núm. 75, octubre, Departamento de Ingeniería Industrial-Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas-Universidad de Chile, Santiago de Chile, consultado el 3 de abril de 2009, en <<http://www.dii.uchile.cl/~webmgpp/estudiosCaso/CASO75.pdf>>.

- Martínez, Óscar A. (2000), "Los trabajadores frente a nuevas formas de organización del trabajo", en *Digital Fordism Chapters*, Center Digital Discourse and Culture, Virginia Tech, julio, Virginia, consultado el 17 de septiembre de 2008, en <http://www2.cddc.vt.edu/digitalfordism/fordism_materials/martinez.htm>.
- Martínez Barnetche, Jesús (2007), "La bioinformática como herramienta para la investigación en salud humana", en *Salud Pública de México*, vol. 49, núm. especial, Instituto Nacional de Salud Pública, México, pp. 64-66.
- Mayer, Jörg, Arunas Butkevicius, y Ali Kadri (2002), "Dynamics Products in World Exports", en *Discussion Papers* núm. 159, mayo, UNCTAD, Ginebra.
- Mizala, Alejandra, y Pilar Romaguera (2002), "La legislación laboral y el mercado de trabajo en Chile: 1975-2000", en *Documento de Trabajo*, núm. 116, Santiago de Chile, Centro de Economía Aplicada-Universidad de Chile, consultado el 4 de abril de 2009, en <http://www.webmanager.cl/prontus_cea/cea_2001/site/asocfile/ASOCFILE120030327165119.pdf>.
- Pino Santos, Óscar (1981), "La crisis del capitalismo", en *Investigación Económica*, vol. XI, núm. 157, julio-septiembre, UNAM, México, pp. 9-56.
- Piñero, Fernando Julio, y José María Julio Araya (2005), "Revolución científico-tecnológica y sociedad de la información. Análisis a través de indicadores de seguimiento de la División Digital en América Latina", en *Aportes*, revista de la Facultad de Economía, año IX, núm. 29, mayo-agosto, BUAP, Puebla, pp. 5-23.
- Rabadán, Eliseo (2003), "Notas sobre la desestabilización y golpe militar contra Allende en Chile", en *El Catoblepas, Revista Crítica del Presente*, núm. 22, Nódulo Materialista, diciembre, consultado el 10 de abril de 2009, en <<http://nodulo.org/ec/2003/n022p09.htm>>.
- Reinert, Erik S. (1999), "The Role of the State in Economic Growth", en *Journal of Economic Studies*, vol. 26, núm. 4 / 5, MCB University Press, Londres, pp. 268-326.
- Sánchez Daza, Germán (1998), "La sociedad del conocimiento y el desarrollo de la infraestructura global de la información", en *Aportes*, revista de la Facultad de Economía, año III, núm. 9, septiembre-diciembre, BUAP, Puebla, pp. 83-98.

- Sanz Pérez, Bernabé (2003), “Aportaciones del Barón Justus von Liebig a la nutrición”, en *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia*, vol. 69, núm. 4, Real Academia Nacional de Farmacia, cuarto trimestre, Madrid, pp. 83-101, consultado el 9 de diciembre de 2014, en <<http://www.analesranf.com/index.php/aranf/article/viewFile/285/310>>.
- Schulz, Brigitte H. (2000), “La mundialización, la unificación y el Estado de bienestar en Alemania”, en *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, núm. 163, marzo, UNESCO, consultado el 25 de enero de 2005, en <<http://www.unesco.org/issj/rics163/schulzspa.htm>>.
- Shafaeddin, Mehdí (1998), “How Did Developed Countries Industrialize? The History of Trade and Industrial Policy: The Cases of Great Britain and the USA”, en *Discussion Paper*, núm. 139, diciembre, UNCTAD, Ginebra.
- Shiue, Carol H. (2005), “From Political Fragmentation Towards a Custom Union: Border Effects of the German Zollverein, 1815 to 1855”, en *European Review of Economic History*, vol. 9, núm. 2, agosto, Universidad de Cambridge, Cambridge, pp. 129-162.
- Singh, Kavaljit (2001), “Sida, transnacionales y guerra de precios. Patentes versus pacientes”, en *Revista del Sur*, núm. 119-120, septiembre, Montevideo, consultado el 15 de septiembre de 2002, en <<http://www.revistadelsur.org.uy/revista.119-120/Tapa3.html>>.
- Sonu, Jungho (2007), “Imitation to Internalization to Generation: The Case of Korea”, en *Development Outreach*, Science and Technology Building Capacity for Development, World Bank Institute, enero, consultado el 1 de diciembre de 2008, en <<http://www1.worldbank.org/devoutreach/january07/article.asp?id=395>>.
- Svarzman, Gustavo (2007), “Empresas transnacionales: sus estrategias de investigación y desarrollo y el papel de Argentina y el Mercosur”, en *Documento de Proyecto*, núm. 114, Cepal, febrero, Santiago de Chile, consultado el 28 de octubre de 2008, en <<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/28109/DocW114.pdf>>.
- Thompson, G. Frederick (s/f), “Fordism, Post-fordism, and the Flexible System of Production”, en *Digital Fordism Chapters*, Center Digital Discourse and Culture, Virginia Tech, Virginia, consultado el 15 de septiembre de 2008, en

- <http://www2.cddc.vt.edu/digitalfordism/fordism_materials/thompson.htm>.
- Ugarteche, Óscar (2008), “Un repaso de la crisis estadounidense y lo que viene”, en *América Latina en Movimiento*, año 32, núm. 437, octubre, Quito, pp. 1-12.
- Ureta, Tito (2001), “El genoma humano y sus implicaciones para la humanidad”, en *Teoría. Ciencia, Arte y Humanidades*, vol. 10, núm. 1, Universidad del Bio-Bio, Chillán, pp. 57-66.
- Vaccarezza, Leonardo Silvio (1998), “Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina”, en *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 18, septiembre-diciembre, Organización de Estados Iberoamericanos para la Ciencia, Tecnología y la Cultura (OEI), Madrid, consultado el 1 de marzo de 2009, en <<http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a01.htm>>.
- Zanelli, Jorge, y Martha Cecilia García (1990), “La ciencia, la tecnología y la universidad”, en *Contribuciones*, núm. 66, abril, Programa FLACSO, Santiago de Chile, consultado el 12 de abril de 2009, en <<http://cronopio.flacso.cl/fondo/pub/publicos/1990/DT/000222.pdf>>.

INSTITUCIONES OFICIALES

- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (1998), *América Latina frente a la desigualdad. Progreso económico y social en América Latina*, Informe 1998-1999, Washington.
- Banco Mundial (BM) (2014), “Tasa arancelaria, aplicada, promedio ponderado, productos manufacturados (%)”, en Datos, consultado el 28 de octubre de 2014, en <<http://datos.bancomundial.org/indicador/TM.TAX.MANF.WM.AR.ZS>>.
- Bureau of Economic Analysis (BEA) (2008a), “News Release-Corporate Profits”, en *National Economic Accounts*, Department of Commerce, Washington, consultado el 31 de diciembre de 2008, en <<http://bea.doc.gov/newsreleases/national/gdp/2008/xls/gdp308f.xls>>.
- (2008b), “Gross Domestic Product by Industry Accounts, 1947-2007. Real Value Added by Industry”, en *In-*

- dustry Economic Accounts*, Department of Commerce, 15 de diciembre, Washington, consultado el 18 de diciembre de 2008, en <http://www.bea.gov/industry/gpotables/gpo_action.cfm?anon=85253&table_id=23979&format_type=0>.
- Bureau of Labor Statistics (2008), "Unemployment rate / Labor Force Statistics from the Current Population Survey", Department of Labor, 18 de diciembre, Washington, consultado el 18 de diciembre de 2008, en <<http://data.bls.gov/cgi-bin/surveymost>>.
- Chile Innova (2005), *Innovar en Chile. Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica 2001-2006*, Subsecretaría de Economía, Fomento y Reconstrucción-Ministerio de Economía, Santiago de Chile, consultado el 12 de octubre de 2008, en <http://www.innovacion.cl/biblioteca/documento/Innovar_en_Chile_2001_2006.pdf>.
- Comisión Asesora Presidencial (2003), *Institucionalidad. Ciencia, tecnología e innovación. Informe Final*, abril de 2003, Santiago de Chile, consultado el 9 de noviembre de 2014, en <http://www.encuentrocientificointernacional.org/reportescienciaperu/201303marzomayo/Informe_Comision_Asesora_Presidencial_Institucionalidad_Ciencia_Tecnologia_e_Innovacion.pdf>.
- Comisión Chilena del Cobre (Cochilco) (2012), *Anuario de estadísticas del cobre y otros minerales 1993-2012*, Ministerio de Minería, Santiago de Chile.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) (1963), *El desarrollo económico de América Latina en la postguerra*, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- _____ (1965), *Economic Survey of Latin America, 1963*, United Nations Publications, Nueva York.
- _____ (1983a), *Anuario estadístico de América Latina, 1981*, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- _____ (1983b), *Estudio económico de América Latina 1981*, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- _____ (2001), *Panorama de la inserción de América Latina y el Caribe, 1999-2000*, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- _____ (2007), *Panorama de la inserción de América Latina y el Caribe, 2006. Tendencias 2007*, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- _____ (2008), *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe 2007*, Naciones Unidas, Santiago de Chile.

- _____ (2010), *Panorama de la inserción de América Latina y el Caribe 2009-2010*, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- _____ (2012a), *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe 2011*, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- _____ (2012b), *Panorama social de América Latina 2012*, Naciones Unidas, Santiago de Chile, Anexo Estadístico, consultado el 29 de octubre de 2014, en <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/2/48452/P48452.xml&xsl=/publicaciones/ficha.xsl&base=/publicaciones/top_publicaciones.xsl#>.
- _____ (2013), *Anuario estadístico de América Latina, 2013*, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- _____ (2014), *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe 2013*, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt) (s/f), *Estatutos de Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología*, en Directorio Nacional de Ciencia y Tecnología, Santiago de Chile, consultado el 15 de marzo de 2009, en <<http://directorio.conicyt.cl/legislacion/est-org-nacionales/conicyt.html#conicyt>>.
- _____ (1968), “Ley N° 16.746”, en *Diario Oficial*, 14 de febrero, Santiago de Chile.
- _____ (1971), “Ministerio de Educación Decreto Supremo N° 491”, 26 de febrero, Santiago de Chile.
- _____ (1973), “Decreto Ley N° 116. Ministerio de Educación Pública”, en *Diario Oficial*, 7 de diciembre, Santiago de Chile.
- _____ (1974), “Decreto Ley N° 668. Ministerio de Educación”, en *Diario Oficial*, 7 de octubre, Santiago de Chile.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (2006), *Informe general del estado de la ciencia y tecnología, 2006*, Gobierno Federal, capítulo III, “Producción científica y tecnológica y su impacto económico” y Anexo Estadístico, México, consultados el 14 de octubre de 2008, en <<http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/Estadisticas3/Informe2006/Capitulo%203.pdf>> y <<http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/Estadisticas3/Anexos2006/HTML/Cap3/51.html>>.
- _____ (2013), *Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación 2012*, Gobierno Federal, capítulo III, México, consultado el 7 de noviembre de 2014, en <<http://siicyt.main.conacyt.mx/siicyt/docs/Estadisticas3/>>

- Informe2012/CAPITULO_3_PRODUCCION-CIENTIFI-CA.pdf>.
- Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) (2014a), “Origen del CNIC”, en Sobre el CNIC, Santiago de Chile, consultado el 8 de noviembre de 2014, en <<http://www.cnic.cl/index.php/origen-del-cnic.html>>.
- (2014b), “Historia de una estrategia nacional de innovación”, en Sobre el CNIC, Santiago de Chile, consultado el 8 de noviembre de 2014, en <<http://www.cnic.cl/index.php/historia-de-una-estrategia-nacional-de-innovacion.html>>.
- Corporación de Fomento de la Producción (Corfo) (s/f), “Historia de Corfo”, en Sobre Corfo, Gobierno de Chile, Santiago de Chile, consultado el 1 de abril de 2009, en <http://www.corfo.cl/acerca_de_corfo/que_es_corfo/historia>.
- Corporación Nacional del Cobre (Codelco) (s/f), “Historia”, en Nosotros, Santiago de Chile, consultado el 10 de abril de 2009, en <http://www.codelco.com/la_corporacion/fr_historia.html>.
- Dirección de Presupuestos (2010), *Minuta ejecutiva. Evaluación comprensiva del gasto. Comité Innova Chile. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo*, Ministerio de Hacienda-Gobierno de Chile, agosto, Santiago de Chile, consultado el 9 de noviembre de 2014, en <http://www.dipres.gob.cl/595/articles-70184_doc_pdf.pdf>.
- Economic Commission for Latin America (1965), *Economic Survey of Latin America, 1963*, Naciones Unidas, Nueva York.
- Federal Deposit Insurance Corporation (2008), “Deposit Insurance Coverage. Temporary Increase in Coverage”, en *Financial Institution Letters*, Arlington, Gobierno de Estados Unidos de América, 3 de octubre, Virginia, consultado el 30 de diciembre de 2008, en <<http://www.fdic.gov/news/news/financial/2008/fil08102.html>>.
- Fundación Chile (s/f), “Sobre la Fundación”, en Quiénes somos, consultado el 11 de abril de 2009, en <http://www.fundacionchile.cl/portal/page?_pageid=113,2726272&_dad=portal&_schema=PORTAL>.
- Iniciativa Científica Milenio (s/f), “¿Qué es ICM?”, Ministerio de Planificación y Cooperación, Gobierno de Chile, consultado el 1 de junio de 2003, en <<http://www.mideplan.cl/milenio/index1.htm>>.

- _____ (1999), *Memoria bianual 1999-2000*, Ministerio de Planificación y Cooperación, Gobierno de Chile, consultado el 10 de junio de 2003, en <http://www.mideplan.cl/milenio/memoria/Memoria_1-43.pdf y http://www.mideplan.cl/milenio/memoria/Memoria_44-74pdf.pdf>.
- _____ (2008), “Institutos y Núcleos”, Ministerio de Planificación y Cooperación, Gobierno de Chile, consultado el 27 de octubre de 2008, en <<http://www.mideplan.cl/milenio/institutosynucleos>>.
- _____ (2014), “Centros de investigación”, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Gobierno de Chile, consultado el 31 de octubre de 2014, en <<http://www.iniciativamilenio.cl/centros/intro.php#>>.
- Ministerio de Planificación y Cooperación, Gobierno de Chile, en Prensa <<http://www.mideplan.cl/milenio/noticias.htm>>.
- _____ (2002), “Chile crea el primer ratón transgénico de Sudamérica”, en *La Tercera*, 18 de mayo, Santiago de Chile.
- _____ (2003), “Chileno describe nuestro radar protector”, en Lilian Duery, *El Mercurio*, 10 de junio, Santiago de Chile.
- _____ (2003), “Los cazacerebros”, en Juan Pablo Sarmiento, *La Nación*, 10 de junio, Santiago de Chile.
- _____ (2003), “Conociendo al enemigo”, en Elizabeth Simonson, *Qué Pasa*, 17 de septiembre, Santiago de Chile.
- _____ (2003), “¿Por qué no Chile?”, en Claudio Wernli, *El Diario*, 6 de enero, Santiago de Chile.
- _____ (2003) “Iniciativa Milenio, experiencia pionera”, en *La Segunda*, 1 de agosto, Santiago de Chile.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (s/f), “Incidencia enfermedades virosas en vides en Chile”, en Centro regional de investigación La Platina, Laboratorio de Virología, Gobierno de Chile, Santiago de Chile, consultado el 9 de febrero de 2004, en <http://www.inia.cl/virologia/enfermedades/vides_inc.htm>.
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (2008), “Remuneraciones medias y costos medios mensuales nominales”, octubre, Santiago de Chile, consultado el 3 de diciembre de 2008, en <http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/mercado_del_trabajo/remuneraciones/041208/xls/11409.xls>.
- Instituto Nacional de Propiedad Industrial (Inapi) (s/f), “Estadísticas 2008”, en Biblioteca digital, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Gobierno de Chile, Santiago

- de Chile, consultado el 7 de noviembre de 2014, en <<http://www.inapi.cl/portal/publicaciones/608/w3-article-1030.html>>.
- International Information Programs / Oficina de Programas de Información Internacional (s/f), “La Declaración de Independencia”, *US Department of State*, Washington, consultado el 9 de mayo de 2007, en <<http://usinfo.state.gov/usa/infousa/facts/funddocs/decens.htm>>.
- International Labour Organization (ILO) (2012), *World of Work Report 2012. Better Jobs for a Better Economy*, International Institute for Labour Studies, Ginebra, consultado el 30 de octubre de 2014, en <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_179453.pdf>.
- Ministerio de Economía y Energía (2001), *Contrato de préstamo Anexo-A del Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica “Chile Innova”*, Gobierno de Chile, Santiago de Chile, consultado el 6 de octubre de 2003, en <[http://www.innovacion.cl/biblioteca/documento/Anexo-A\(3\).doc](http://www.innovacion.cl/biblioteca/documento/Anexo-A(3).doc)>.
- Ministerio de Hacienda (2011), *Revisión de políticas nacionales de educación. Programa Becas Chile*, Gobierno de Chile, 2011.
- Ministerio de Economía (2004), *Gastos de inversión y desarrollo privado en Chile*, Gobierno de Chile, Santiago de Chile, consultado el 14 de abril de 2009, en <<http://www.consejo-deinnovacion.cl/cnic/servicios/documentos/web/documentos.php>>.
- Organización de Estados Americanos (OEA) (1974), *Estatuto de la Inversión Extranjera Decreto Ley núm. 600*, Sistema de Información sobre Comercio Exterior (SICE), Washington D.C., consultado el 16 de marzo de 2009, en <http://www.sice.oas.org/Investment/NatLeg/Chile/ChDc600_s.asp>.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (1986), *OECD Economic Outlook. Historical Statistics 1960-1984*, París.
- (2007), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2007*, octubre, París.
- Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) (2008), “Gasto en Ciencia y Tecnología en relación al PBI”, en *Indicadores comparativos*, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Su-

- perior-REDES, Buenos Aires, consultado el 1 de octubre de 2008, en <<http://www.ricyt.edu.ar/interior/interior.asp?Nivel1=1&Nivel2=2&Idioma=>>>.
- (2014a), “Gasto en Ciencia y Tecnología en relación al PBI”, en *Indicadores comparativos*, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior-REDES, Buenos Aires, consultado el 6 de noviembre de 2014, en <<http://db.ricyt.org/query/AR,BO,BR,CA,-CL,CO,CR,CU,EC,ES,GT,HN,JM,MX,NI,PA,PE,PR,P-T,PY,SV,TT,US,UY,VE,AL,IB/1990%2C2011/GASTOxPBI>>.
- (2014b), “Publicaciones SCI por habitante”, *Indicadores comparativos*, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior-REDES, Buenos Aires, consultado el 6 de noviembre de 2014, en <<http://db.ricyt.org/query/AR,BB,BO,BR,CA,CL,CO,CR,-CU,DO,EC,ES,GT,GY,HN,HT,JM,MX,NI,PA,PE,P-T,PY,SV,TT,US,UY,VE,AL,IB/1990%2C2011/SCIxH>>.
- (2014c), “Gasto en Ciencia y Tecnología en PPC”, en *Indicadores comparativos*, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior-REDES, Buenos Aires, consultado el 6 de noviembre de 2014, en <<http://db.ricyt.org/query/AR,BO,BR,CA,-CL,CO,CR,EC,ES,GT,HN,JM,MX,NI,PA,PE,PR,P-T,PY,SV,TT,US,UY,VE,AL,IB/1990%2C2011/GASTOPPC>>.
- (2014d), “Chile”, en *Indicadores por país*, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior-REDES, Buenos Aires, consultado el 6 de octubre de 2014, en <<http://db.ricyt.org/query/CL/1990,2011/calculados>>.
- The National Academies. Advisors to the Nation on Science, Engineering, and Medicine (2009), “Founding of the National Academy of Sciences”, National Academy of Sciences, Washington, consultado el 15 de enero de 2009, en <<http://www7.nationalacademies.org/archives/nasfounding.html>>.
- The Royal Society (s/f), “Brief history of the Society”, en About the Society, Londres, consultado el 12 de diciembre de 2008, en <<http://royalsociety.org/page.asp?id=2176>>.

- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2003), International Bureau of Education, "World data on education-Japan", Naciones Unidas, agosto, Ginebra, consultado el 7 de diciembre de 2004, en <<http://www.ibe.unesco.org/International/Databanks/Dossiers/mainfram.htm>>.
- (2005), *Globalization of R&D and Developing Countries. Proceedings of Expert Meeting Geneva 24-26 January 2005*, Naciones Unidas, Ginebra.
- (2008), *World Investment Report 2008. Transnational Corporations and the Infrastructure Challenge*, Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra.
- (2014), *World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan*, Naciones Unidas, Ginebra.
- Lerner, William (1975a), *Historical Statistics of the United States. Colonial Times to 1970*, parte 1, Washington, consultado el 3 de febrero de 2007, en <<http://www2.census.gov/prod2/statcomp/documents/CT1970p1-01.pdf>>.
- (1975b), *Historical Statistics of the United States. Colonial Times to 1970*, parte 2, Washington, consultado el 3 de febrero de 2007, en <<http://www2.census.gov/prod2/statcomp/documents/CT1970p2-01.pdf>>.

INSTITUCIONES EDUCATIVAS

- Instituto Bachiller Sabuco (s/f), "El desarrollo económico de Alemania de 1850 a 1871", en material impartido en la materia *Historia del mundo contemporáneo*, Tercera parte: Historia regional de Europa, tema 4: Austria y Prusia de 1815 a 1871, Albacete, consultado el 28 de enero de 2005, en <<http://www.sabuco.com/historia/Prusia3.htm>>.
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) (2000), Central Historia, "El siglo XIX. La era del progreso", Campus Santa Fe, 16 de abril, consultado el 25 de enero de 2007, en <<http://www.csf.itesm.mx/yves.solis/main/sigloxix/revolucion.htm>>.
- Universidad de Chile (2008), "Aranceles y créditos", en Posgrado, consultado el 3 de diciem-

- bre de 2008, en <http://www.uchile.cl/uchile.portal?_nfpb=true&_pageLabel=conUrl&url=4934>.
- Universidad Nacional de La Rioja (UNIR) (s/f), “Austria y Prusia bajo el despotismo ilustrado”, en asignatura *Historia universal de la Edad Moderna*, Grado de Humanidades, La Rioja, consultado el 10 de diciembre de 2014, en <http://campus.unir.net/cursos/lecciones/ARCHIVOS_COMUNES/versiones_para_imprimir/gh21/tema20.pdf>.

REPORTES PERIODÍSTICOS

En *Ciudadano*:

- _____ (6 de abril de 2008), “La lista de los grandes bancos que quebraron”, Mendoza, consultado el 20 de diciembre de 2008, en <<http://www.ciudadanodiario.com.ar/2008/04/06/nota49888.html>>.
- _____ (25 de septiembre de 2008), “Fue histórica la intervención en Japón”, Mendoza, consultado el 20 de diciembre de 2008, en <<http://www.ciudadanodiario.com.ar/2008/09/25/nota60019.html>>.
- _____ (13 de octubre de 2008), “Francia y Alemania tras los pasos de Inglaterra”, Mendoza, consultado el 20 de diciembre de 2008, en <<http://www.ciudadanodiario.com.ar/2008/10/13/nota61012.html>>.
- _____ (25 de noviembre de 2008), “Llegó el momento del rescate en las economías del mundo”, Mendoza, consultado el 20 de diciembre de 2008, en <<http://www.ciudadanodiario.com.ar/2008/11/25/nota63348.html>>.

En *CNNExpansión.com*:

- _____ (10 de diciembre de 2008), “Qué esperar del rescate automotriz”, en *Expansión S.A. de C.V.-Time Warner Inc*, consultado el 23 de diciembre de 2008 en <<http://www.cnnexpansion.com/economia/2008/12/10/que-esperar-del-rescate-automotriz>>.
- _____ (25 de diciembre de 2008), “Japón sufre desplome automotriz”, en *Expansión S.A. de C.V.-Time Warner Inc*, consultado el 25 de diciembre de 2008 en <<http://www.cnnexpansion.com/negocios/2008/12/25/japon-sufre-desplome-automotriz>>.

El Informador (24 de diciembre de 2008), “Crisis automotriz repercute en México”, Jalisco, consultado el 24 de diciembre de 2008, en <<http://www.informador.com.mx/economia/2008/65332/6/crisis-automotriz-repercute-en-mexico.htm>>.

Gross, Daniel (2008), “Marca el fin de una era. El derrumbe de los poderes financieros. Sus causas y sus consecuencias”, en *El Argentino.com*, 16 de septiembre, Buenos Aires, consultado el 15 de diciembre de 2008 en <<http://www.elargentino.com/nota-6552-El-fin-de-una-era.html>>.

En *La Jornada*:

——— Brooks, David (17 de diciembre de 2008), “10 billones de dólares, los costos económicos de la era Bush”, México, p. 24.

——— (28 de junio 2003), “Empresas transnacionales acaparan 90 % de las patentes de biotecnología”, México, p. 41.

Notimex (19 de diciembre de 2008), “Detallan rescate automotriz”, en *Radio Trece*, México, consultado el 26 de diciembre de 2008, en <<http://www.radiotrece.com.mx/2008/12/19/detallan-rescate-automotriz/>>.

OTROS

Abadía, Leopoldo (2008), “Crisis financiera NINJA”, en *LAP Diccionario dinámico de vocablos*, 30 de octubre, Barcelona, consultado el 16 de diciembre de 2008, en <<http://leopoldoabadia.blogspot.com/search/label/%2B%20ANEXO%201%20Crisis%20NINJA>>.

About.com (2008a), “Karl Benz (Carl Benz)”, en *Inventors*, The New York Times Company, consultado el 17 de abril de 2008, en <<http://inventors.about.com/library/inventors/blbenz.htm>>.

——— (2008b), “The First Mass Producers of Cars-The Assembly Line”, en *The History of the Automobile*, The New York Times Company, consultado el 17 de abril de 2008, en <<http://inventors.about.com/library/weekly/aacarsassembly.htm>>.

——— (2014), “La fiebre del oro en California”, en Adriana Collado, *Historia de Es*, IAC Company, Nueva York, con-

- sultado el 15 de diciembre de 2014, en <<http://historiausa.about.com/od/oeste/a/La-Fiebre-Del-Oro-En-California.htm>>.
- Asociación Centro Arquitectura Metropolitana (ACAM) (2005), “Sobre la historia de Alemania”, Bilbao, consultado el 13 de febrero de 2007 en <<http://homepage.mac.com/acam.bilbao/alemania1/AlemaniaHistoria.htm>>.
- Brock, William H. (2014), “Justus, baron von Liebig”, en *Encyclopaedia Britannica*, consultado el 9 de diciembre de 2014, en <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/339838/Justus-baron-von-Liebig>>.
- Clima de Emprendimiento Organizado (s/f), “Fontec”, en Capitales de inversión, Santiago de Chile, consultado el 8 de abril de 2009, en <<http://www.ceo.cl/609/article-1303.html>>.
- En *Enciclopedia GER*:
- Delgado Criado, B. (1991), “Estados Unidos de América del Norte. Educación y enseñanza”, Canal Social, Madrid, consultado el 10 de diciembre de 2008, en <http://www.canalsocial.net/GER/ficha_GER.asp?id=5433&cat=educacion>.
- Riviére, J. Roger (1991a), “Gran Bretaña (Great Britain) XII. Ciencia experimental”, en Canal Social, Madrid, consultado el 10 de diciembre de 2008, en <http://www.canalsocial.net/GER/ficha_GER.asp?id=4316&cat=ciencia>.
- Riviére, J. Roger (1991b), “Estados Unidos de América del Norte. Ciencia experimental”, en Canal Social, Madrid, consultado el 10 de diciembre de 2008, en <http://www.canalsocial.net/GER/ficha_GER.asp?id=4276&cat=ciencia>.
- Gemines Consultores (2001), “La industria del salmón en Chile”, en *Informes Gemines*, núm. 244, enero, Santiago de Chile, consultado el 9 de febrero de 2004, en <http://www.gemines.cl/p4_gemines/site/artic/20031028145806.html>.
- Gerlach Mora, Martín (2010), *El trabajo decente: concepto y aplicabilidad en Chile*, tesis profesional, Facultad de Derecho-Universidad de Chile, Santiago de Chile, consultado el 29 de octubre de 2014, en <http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2010/de-gerlach_m/html/index-frames.html>.
- Juárez Núñez, Huberto (1999), “Nuevos sistemas de integración industrial y su impacto en las áreas de localización”, en ponencia presentada en el *VII Seminario Internacional*

- de la Red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Territorio (RII)*, septiembre, Toluca, consultado el 10 de noviembre de 2008, en <http://www.economia.gob.mx/pics/p/p2760/cipi_1JInd-aut-VWPUEBLA.pdf>.
- losvinosdelmundo.com (2008), “Chile-América del Sur”, en Países, Barcelona, consultado el 30 de diciembre de 2014, en <<http://www.losvinosdelmundo.com/esp/paises/chile.html>>.
- Massachusetts Historical Society (2008), “The Townshend Acts”, en *The Coming of the American Revolution 1764-1776*, National Endowment for the Humanities, Boston, consultado el 11 de diciembre de 2014, en <<http://www.masshist.org/revolution/townshend.php>>.
- Mellafe Plaza, Rafael (2012), *Patentes en Chile: aspectos económicos e institucionales*, seminario para optar al título de Ingeniero Comercial, Mención Economía, profesor guía: Jorge Katz S., Santiago de Chile, Facultad de Economía y Negocios-Universidad de Chile, consultado el 7 de noviembre de 2014, en <[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendo-chib/con4_uibd.nsf/36C3193B47B6E41805257A760077B-89D/\\$FILE/ec-mellafe_p.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendo-chib/con4_uibd.nsf/36C3193B47B6E41805257A760077B-89D/$FILE/ec-mellafe_p.pdf)>.
- Mladinic Alonso, Carlos (2005), “Gobierno corporativo en las empresas del Estado de Chile. Estado actual y proyecciones”, en ponencia presentada en *Mesa redonda Latinoamericana sobre Gobierno Corporativo*, 6a. Reunión, OCDE, septiembre, Lima.
- Planeta Sedna (s/fa), “Prusia, el ‘Rey Sargento’ y Federico II El Grande”, Esperanza, consultado el 20 de febrero de 2007, en <http://www.portalplanetasedna.com.ar/despo-ta_4.htm>.
- (s/fb), “La crisis de 1929”, Esperanza, consultado el 10 de julio de 2008, en <<http://www.portalplanetasedna.com.ar/crisis29.htm>>.
- Plant, David (2005), “Navigation Act 1651”, en *British Civil Wars and Commonwealth website*, abril, Reino Unido, consultado el 8 de diciembre de 2006, en <<http://www.british-civil-wars.co.uk/glossary/navigation-act.htm>>.
- Ploekl, Florian (2008), “Borders, Market Size and Urban growth, the case of Saxon Towns and the Zollverein in the 19th Century”, en *The 2008 Economic History Association Meetings*, Connecticut, 12-14 de septiembre, consultado el

- 20 de octubre de 2008, en <<http://ehameeting.com/pdf/papers/florian-ploeckl-paper.pdf>>.
- Redgap, Curtis (2007), *Who Was that Guy? The Great American Automobile Pioneers*, Allpar LLC, consultado el 17 de abril de 2008, en <<http://www.allpar.com/corporate/bios/pioneers.html>>.
- Siemens AG (2007), "Siemens History", en *About Us*, Global Web Site, consultado el 10 de marzo de 2007, en <<http://www.siemens.com/index.jsp>>.
- En SparkNotes LLC:
- Cracraft, Josh (2006a), "The Pre-Civil War Era", *American History Study Guides*, consultado el 10 de mayo de 2007, en <<http://www.sparknotes.com/history/american/precivilwar/>>.
- Cracraft, Josh (2006b), "The Civil War 1850-1865", *American History Study Guides*, consultado el 20 de mayo de 2007, en <<http://www.sparknotes.com/history/american/civilwar/>>.
- Cracraft, Josh (2006c), "The Gilded Age and Progressive Era (1877-1917)", *American History Study Guides*, SparkNotes LLC, consultado el 20 de marzo de 2008, en <<http://www.sparknotes.com/history/american/gildedage/section2.rhtml>>.
- Cracraft, Josh (2006d), "The Great Depression (1920-1940)", en *American History Study Guides*, consultado el 10 de julio de 2008, en <<http://www.sparknotes.com/history/american/depression/>>.
- Moritz, Garrett (2006), "The War of 1812 (1809-1815)", en *American History Study Guides*, consultado el 7 de mayo de 2007, en <<http://www.sparknotes.com/history/american/warof1812/>>.
- The Columbia Electronic Encyclopedia* (2006a), "Navigation Acts", Universidad de Columbia, Nueva York, consultado el 8 de diciembre de 2006, en <<http://www.infoplease.com/ce6/history/A0835034.html>>.
- (2006b), "Austro-Prussian War" y "North German Confederation", Universidad de Columbia, Nueva York, consultado el 13 de marzo de 2007, en <<http://european-history.about.com/gi/dynamic/offsite.htm?zi=1/XJ/Ya&sdn=europeanhistory&zu=http%3A%2F%2Fln.infoplease.com%2Fce6%2Fworld%2FA0860564.html>>.

Our Documents initiative (s/f), “Transcript of National Industrial Recovery Act (1933)”, consultado el 20 de julio de 2008, en <<http://www.ourdocuments.gov/doc.php?flash=true&doc=66&page=transcript>>.

UOP A Honeywell Company (2006), “About UOP”, en *Company’s Overview*, UOP LLC, consultado el 17 de julio de 2008, en <<http://www.uop.com/overview/8000.html>>.

ushistory.org (1995), “The Townshend Revenue Act”, en *Declaration of Independence*, Independence Hall Association, Filadelfia, consultado el 10 de diciembre de 2014, en <<http://www.ushistory.org/declaration/related/townshend.htm>>.

Wikipedia La enciclopedia libre / The Free Encyclopedia (2007), “Guerra de las Siete Semanas”, en *Wikimedia Foundation, Inc.*, 31 de enero, consultado el 15 de marzo de 2007, en <http://es.wikipedia.org/wiki/Guerra_de_las_Siete_Semanas>.

——— (2008), “Crisis de las hipotecas subprime”, en *Wikimedia Foundation Inc.*, 23 de diciembre, consultado el 24 de diciembre de 2008, en <http://es.wikipedia.org/wiki/Crisis_hipotecaria_de_2007>.

El Estado y el trabajo científico en el proceso de desarrollo. La articulación pendiente en América Latina, de Silvana Andrea Figueroa Delgado, se terminó de imprimir en los talleres de Impresiones y Acabados Finos Amatl, S.A. de C.V., en diciembre de 2015. Se tiraron 1 000 ejemplares. El cuidado de la edición estuvo a cargo de David Moreno Soto y Maribel Rodríguez Olivares. Formación de originales: Nancy Blancas.