

# INNOVACIÓN ANTE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Disciplinas y enfoques

Leonel Corona Treviño  
México, 2010



Primera edición: 20 de Octubre de 2010

Diseño: Varia Visual, Alberto Sandoval

Corrección: Max Vite

*La Facultad de Economía agradece  
el apoyo de la DGAPA-UNAM vía el proyecto  
"Innovación ante la Sociedad del Conocimiento"  
PAPIME: PE304207*

## INNOVACIÓN ANTE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Disciplinas y enfoques

D.R. Leonel Corona Treviño

D.R. Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad, núm. 3000,  
Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, México, D. F., C.P. 04510.

D.R. Facultad de Economía, Circuito interior, s/n, Ciudad Universitaria,  
Delegación Coyoacán, México, D. F., C.P. 04510.

D.R. Plaza y Valdés, S.A. de C.V., Manuel María Contreras, 73,  
Colonia San Rafael, México, D. F., 06470. Teléfono: 5097 20 70,  
[editorial@plazayvaldes.com](mailto:editorial@plazayvaldes.com)

ISBN: 978-607-02-1823-1 Universidad Nacional Autónoma de México

ISBN: 978-607-402-331-2 Plaza y Valdés

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier  
medio sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Impreso en México / *Printed in Mexico*

## 7. Economía: elementos para un análisis de la ciencia y la tecnología desde la perspectiva de la economía política de los sistemas-mundo<sup>1</sup>

*Pedro Antonio Vieira\**

[...] el logro social del mundo moderno consiste en haber inventado la tecnología que hace posible incrementar el flujo de excedente desde los estratos inferiores a los superiores, de la periferia al centro, de la mayoría a la minoría, eliminando el “despilfarro” de una superestructura política excesivamente engorrosa. [...] las técnicas del capitalismo moderno y la tecnología de la ciencia moderna, que como ya sabemos están un tanto ligadas entre sí, permitieron que esta economía-mundo creciera, produjera y se expandiera sin la emergencia de una estructura política unificada.

IMMANUEL WALLERSTEIN

Precisamos reformar con profundidad todo nuestro modo de conocer y pensar

EDGAR MORÍN

### Introducción

**E**s siempre muy arriesgado hacer afirmaciones del tipo “nunca antes en la historia humana...”, pero en lo que toca al papel de la ciencia y la tecnología (cyt) es probable que en ninguna otra forma de sociedad ellas hayan tenido tanto protagonismo

---

\* Profesor del Departamento de Ciencias Económicas de la Universidade Federal de Santa Catarina y coordinador del grupo de investigación en Economía Política de los Sistemas-Mundo. Disponible en [www.gpepsm.cse.ufsc.br](http://www.gpepsm.cse.ufsc.br), correo electrónico: [pavieira@cse.ufsc.br](mailto:pavieira@cse.ufsc.br)

<sup>1</sup> El autor agradece los comentarios y sugerencias de Carlos Alberto Marqués y de Fernando Correa Prado.

como en el moderno sistema mundial (MSM), concepto que será definido en la sección III. Su capacidad de transformación ha sido tan grande que de ellas pasaron a depender no sólo la capacidad del ser humano para enfrentar las restricciones del ambiente natural a la obtención de abrigo y alimento, como también para superar e incluso trascender sus propias limitaciones o condiciones naturales, como son el dolor, la enfermedad, la vejez y la muerte. Antes de la cyt, la religión y otras formas de prácticas místicas cumplían este papel.<sup>2</sup>

La creencia en los poderes de la cyt se fortaleció en la misma medida en que la difusión de sus productos cambiaron radicalmente todos los ámbitos de la vida social: producción, comercio, educación, gobierno, diversión, salud, seguridad, familia, procreación, relaciones personales; no hay una sola área de la vida humana que no haya sido modificada por los productos de la cyt. Pero no sólo la vida social, sino la naturaleza misma también es afectada. Desde luego que el hombre siempre modificó el medio ambiente, pero en los últimos 300 años los cambios han crecido en intensidad y extensión, como lo demuestra el calentamiento global, quizá el símbolo de esta intensidad y extensión.

En vista de esta inmensa capacidad de generar cambios continuos, no es difícil mostrar tanto los aspectos positivos como los negativos de la cyt. Por ello, es común que los críticos del sistema señalen los maleficios, mientras los defensores apunten hacia las facilidades y comodidades proporcionadas por la cyt, considerando que los maleficios son efectos colaterales que pueden ser evitados. Queremos entrar al debate desde otra perspectiva. Nos interesa investigar la naturaleza misma de la cyt. Pensamos que en la etapa actual del desarrollo de la cyt la investigación de su naturaleza es una condición necesaria si queremos ir más allá del punto de vista parcial presente en las posiciones antes mencionadas y si también pretendemos cuestionar la concepción un tanto ingenua que siguen esperando de la cyt, lo que ellas no han dado y no pueden dar. En este sentido, la propaganda de un libro vendido en la página electrónica de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) nos dice que la cyt pueden jugar un papel importante en la tarea de tornar las dimensiones económicas, ambientales y sociales del proceso de desarrollo en forma.<sup>3</sup>

*MMS 505*

<sup>2</sup> Dejar atrás la larga historia de escasez, hambruna y sufrimiento, y ofrecer a la humanidad una era de abundancia y felicidad es, en realidad, una promesa del capitalismo o del moderno sistema mundial. Desde luego, esto sería posible porque en este sistema histórico habían sido rotas las cadenas que impedían el desarrollo de la ciencia y de la tecnología. Para una evaluación del cumplimiento de esta promesa, ver Wallerstein (2001).

<sup>3</sup> "La ciencia y tecnología pueden desempeñar un papel importante en las dimensiones económico, ambiental y social del proceso del desarrollo sostenible. No sólo es la ciencia y tecnología una manera clave de crecimiento económico, sino también ayudan a proveer respuestas para gestionar los recursos y reducir la contaminación. Tomar en cuenta el cambio climático y preservar la biodiversidad, así como reducir enfermedades y salvaguardar la salud y bienestar, mientras se mantiene la calidad de vida en general".

Ya un documento de 2006 de la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, también de la ONU, establece como meta fundamental superar la amplia y substancial brecha tecnológica entre e intra naciones. Además, subraya que es esencial que tal brecha sea superada para que estos países se beneficien de las potencialidades de la cyt.<sup>4</sup>

De lo que hasta ahora hemos expuesto podemos extraer las siguientes constataciones:

1. La cyt han invadido y cambiado todo el planeta y todas las áreas de la vida social y natural.
2. Se ha comprobado la existencia de grandes desigualdades entre las naciones y dentro de ellas, en términos de los beneficios y de las posibilidades de producción de cyt, y que ésta (la brecha mencionada en el documento de la ONU) debe ser superada para que los países puedan beneficiarse de la cyt.
3. La cyt presentan gran potencial para tornar más sostenible las dimensiones económicas, ambientales y sociales del desarrollo en forma sostenible.

---

<sup>4</sup> En su novena sesión, la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo examinó el tema "Reducción de la brecha tecnológica entre y dentro de las naciones" como tema de fondo. La sesión brindó una oportunidad para aumentar la conciencia acerca de la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo, compartir experiencias nacionales e identificar medidas específicas (concretas) necesarias a nivel nacional e internacional para superar la brecha tecnológica, incluida la brecha digital. Como tema de fondo, la Comisión recomendó al Consejo Económico y Social la adopción de una resolución sobre la ciencia y tecnología para el desarrollo, en la cual el Consejo acogería el trabajo de la Comisión sobre este tema, mientras reconoce que la brecha tecnológica entre y dentro de las naciones incluye la brecha digital la cual es amplia y sustancial.

Esta brecha limita gravemente los esfuerzos de los países en desarrollo para cumplir las metas del desarrollo del milenio; es fundamental que la brecha se cierre si estos países van a beneficiarse del potencial de la ciencia y tecnología, incluyendo las tecnologías de información y comunicación, y participar efectivamente en una sociedad mundial, inclusive en una sociedad del conocimiento.

La Comisión observó que en varios países menos desarrollados todavía hay una falta de reconocimiento del papel fundamental que desempeña la ciencia y la tecnología en el desarrollo. Así, el Consejo hace un llamado a los gobiernos para asegurar que la ciencia, la tecnología y las estrategias de innovación sean incorporadas en las estrategias de desarrollo nacionales, especialmente aquellas orientadas a *las metas de desarrollo del milenio*. Para ello se recomendó que los países revisen y actualicen su ciencia existente, tecnología y políticas de innovación, con el fin de hacerlas efectivas para satisfacer las necesidades específicas de las metas del desarrollo nacional (ONU, 2006).

Sometamos estas tres constataciones a un rápido examen para evaluar su fundamento lógico e histórico.

Aunque las culturas en todos los tiempos dispusieron de alguna cyt —entendida la ciencia como los conocimientos sobre la naturaleza y sobre el funcionamiento de su propia sociedad y la tecnología como el conjunto de métodos y herramientas para producir los bienes necesarios a su reproducción—, en otras sociedades o culturas premodernas estos conocimientos y tecnologías atingieron niveles sofisticados, en ninguna de ellas, en comparación con el sistema mundial moderno, fueron tan grandes en: 1) la cantidad de objetos (máquinas, equipos, herramientas); 2) la velocidad con que son sustituidos; y 3) el avance del conocimiento sobre la naturaleza y la utilización de estos conocimientos para crear nuevos objetos.

Para comprobar lo antes expuesto no es necesario retroceder tanto en el tiempo y en el espacio, basta comparar los hogares donde vivían nuestros padres o abuelos, para darnos cuenta de la forma con que estos objetos invadieron nuestras vidas. O aun, la velocidad actual de transportación de personas, objetos y datos, con aquella del inicio del siglo xx, cuando no existían los autos, los aviones y todos los medios de comunicación actuales.

La relación del aumento de la cantidad y variedad de objetos-mercancías con la ciencia puede también ser comprobada por la cantidad de medicinas, alimentos y muchas otras mercancías, que actualmente están popularizadas y son resultados o aplicaciones de los avances en la investigación científica.

Con base en esta somera argumentación me permito confirmar que la cyt han invadido y cambiado todo el planeta y todas las áreas de la vida social y natural.

Sobre las otras dos constataciones, que se refieren a las potencialidades de la cyt para disminuir las diversas formas de desigualdad (entre regiones, clases, e individuos) y para hacer más sustentable el desarrollo económico, en esta exposición intentaremos defender la hipótesis, según la cual derivan de una visión parcial, idealizada y distorsionada de la cyt, punto de vista que lleva a depositar en ellas esperanzas infundadas y que ha impedido un examen menos parcial de su naturaleza y resultados.

Sostenemos que en los albores del siglo xxi, además de necesario, este examen crítico se hace posible cuando menos porque desde el siglo xviii los habitantes del planeta hemos conocido los beneficios y maleficios de la cyt, de manera que no podemos actuar como si todo esto simplemente no hubiera sucedido. No podemos ignorar o echar de menos que estamos en el siglo xxi y que vivimos en la periferia del sistema mundial, situación que influirá para que nuestra evaluación de la cyt tenga rasgos muy particulares.

## La cyt en una perspectiva sistémica

Para este examen crítico de la cyt emplearemos una perspectiva sistémica. En este orden de ideas la cyt serán consideradas un subsistema del sistema histórico denominando economía-mundo capitalista (EMC), que es otra manera de designar el moderno sistema mundial.

¿Qué implicaciones crea esta proposición para el estudio de la cyt? De inmediato, ya no podemos estudiar la cyt como si fueran un ente o sistema con identidad propia y que una vez constituido establecería relaciones con otros entes o subsistemas de la EMC, como el productivo, comercial, financiero, militar, cultural, social, político, educacional, etc. Como todos éstos, la cyt deben ser consideradas un subsistema (sscyt) de este todo que es la economía-mundo capitalista ¿Por qué un subsistema? Porque la cyt no son autosuficientes, no son autónomas. Esta proposición implica que el proceso de constitución-formación del sscyt, o sea, del conjunto de relaciones, actividades, conocimientos, equipos, edificios, personas e instituciones que lo componen, se dio en relación con los otros subsistemas y con el todo. En otras palabras, al mismo tiempo que se configuraba y modificaba, el sscyt contribuyó para formar y modificar los demás subsistemas y el todo que es la EMC.<sup>5</sup>

Esto es así porque, en la vida social real, las instituciones, los procesos, los acontecimientos, no son producidos del mismo modo como se crea un muro, el cual es construido a partir de partes (piedras o tabiques) que existen antes y en separado, ni tampoco como una máquina que resulta del ensamblaje de piezas aisladas y fabricadas previamente. La vida social real se asemeja mucho más a un organismo biológico vivo que se va formando por las relaciones cada vez más complejas que los elementos o formas iniciales más simples establecen entre sí —que también son organismos vivos—, dando lugar a organismos cada vez más complejos. No hay duda que el elemento más simple del organismo social es el individuo, pero éste nunca existe solo ni se produce a sí mismo autónomamente, sino que desde su nacimiento hasta su muerte siempre es parte de una o de varias instituciones (familia, escuela, iglesia, empresa, comunidad política —local, nacional, mundial—, etc.) que pueden ser vistas como organizaciones que se distinguen por las relaciones, es decir, los papeles, derechos y obligaciones que sus individuos-componentes establecen entre sí.

<sup>5</sup> De hecho, como nos están enseñando las respuestas de la naturaleza (de las cuales el calentamiento global es la más extensiva) a las acciones humanas, el sistema social que denominamos economía-mundo capitalista debe ser concebido como un subsistema que influencia y es influenciado por el todo que incluye no solamente el globo terrestre como todo el universo. Es por eso que en “Conexiones profundas” Fritjof Capra (1982), defiende la necesidad de la superación de la dicotomía ciencias naturales por ciencias humanas.

Y del mismo modo que los componentes de otros sistemas vivos auto organizados, también las instituciones u organizaciones sociales cambian continuamente en función de alteraciones en los individuos y en las relaciones entre ellos, resultado de las dinámicas internas y externas al organismo-institución considerado. Y debido a que un mismo individuo participa en diversos organismos-instituciones, éstos deben ser considerados como nudos de una interminable red y no como entidades independientes (véase Recuadro 7.1).

En esta perspectiva, lo que comúnmente se denomina sistema nacional de innovación (SNI) es una creación mental, algo que solamente es distinguible cuando hacemos abstracción; vale decir, cuando, deliberadamente o no, ignoramos todas las relaciones o dimensiones de las actividades, intercambios, personas, conocimientos, instituciones, etc., que dan vida y sentido al así llamado SNI. Este tipo de operación mental, que retira una parte de un todo vivo para estudiar sus propiedades fuera del ambiente original, es lo que caracteriza el pensamiento cartesiano. Aunque útil, tal procedimiento nunca podrá conocer las propiedades del objeto estudiado porque muchas de ellas dejan de manifestarse cuando éste es diseccionado física o teóricamente.<sup>6</sup>

Como un ejemplo, pensemos en una universidad. Sin duda, ella es un componente del SSCYT, en la medida en que produce y enseña conocimiento científico, pero es también una institución económica (genera ingresos para su personal, para los administradores, etc., ideológica (aparato ideológico del Estado, diría Althusser),<sup>7</sup> en la medida como crea y difunde ideas, conceptos y representaciones acerca de la sociedad y de la naturaleza; además ofrece posición de poder para sus directivos y otros grupos y, por lo tanto, constituye una institución política. Es también un espacio donde se dan encuentros sociales, relaciones amorosas, etc. En suma, verla simplemente como una institución generadora y difusora de conocimiento, es decir, como parte del SSCYT, exige abstraer todas estas otras dimensiones que contribuyen para conformar —positiva y negativamente— lo que viene a ser una universidad.

La perspectiva sistémica procura (y debido a la dificultad no siempre se consigue) no retirar el fenómeno estudiado de su medio, evitando así transformarlo en una cosa, en un objeto muerto. En el caso del SSCYT, el desafío es considerarlo como

---

<sup>6</sup> Muchas de estas propiedades o cualidades son emergentes; es decir, se desarrollan (o no) cuando el organismo considerado se conecta a otros a través de algún tipo de organización. La capacidad de permitir o impedir el desarrollo de cualidades potencialmente presentes en las partes hace que la organización (como concepto y como práctica) asuma un papel decisivo en el pensamiento complejo. Ver al respecto Morín (2005).

<sup>7</sup> Al respecto, ver Althusser (1974).

### Recuadro 7.1 El moderno sistema mundial

El moderno sistema mundial o economía-mundo capitalista son los términos que Immanuel Wallerstein empleó para designar el sistema histórico en que vivimos y que, habiendo surgido en Europa alrededor del siglo XVI, se expandió hasta cubrir todo el globo terrestre. La referencia fundamental sobre el MSM es la trilogía de Wallerstein, cuyo primer volumen, *El moderno sistema mundial —La agricultura capitalista y los orígenes de la economía— mundo europeo en el siglo XVI*, fue publicado por la editorial Siglo XXI en 1979, cinco años después de la edición original. Con esta obra, Wallerstein procuró superar los límites de las ciencias sociales (economía, historia, sociología, antropología, etc.) y dio origen a una perspectiva analítica conocida como análisis de los sistemas-mundo o economía política de los sistemas-mundo, donde propone: 1) que la unidad de análisis relevante para entender los cambios sociales no es el Estado o la sociedad o la economía nacional y sí la economía-mundo capitalista, que es el único sistema social existente, en la medida que su reproducción se realiza dentro de él mismo; 2) dado que, como sistema social histórico, la economía-mundo capitalista (EMC) se desarrolla en el tiempo y en el espacio, el estudio de los cambios sociales debe adoptar una perspectiva espacio-temporal y unidisciplinaria. Esta EMC está formada por un subsistema interestatal, constituido por los estados nacionales, y por subsistema económico, formado por la red de cadenas mercantiles que atraviesan aquellos estados. La desigual distribución de poder y de riqueza es uno de los rasgos definidores de la EMC y da origen a una jerarquía de estados y a tres distintas regiones, el centro, la semiperiferia y la periferia.

Además de los tres volúmenes del *Moderno sistema mundial*, fueron publicados en México muchos otros libros de Immanuel Wallerstein. Para una presentación e interpretación de la obra de este autor, consultar Aguirre Rojas (2007). Inspirado por la obra de Wallerstein, Giovanni Arrighi (1996) ha elaborado una interpretación de la evolución y de la actual fase del capitalismo histórico que merece ser estudiada.

En la red algunos sitios de interés son:

Fernand Braudel Center: [www.binghamton.edu/fbc/](http://www.binghamton.edu/fbc/)

Grupo de Pesquisa en Economia Política de los Sistemas-Mundo:  
[www.gpepsm.ufsc.br](http://www.gpepsm.ufsc.br)

Journal of World-System Research: <http://jwsr.ucr.edu/index.php>

un conjunto de funciones, actividades y relaciones que determinadas personas (y no cosas) establecen con la finalidad de generar conocimientos, equipos, bienes e instituciones, destinadas a modificar continuamente la vida social. Sin embargo, debemos tener claro que tales funciones-relaciones no son las únicas realizadas por los componentes de este subsistema.

Hechas estas aclaraciones, se trata ahora de investigar cómo el sscyt fue formado por la economía-mundo capitalista (EMC) y cómo, en la dirección contraria, contribuyó para definir este mismo todo, la EMC. A esto nos enfocaremos en las secciones siguientes.

### **El moderno sistema mundial (MSM) o economía-mundo capitalista (EMC)**

El moderno sistema mundial o economía-mundo capitalista es el sistema social histórico que habiendo surgido en Europa a partir del siglo xv se fue ampliando hasta cubrir, a finales del siglo xix, el planeta.

El MSM es un todo que puede ser desglosado en las dimensiones económica, política, ideológica, social y cultural, entre otras, pero en este ensayo consideraremos solamente las tres primeras. Intentaremos establecer las relaciones mutuas entre cada una de estas dimensiones y el sscyt, tratando de no hacer abstracción de las dimensiones espacial y temporal.

Salta a la vista que esta es una tarea gigantesca para la cual no tenemos ni los conocimientos ni el tiempo necesario. Sin embargo, deseamos afrontar el desafío, aunque no consigamos más que establecer los marcos o líneas generales de este infinito mural.

Como se mencionó, la EMC está constituida por tres subsistemas:

1. el económico, formado por las cadenas mercantiles que durante los últimos 500 años recubrieron todo el territorio mundial;
2. el interestatal, formado por jurisdicciones políticas llamadas estados nacionales, formalmente soberanos, pero que deben su reconocimiento a los demás estados, principalmente aquellos que componen el núcleo del sistema;
3. el ideológico, formado por el conjunto de ideas, valores, conceptos (morales, políticos, científicos, económicos, etc.) que funciona como un programa mental del mundo moderno.

Veamos como se dieron las relaciones entre estos tres subsistemas.

Cada época histórica y cada cultura crea su propia concepción de lo que es el mundo, y de lo que es el ser humano. Este conjunto de ideas, pensamientos, conceptos y valores, es en general llamado cosmovisión, o visión de mundo. Con el moderno sistema mundial no ha sido diferente. En Europa, en los siglos XVI y XVII, fueron creadas, nuevas concepciones que se diferenciaban de las vigentes y que los propios creadores, para diferenciar su época del oscurantismo, llamaron de ideas ilustradas (veáse Recuadro 7.2).

En este proceso, los filósofos y pensadores ilustrados crearon una nueva concepción del hombre, según la cual el ser humano debería ser señor de sí mismo y sólo debiera prestar cuentas a la razón, sin someterse a la naturaleza, a Dios, o a cualquier otro hombre; en otras palabras, debería vivir según su conciencia.

### **Recuadro 7.2** **La Ilustración**

La Ilustración, como movimiento intelectual que se desarrolló en Europa en los siglos XVII y XVIII, contribuyó con muchos pensadores. Para nuestro propósito queremos destacar las ideas fundamentales del pensamiento ilustrado:

- El universo es fundamentalmente racional en el sentido de que puede ser entendido a través del empleo de la razón.
- La búsqueda de la verdad debe basarse en la experiencia; la autoridad no puede ser más importante que la experiencia.
- La vida humana, social e individual, puede ser entendida del mismo modo como es entendido el mundo natural y, una vez entendida, tanto la vida individual como la social pueden ser manipuladas y modificadas del mismo modo que el mundo natural.
- La historia humana es, en gran parte, la historia del progreso.
- Los seres humanos pueden ser mejores a través de la educación y del desarrollo de sus potencialidades racionales.
- Doctrinas religiosas no tienen cabida en la comprensión sea del mundo social o del natural.

En el sitio [www.wsu.edu/~dee/ENLIGHT/ENLIGHT.HTM](http://www.wsu.edu/~dee/ENLIGHT/ENLIGHT.HTM) de donde utilizamos la información previa, el lector encontrará una extensa y excelente exposición sobre La Ilustración y temas relacionados que fueron escritos por el profesor Richard Hooker de la Washington State University.

Para ello, debía y tenía el derecho de adueñarse de la naturaleza, conocerla, “hacerla revelar sus secretos”. A través de pensadores como Galileo Galilei (1564-1642),<sup>8</sup> René Descartes (1596-1650), Francis Bacon (1561-1626) e Isaac Newton (1642-1727), se generó una nueva concepción del hombre, de la naturaleza, de las relaciones hombre-naturaleza y del conocimiento, dando lugar a la revolución científica del siglo XVII.

Para el pensamiento científico en general, quizá Descartes sea de todos el más importante:

“Su genialidad ejerció una influencia mayor y más revolucionaria sobre el futuro desarrollo del pensamiento como el de ningún otro hombre de su siglo. [...] El cartesianismo proponía la soberanía de la razón y la invariabilidad de las leyes de la naturaleza. [...] La inmutabilidad de los procesos naturales chocaba con la teoría de una Providencia activa. La *soberanía de la razón* hizo temblar los tronos de donde la autoridad y la tradición habían esclavizado el pensamiento humano. *El cartesianismo constituía una declaración de Independencia del hombre*” (Bury, 1971: 67).<sup>9</sup>

En lo que se refiere a la búsqueda del conocimiento científico, al unir la experimentación con la matemática, se puede decir que Galileo y Newton crearon la física moderna y el método científico propiamente dicho, mientras que Francis Bacon propuso que para romper con el pasado, tanto en la finalidad cuanto en el método, la labor de los científicos debería ser guiada por objetivos prácticos y no contemplativos. Para él, “el descubrimiento de cosas útiles había cesado cuando empezó la contemplación y la ciencia doctrinaria” (Bacon, *apud* Bury, 1971: 59). El método debería basarse en la experimentación. El filósofo inglés expresaba el espíritu de su tiempo, una vez que “por vuelta de 1500, las mentes europeas se volvieron más permeables a la aplicación de la razón instrumental al estudio de la naturaleza y a la búsqueda de la precisión matemática” (Stokes, 1995: 46).

Francis Bacon introdujo el concepto de conocimiento útil, que sin duda es afín a la idea del hombre como un ser productivo, activo, comerciante, que es el hombre burgués. Este nuevo hombre pretende soterrar el hombre antiguo, contemplador y pasivo frente a la naturaleza y a las divinidades y que no buscaba acumular y vivía

<sup>8</sup> Para Ortega y Gasset (1989: 24), “la tierra de la edad moderna empieza bajos los pies de Galileo...”

<sup>9</sup> Esta cita no es una reproducción fiel del texto de Bury, pues el texto que tengo a mi disposición es una traducción que había hecho del español al portugués. Ahora, al volver al español, muy probablemente estaré introduciendo cambios que, espero, no alteren el sentido del texto.

según reglas y normas tradicionales o místicas, emanadas de autoridades humanas o divinas exteriores a él, reglas que no fueron sancionadas por su propia razón.<sup>10</sup>

Tenemos aquí una innovación importantísima, porque desde los siglos XVI-XVII se difunde la idea de que ninguna ley o precepto divino o político-social podía poner límites a la acción humana individual guiada por la razón, transformada en razón práctica, es decir, aquella que actúa según fines predeterminados.<sup>11</sup>

Anteriormente se planteó que la cuna de las ideas ilustradas, entre las cuales se destaca el pensamiento científico —cuyo paradigma es la física— y su aplicación para entender y cambiar la sociedad y la naturaleza, fue la Europa Occidental de los siglos XVII y XVIII, que representaba una parte muy pequeña del territorio y de la población mundiales.<sup>12</sup>

Para entender la difusión de estas concepciones, para las demás áreas de la economía-mundo, necesitamos primero presentar las dimensiones política y económica del moderno sistema mundial.

En los siglos XVI y XVII, en estrecha interrelación con los cambios en la mentalidad y en la concepción de ciencia, también los dominios de la organización política eran trastocados por el surgimiento y fortalecimiento de los estados-nacionales, que iban sustituyendo las ciudades-Estado y los pequeños reinos feudales. Con la expulsión de los moros, en 1279, Portugal fue uno de los primeros estados-nacionales europeos. Empero ya en la segunda mitad del siglo XVI entraba en decadencia y pasó a la periferia de la economía-mundo. En las otras partes de Europa la emergencia de estados nacionales se dio más tarde, digamos, a partir del siglo XV.<sup>13</sup>

<sup>10</sup> Como lo expresó muy bien Figueira (1997: 17), el mundo moderno implicó el soterramiento de la cosmovisión precedente: “Por más correcta que haya sido la concepción aristotélica, y ella de hecho lo fue del mismo modo que había sido correcta la ciencias de los antiguos, había llegado el momento en que los cambios en la vida de los hombres impedían seguir viendo las cosas aristotélicamente. Este es el sentido que veo en el profundo rompimiento con el mundo antiguo que provocaron las ideas de Bacon y Descartes”.

<sup>11</sup> Otra creación griega recuperada por la filosofía moderna fue el principio socrático de la subjetividad consciente, que puede ser comprendida como la defensa de la libertad de pensamiento, a través del cual todo ser humano puede llegar, por sí mismo, al concepto de lo que es bello, justo y verdadero. En otras palabras, puede llegar a los conceptos y verdades universales. Con ello, Sócrates “señala a el individuo como sujeto de todas las decisiones finales, contra la patria y la moral vigente” (Hegel, 1899: 260-70; *apud* Marcuse, 1978: 224).

<sup>12</sup> De acuerdo con Braudel (1995), en 1650, 1750 y 1800, Europa tenía cerca de 20% de la población mundial. Debe ser recordado que entre 1500 y 1650 la conquista ya había provocado una devastación poblacional en el Nuevo Mundo, lo que aumentó proporcionalmente la población europea.

<sup>13</sup> En el caso de Francia, la centralización del poder que dejó la fragmentación feudal parece haber ocurrido entre 1450 y 1478, es decir, durante y después de la Guerra de los Cien Años contra Inglaterra (McNeill, 1982).

Los estados nacionales más poderosos, Inglaterra y Francia, eran también la patria del programa mental del Moderno Sistema Mundial. De hecho, el filósofo inglés Thomas Hobbes (1588-1679), influenciado por las Guerras Civiles Inglesas del período 1640-1660 y enteramente inserto en los ideales ilustrados destacados arriba, propuso que la vida política debería ser organizada según principios racionales —los mismos aplicados al conocimiento del mundo natural— y llegó a la conclusión que sería necesaria una autoridad suprema para evitar la lucha de todos contra todos. La creación de esta autoridad, que para Hobbes sería el Rey, transformaría la sociedad en un *Estado* (Hooker, 2008).

En las primeras décadas del siglo XIX, y quizá comparando las poderosas Francia e Inglaterra con su Alemania, entonces dividida en un gran número de pequeños reinos, Friedrich Hegel (1770-1831) sostuvo que sólo en el Estado los intereses privados-individuales podrían ser reconciliados con el bien común o con el bienestar colectivo. De hecho, para él, el Estado sería la máxima realización de la vida política. Aunque pueda parecer contradictorio, este endiosamiento del Estado no niega la realización de la libertad, sino que es su única posibilidad en la medida en que el “mismo individuo tiene verdad, objetividad y eticidad solamente como miembro del Estado, *pues éste es el espíritu objetivo*” (Hegel, 1985: 243, cursivas PAV). “Todo lo que el hombre es lo debe al Estado; sólo en él puede encontrar su esencia. Todo el valor que tiene un hombre, toda su realidad espiritual, sólo los tiene a través del Estado” (Hegel, 1955; *apud* Taylor, 1983: 167). Desde luego que tal afirmación adquiere sentido únicamente si, como Hegel, suponemos que la comunidad es la encarnación del *Geist* (espíritu), “una encarnación más plena y substancial que el individuo” (Taylor, *idem*: 166). Marcuse ofrece argumentos más concretos para la defensa que hace Hegel de un Estado soberano (frente a los demás estados) y autónomo (frente a los ciudadanos):

Para Hegel la soberanía del Estado era un instrumento necesario a la preservación de la sociedad de clase media. Porque el Estado soberano eliminaría en los individuos el elemento competitivo destructivo, haciendo de la competición un interés positivo del universal; el [el Estado] sería capaz de dominar los intereses conflictivos de sus miembros (Marcuse, 1978: 164).

Coherente con el supuesto de que en su época (debemos recordar que Hegel estaba muy influenciado por la Revolución francesa) se estaban dando las condiciones para la plena realización del espíritu, el filósofo alemán considera racional la competición entre individuos libres y propietarios, quedando por resolver el problema de la compaginación de los intereses privados (el particular) y el interés público (el universal). Esta no es una tarea menor, en la medida en que para Hegel “la sociedad

moderna está fundada en la competición general entre los propietarios libres que alcanzan y mantienen su posición en el proceso social a través de la actividad autoconsciente” y en la cual “el interés común, esto es, *la perpetuación del todo, solamente se impone por el ciego acaso*” (Marcuse, 1978: 172, cursivas PAV). La reconciliación entre los intereses privados y colectivos es lo que hace del Estado y de la ley una necesidad absoluta de la propia realización de la libertad, pero no de una libertad cualquiera, sino la del individuo autoconsciente, es decir, de la persona que se reconoce como alguien libre y que ve al Estado como igual a sí mismo. En esta perspectiva lo individual y lo universal son la misma cosa.

Si ponemos en entredicho esta visión idealizada del Estado, cabe preguntar ¿por qué debería el Estado poner límites a la libertad humana de conocer y transformar la naturaleza, o a la acumulación incesante de capital, si todo esto, como vimos, eran parte de un orden natural y de la realización del ideal humano de la abundancia material como objetivo supremo del nuevo hombre productivo, activo, que finalmente había encontrado el camino hacia su máxima realización, es decir, hacia el progreso moral, intelectual, político y material.

Si en lugar del Estado idealizado por Hegel, miramos al moderno Estado-nación realmente existente, ¿qué encontramos? Un grupo de personas que buscan monopolizar el ejercicio del poder —o del uso de la fuerza— en un determinado territorio<sup>14</sup> y que tanto precisan combatir sus enemigos internos y externos con ejércitos, armas, dinero y nuevas ideas (como aquellas de la ilustración y las del propio Hegel). Sin embargo, las condiciones en que estos grupos actúan no son completamente determinadas por ellos. Como vimos, están paralelamente ocurriendo otros cambios, o mejor dicho, otras fuerzas están tratando de imponerse en los planes ideológico y económico. Ahora, desde el punto de vista de los creadores de los estados, lo que a ellos les interesa es su propio objetivo (monopolizar el poder o el uso de la fuerza dentro de un determinado territorio), y quienes les sean favorables serán incentivados y apoyados, mientras que los que se opongan (enemigos) serán combatidos y hasta eliminados. Por ello, cada grupo formador o controlador de un Estado aceptará las ideas y conceptos políticos, filosóficos, ideológicos y económicos mientras

<sup>14</sup> Debemos tener en mente que el moderno Estado nacional, que pasó a ser la forma dominante de la comunidad política, fue creado en donde ya había otras formas de poder (ciudades-estados, reinos de varias dimensiones, la iglesia, clanes, entre otros), las cuales tuvieron que ser sometidas o eliminadas. Esto sucedió en Europa y fuera de ella, creando tensiones y conflictos que no están aún resueltos, como hoy día se puede ver en diversas partes del mundo. El Oriente Medio es el caso más explosivo, pero las tensiones separatistas en Bolivia son otra demostración de que el Estado nacional no es la entidad sólida e inquebrantable que él mismo quiere parecer.

contribuyan a su fortalecimiento. Esto quiere decir que un Estado no tiene una ideología o preferencia por cualquier modelo ideológico, político o económico *a priori*; todo dependerá de lo que está pasando en el territorio sobre el cual el Estado ejerce o pretende ejercer su dominio, territorio este que es parte de la economía-mundo; si es un territorio donde hay más acumuladores de capital, será un Estado más abierto a ellos, si persisten en el territorio ideales ilustrados fuertes, los cuales no cabe combatir abiertamente, los gobernantes serán menos violentos o represores. Debemos tener en cuenta que los estados europeos que acataban y protegían la libertad individual en sus territorios al mismo tiempo aceptaban y sacaban provecho de la esclavitud en las colonias americanas. Dicho sea de paso que la Declaración de Independencia de Estados Unidos, en 1776, defendía que “...todos los hombres son creados iguales; que son dotados por su Creador de ciertos derechos inalienables; que entre estos derechos están la vida, la libertad y la búsqueda de la felicidad”, lo cual no impidió que la esclavitud fuera aceptada por casi un siglo más, hasta 1865. Esto es tan sólo una comprobación más de que los creadores de un Estado adaptaban sus principios a las necesidades prácticas. En el caso estadounidense, la creación del Estado exigía una alianza entre esclavistas y no esclavistas, lo cual implicó fundar la nación sobre la desigualdad, negando en la práctica lo que decía la Declaración.

En lo que se refiere a la relación entre el Estado y la *cyt*, que depende de la correlación de fuerzas, el Estado estimuló el desarrollo de la *cyt* y las utilizó para acumular medios de represión y de guerra, la guerra fue vista como una actividad o práctica inherente al (y constitutiva del) Estado, no una casualidad o excepción.<sup>15</sup> Como muestra Tilly (1992), la formación de los estados nacionales en Europa dio lugar a una secuencia de guerras continuas entre prácticamente todos los estados europeos y también dentro de ellos, por lo menos desde el siglo xiv hasta 1815, cuando sobrevino un periodo de paz interrumpido otra vez en 1914. La imposibilidad del papado de constituir un imperio cristiano resultó en una Europa dividida en pequeñas unidades políticas en conflicto, “lo que permitió que una acentuada fusión de comportamientos comerciales y militares se enraizaran y florecieran en los centros comerciales más activos de la Europa Occidental” (McNeill, 1982: 69). La violencia organizada se volvió un negocio ventajoso en el siglo xiv, “cuando los ejércitos mercenarios se tornaron la regla en Italia. En adelante, las fuerzas del mercado pasaron a afectar las acciones militares como raramente lo habían hecho en tiempos anteriores” (McNeill, 1982: 69). Del siglo xiv en adelante surgieron en Europa aquellas prácticas que les permitirán en el futuro sobreponerse y diferenciarse

<sup>15</sup> El papel de la guerra en la formación del Estado moderno en Europa se encuentra en Tilly (1992). Para la misma relación en América Latina, ver Thies (2005).

de los demás pueblos del globo. Estas prácticas son: *a*) una innovación rápida en el arte de la guerra; *b*) “ausencia de obstáculos efectivos a la acumulación de cantidades cada vez más grandes de capital (McNeill, *idem*: 113)”; *c*) la guerra como medio de acumulación de capital. Las interacciones de estas fuerzas “crean fuertes incentivos para el mejoramiento continuo en el diseño de las armas” y acaban por dar lugar al fenómeno de las carreras armamentistas, “que continúan a tensionar el balance de poder hasta nuestros días [y que] descienden directamente de la intensa interacción en los asuntos militares que los estados europeos y empresarios privados inauguraran en el siglo xiv” (*idem*, 70).

La relación del Estado con los intelectuales y científicos siempre ha sido pragmática y establecida por la lealtad u oposición de aquellos a las pautas estatales. Desde Galileo, perseguido por la Iglesia católica en el siglo xvii, pasando por los científicos judíos perseguidos por Hitler y los disidentes rusos mandados a los campos de concentración por Stalin, hasta los intelectuales latinoamericanos que escaparon de las dictaduras en sus países natales en la segunda mitad del siglo xx, podemos ver cómo el Estado castiga a quienes no le son fieles. Simultáneamente apoya a aquellos que defienden sus intereses, sea en las ciencias sociales o en las ciencias de la naturaleza. Cabe recordar que físicos europeos<sup>16</sup> perseguidos por los estados nazi-fascistas se abrigaron bajo la protección del Estado norteamericano para componer el grupo del Proyecto Manhattan, que desarrolló la bomba atómica, lo cual, por cierto, no significa que Alemania e Italia fueran estados enemigos de la ciencia.

El mismo pragmatismo fue aplicado en la relación del Estado con la acumulación de capital y con los capitalistas. El Estado promovió, estimuló y apoyó la acumulación de capital para sacar provecho a través de la tributación sobre la riqueza generada en su territorio o por sus ciudadanos en otros estados nacionales.<sup>17</sup>

A esta altura debemos recordar que todos estos procesos ocurren al interior de la competición entre los estados en formación o expansión. De esta competición sacan provecho los intelectuales, científicos y capitalistas, quienes, cuando son

<sup>16</sup> Entre otros, cabe destacar Enrico Fermi (italiano), Hanz Brethe, Edward Teller (alemanes) Stanislaw Ulmann (polaco) y John von Neumann (húngaro). El coordinador del proyecto fue el físico estadounidense Julius Robert Oppenheimer. Este último cuando estuvo en desacuerdo en el uso que el gobierno de Harry Truman hacía de la bomba atómica fue hostilizado, sometido a investigaciones y alejado de las instituciones gubernamentales que decidían sobre la energía nuclear en Estados Unidos. No fue sino en 1963 que Oppenheimer mereció un pedido formal de disculpas al recibir de manos del presidente Lyndon B. Johnson la medalla “Enrico Fermi”, que le había sido concedida por John F. Kennedy.

<sup>17</sup> Para más detalles de la relación entre el capitalismo y el Estado nacional, ver Arrighi (1996).

perseguidos por un determinado Estado ofrecían sus servicios a otro que también buscaba consolidarse. Esto es lo que permite a unos y a otros (capitalitas e intelectuales) resistir y difundir sus ideas y prácticas cuando éstas contrarían los intereses de un Estado específico.

Los estados que consiguen atraer para sus fronteras procesos de acumulación más rentables y científicos-intelectuales más útiles, se ponen adelante o por arriba en la jerarquía del sistema interestatal. Lo hacen porque a lo largo del tiempo pudieron acumular más recursos para desarrollar en sus territorios procesos productivos tecnológicamente más avanzados. En otros términos, pueden proporcionar mejores condiciones para la producción de CYT y cuentan con una fuerza de trabajo más calificada técnicamente y más receptiva a los valores de La Ilustración. Como estos recursos y posibilidades están distribuidos desigualmente entre los estados, el proceso acaba por crear una jerarquía, en cuya cumbre siempre se posiciona un Estado que ejerce la hegemonía sobre la economía-mundo e inmediatamente alrededor de él un grupo de estados de segundo orden y que, sin embargo, ocupan el centro del sistema.

Más abajo están los estados semi-periféricos y, por últimos, los periféricos. Se crea un círculo virtuoso: estado(s) poderoso(s) atrae(n) más capital y conocimiento y aumenta(n) aún más su poder. El contrario también es verdadero (como veremos más adelante). Sin embargo, por las mismas características de una economía-mundo capitalista,<sup>18</sup> los cambios permanentes acaban por amenazar la potencia hegemónica que al fin será substituida por otra.<sup>19</sup> Hasta aquí vimos cómo los estados se apoyan en los capitalistas y en la CYT para lograr sus objetivos de expansión y conservación de su poder, lo cual implica poner a ambos al servicio de la creación de los medios ideológicos, financieros, económicos y militares, destinados al ejercicio de aquel poder, lo que frecuentemente implica el recurso de la guerra interna o externa. Veamos ahora lo que pasa con la acumulación de capital y su relación con el Estado.

Si entendemos el capitalismo como la lógica de la acumulación incesante de capital, a través de la búsqueda de la ganancia máxima, entonces el agente económico que llamamos capitalista existe hace quizás milenios. Sin embargo, en todas las sociedades y épocas históricas anteriores al moderno sistema mundial, este tipo de

<sup>18</sup> En *El Manifiesto del Partido Comunista*, de 1848, Federico Marx y Karl Engels escribieron que la burguesía no puede existir sin revolucionar continuamente el modo de producción. Este rasgo esencial del capitalismo fue después rebautizado por Joseph Schumpeter con el nombre de “destrucción creadora”.

<sup>19</sup> Arrighi (1996) hace un análisis teórico e histórico de las hegemonías que se sucedieron en el moderno sistema mundial.

agente nunca encontró las condiciones políticas e ideológicas necesarias para que su lógica pudiera organizar la economía y la propia vida social. Estas condiciones son precisamente lo que hemos llamado de la Ilustración y el Estado nacional. Conceptos como libertad individual y progreso fueron aprovechados y apoyados por los agentes capitalistas en su afán de expandir sus actividades y de acumular incesantemente su capital y, por ende, imponer el criterio de máxima ganancia como organizador de las actividades económicas y de la vida social.<sup>20</sup>

Asociados con los creadores y dirigentes de los estados nacionales, los capitalistas comenzaban a defender principios semejantes al de los filósofos y demás pensadores ilustrados. En específico, proponían que nada ni nadie podría impedir el avance del comercio y de la búsqueda del interés individual y de la ganancia máxima, porque estas prácticas correspondían a un orden natural (y por consecuencia divino, pues Dios creó a la naturaleza), incluso porque así todos se beneficiarían. En esta perspectiva la abundancia provendría de la libertad individual. Quizá la primera obra que sistematiza esas ideas haya sido *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*, que Adam Smith publicó en 1776, y en la cual proponía que en el plan económico existiría una mano invisible, el libre mercado, que transformaría la búsqueda del interés individual en provecho colectivo, lo cual no significaba que para él los intereses de los comerciantes estuvieran por encima de los intereses del Estado.<sup>21</sup>

Señalamos que los capitalistas se presentaban a sí mismos como la propia realización de los ideales ilustrados de progreso y de libertad individual, sin embargo, para imponer algo tan destructivo como la acumulación incesante de capital como criterio organizativo supremo de la vida humana, las ideas ilustradas no serían suficientes. Hacía falta disponer de otro tipo de poder, el poder político y militar, los cuales son un privilegio del Estado, a cuyas finanzas los capitalistas<sup>22</sup> contribuyen indirectamente expandiendo la base de tributación (al aumentar la producción y el

<sup>20</sup> En general, el capitalismo es concebido como una forma de organizar la economía con base en el criterio de máxima ganancia. Sin embargo, desde que la producción, distribución y consumo de los bienes (o sea, lo que se entiende por economía) se hace al interior de una cultura, o bien esta rechaza el criterio de la ganancia máxima, o bien se deja moldear por él. En este último caso, todas las instituciones y relaciones sociales se van adaptando, lo cual al final acaba por instituir una nueva forma de metabolismo social, que se suele denominar sociedad capitalista, y no solamente economía capitalista. En este sentido, el capitalismo es mucho más que un modo de producción. En este ensayo intentamos integrar otras dos dimensiones, la ideológica y la política.

<sup>21</sup> Para una novedosa y profunda presentación de las relaciones entre Adam Smith, el mercado y el capitalismo, ver Arrighi (2007).

<sup>22</sup> Estamos suponiendo que en el moderno sistema mundial los estados se especializaron en la acumulación del poder y los capitalistas en la acumulación de capital.

ingreso nacionales) y directamente financiando la deuda pública; al mismo tiempo el Estado servía a los capitalistas tomando medidas para:

1. Facilitar la mercantilización de los medios de subsistencia y de la fuerza de trabajo, lo que crea consumidores y vendedores de mercancías, incluyendo la fuerza de trabajo.
2. Proteger sus intereses en contra de otros agentes económicos (pequeños productores, artesanos, comercio local, etc.) en su propio territorio o en otras regiones.
3. Funcionar como gran comprador y tomador de préstamos (y pagador de intereses).
4. Crear condiciones para que los capitalistas dispongan, en cantidad y calidad, de la fuerza de trabajo necesaria para los procesos de acumulación en los tiempos y espacios en que ocurren los procesos productivos, comerciales y financieros.
5. Proveer la infraestructura (carreteras, puertos, medios, de comunicación, *centros de investigación*, financiamientos, etc.) requerida por los procesos de acumulación.
6. Crear los medios e instituciones para difundir la ideología de los capitalistas: las ventajas de la competencia, de la búsqueda de la ganancia y del interés individual, los maleficios de cualquier intento de imponer reglas y límites a la búsqueda de la ganancia y a la empresa privada.
7. Crear los medios legales para imponer el orden capitalista y usar el monopolio de la fuerza contra quienes sean considerados enemigos del orden.

Una vez que encontraron condiciones favorables, los capitalistas ampliaron espacialmente sus operaciones y abarcando más y más actividades, destruyendo formas de producción tradicionales y creando las suyas, hasta que lograron recrear el mundo a su imagen y semejanza; en otras palabras, hasta que las sociedades y economías locales y regionales en todo el mundo fueron subsumidas a la economía-mundo capitalista.

Como habíamos adelantado, en este proceso de desarrollo de la economía-mundo capitalista, los diversos estados y sus respectivos capitalistas no disponían de las mismas condiciones, de tal manera que se generaron desigualdades regionales de poder y de riqueza, así se puede hablar de una zona central, de una periferia y de una semiperiferia.

Para entender la relación entre el desarrollo de ciencia y de tecnología y la acumulación capitalista, es preciso recordar que cada capitalista individual enfrenta la competencia de otros capitalistas y los capitalistas en conjunto enfrentan la resistencia de los trabajadores. Estos dos tipos de contradicciones (entre capitalista y

trabajadores y entre los capitalistas) acaban por estimular el empleo de la cyt. Echemos una rápida mirada en estas dos dimensiones.<sup>23</sup>

*a) La lucha de clases como estimuladora de innovaciones en la producción*

Al estudiar el desarrollo de la maquinaria, Marx concluyó que después de 1830 el capital pasó a usar las innovaciones técnicas para dominar las revueltas obreras y así controlar los procesos de producción del plusvalor. Desde entonces, esta nueva utilidad de la mecanización ha impulsado muchísimo la *automatización*, que bajo este punto de vista es un arma del capital en su lucha contra el trabajo. Debemos recordar que para autores como Stephen Marglin (1977), en los comienzos de la etapa manufacturera, la reunión de los trabajadores en un mismo local se debió a la necesidad de un control por parte de los propietarios de los medios de producción. También debemos incluir aquí innovaciones organizativas más recientes, como el taylorismo, las relaciones humanas, los métodos japoneses y los procesos de fabricación automatizados que se desarrollaron con gran velocidad desde la mitad del siglo xx. En suma, estamos argumentando que la necesidad de control ha impulsado innovaciones en los equipos (hacia la automatización) y en las formas de organización (o de administración) de los procesos de trabajo.

*b) La competencia intercapitalista como estimuladora de innovaciones*

A su vez, la competencia entre los capitales impulsa la cyt por el lado de la búsqueda de la disminución de costos y de la creación de nuevos productos. Así como el control del proceso de trabajo fue obtenido por diversos métodos antes del empleo de la automatización (represión —las fabricas-prisión—, desempleo, ganancias económicas, atractivos ideológicos —la ética del trabajo—, la ascensión social, etc.), también la competencia entre los capitales no se hizo desde siempre con base en la cyt, por lo menos prioritariamente. Fue Joseph Schumpeter<sup>24</sup> quien llamó la atención para las ventajas de la innovación como arma de la competencia en lugar de la guerra de precios.

<sup>23</sup> Para un análisis teórico y histórico de la competición intercapitalista y de la lucha de clases como incentivos al desarrollo de la automatización, consultar Vieira (1995).

<sup>24</sup> Para este tema las obras más importantes de Schumpeter son *Capitalismo, socialismo y democracia* y *Teoría del desarrollo económico*.

Ciertamente no es una pura casualidad que Schumpeter haya elaborado estas ideas en la primera mitad del siglo xx, cuando se dio el casamiento de la ciencia con la tecnología.<sup>25</sup> Aunque Marx ya en el siglo xix afirmaba que la ciencia se había transformado en una fuerza productiva, tal vez, en la práctica, esto sólo haya ocurrido posteriormente, a partir de finales del siglo xix en la industria química alemana. En todo caso, desde entonces, los procesos de acumulación de capital y de producción de cyt no pueden más ser vistos separadamente. La fertilización mutua se incrementa con el surgimiento de la industria del conocimiento, o sea, de empresas cuya forma de acumulación es la producción de innovaciones, tanto de productos como de procesos.

### **La dimensión espacial de las relaciones entre cyt, capitalismo y estados nacionales: una mirada de conjunto**

En la medida en que vamos juntando las piezas de este gran rompecabezas que es el moderno sistema mundial, intentamos siempre mostrar cómo las dimensiones ideológica, económica y política, se desarrollan espacialmente. Ahora vemos acrecentar algunas piezas más a la configuración espacial.

Aunque las innovaciones de que hemos hablado (Estado nacional, capitalismo, ilustración) surgieron en lo que hoy denominamos Europa, en ningún momento estuvieron limitadas a aquel espacio.

Como sabemos, por definición, la acumulación de capital implica una distribución desigual de los ingresos o del producto del trabajo. El concepto de plusvalor expresa esta desigualdad entre capitalistas y obreros. Sin embargo, un proceso productivo cualquiera se compone de muchos subprocesos separados en el tiempo y en el espacio, los cuales realizan rentas o ganancias desiguales. Así, dentro de la misma cadena mercantil, algunas etapas o subprocesos son más rentables que otras. Como las actividades se van distribuyendo espacialmente, se van creando regiones de alta, media y baja rentabilidad, que configuran la segmentación espacial de la economía-mundo en centro, semiperiferia y periferia.<sup>26</sup>

¿Cómo se produjo esta situación o segmentación? Antes mencionamos que la confluencia y mutua fertilización de la Ilustración, el Estado-nacional y el capitalismo,

---

<sup>25</sup> Fue la percepción de la simbiosis entre ciencia y tecnología lo que llevó a Bernal a escribir en 1954 que “el carácter revolucionario del siglo xx no se limita a la ciencia, sino que radica todavía más en el hecho de que sólo en nuestro tiempo es cuando la ciencia ha llegado a dominar la industria y la agricultura. Tal vez lo más acertado sea llamarla primera Revolución técnico-científica” (Bernal, 1981: 12).

<sup>26</sup> Para una constatación empírica de la composición de la semiperiferia, ver Arrighi (1997).

nunca se quedó limitada a Europa para luego ser extendida por el mundo. Por el contrario, desde 1492 aquella confluencia y mutua fertilización se realizó a través de la incorporación y sometimiento de tierras y pueblos por todo el mundo, quizá con la única excepción de China y Japón, países que solamente en el siglo XIX fueron incorporados a la economía-mundo centrada en Inglaterra.<sup>27</sup>

Por la fuerza de sus armas, de sus máquinas, de sus conocimientos científicos y de sus tecnologías, de su dinero y de sus ideas ilustradas (libertad individual, acumulación como valor supremo, pensamiento racional, progreso, etc.),<sup>28</sup> los estados y capitalistas europeos fueron incorporando las diversas regiones del mundo a las cadenas mercantiles que principiaban y terminaban en Europa.<sup>29</sup> En consecuencia, se fue formando una división mundial del trabajo (que es sinónimo de economía-mundo o es la medida de su extensión) en la cual les tocaban a los pueblos no europeos (y también a los europeos del este) las actividades o etapas menos lucrativas. Entre los siglos XVI y XVIII, cuando predominó el mercantilismo como política de fortalecimiento de los estados nacionales europeos, la competencia entre ellos se transformó en colonialismo, en la medida en que cada Estado procuraba asegurarse zonas exclusivas para vender sus productos y de donde traer lo que le faltaba, para no importar de los estados concurrentes. Esta relación de complementariedad entre la colonia y la metrópolis es la razón de ser de que la colonia sirva a la metrópolis con la cual estaba prohibido competir. Por ello, las colonias se fueron especializando en actividades menos lucrativas, recibiendo una cuota menor de los ingresos de las cadenas mercantiles en que participaban, mientras las actividades más lucrativas eran monopolizadas por la metrópolis.

Para mantener el control sobre el comercio con una determinada región, un paso necesario fue el dominio político, lo que significa que en ellas no podrían existir estados nacionales, que en el moderno sistema mundial son las entidades que promueven el desarrollo científico-tecnológico y económico en un sus respectivos territorios. Además, en estas zonas —como ocurrió en las colonias de Nuevo Mundo— durante siglos predominaron la servidumbre y la esclavitud, que se basaban en —o suponían— una desigualdad fundamental entre los componentes de la sociedad, la cual se encontraba segmentada entre individuos con derecho y capacidad para usar la razón (los libres y propietarios) y personas privadas de este derecho (los

<sup>27</sup> Sobre la incorporación de China y Japón a la economía-mundo, ver Moulder (1977).

<sup>28</sup> Sobre la ciencia, la tecnología y las ideologías como medios usados por las potencias occidentales para dominar el mundo, ver Adas (1989).

<sup>29</sup> En Topik, Marichal & Frank (2006), desde una perspectiva diferente de la que seguimos, se hace un esfuerzo para mostrar los cambios en la posición de América Latina en las cadenas de sus más importantes productos desde el periodo colonial hasta los días de hoy.

siervos y esclavos). En suma, las colonias eran regiones donde los ideales ilustrados no tenían cabida. Por lo tanto, los territorios coloniales eran espacios hostiles al desarrollo de las tres fuerzas o innovaciones que debían caracterizar el mundo moderno: el Estado nacional, las ideas ilustradas y el comando sobre la acumulación de capital.

La falta de autonomía política y la ausencia de los ideales de La Ilustración mantuvieron estas regiones fuera de las innovaciones a partir de las cuales el centro de la economía-mundo se constituía y se reproducía como tal, dando lugar en estas regiones a un círculo vicioso: poco poder → poco capital → poco poder, que es el reverso del círculo virtuoso que mencionamos antes para los estados y capitales del centro.

En el caso de América Latina, por ejemplo, cuando, al principio del siglo XIX, sobrevinieron los procesos de Independencia, ya estaba consolidada una desigualdad mundial muy difícil de cambiar. En los 300 años anteriores los estados centrales habían acumulado poder político, militar, económico e ideológico, suficiente para reproducir la desigualdad anterior o renovarla, vistiéndola con nuevos trajes. Esta reproducción se dio por la capacidad de controlar las actividades más rentables, de menor competencia, y que son creadas y recreadas por la CYT.

## Conclusiones

En forma muy general, esperamos haber transmitido la idea que nos estimuló a escribir este texto: cada vez más es poco útil estudiar la ciencia y la tecnología sin considerarlas como parte del sistema capitalista mundial. Llevar esta proposición en serio implica poner en tela de juicio los esquemas mentales heredados de La Ilustración y que son parte del sistema histórico en que vivimos; tal cuestionamiento enfrenta dificultades no sólo técnicas, sino también psicológicas y emocionales, en la medida en como nosotros estamos identificados con este esquema mental. En todo caso, nos parece que es una tarea que no debería ser odiada. El calentamiento global es un ejemplo de fenómeno que no puede ser comprendido y enfrentado sin un abordaje sistémico, que es la forma práctica de superar el cartesianismo del que hemos hablado.

En el presente texto hicimos un esfuerzo para insertar la ciencia y la tecnología en el sistema social e histórico del cual heredan su naturaleza, finalidades, límites y posibilidades. Así mismo, intentamos presentar la economía-mundo capitalista como formada por las dimensiones económica, política e ideológica; al hacerlo percibimos la mutua fertilización entre el capitalismo, el Estado nacional y la ideología de La Ilustración o, más directamente, entre la acumulación incesante de capital, la guerra, la ciencia y la tecnología. Al considerar que estas tres grandes innovaciones

engendraron el moderno sistema mundial o economía-mundo capitalista, llegamos a la conclusión que es imposible separar la cyt de los logros positivos y negativos del sistema social del cual es parte. Así, la cyt deben necesariamente reproducir este sistema, lo cual significa crear y recrear continuamente la desigualdad entre clases, estados y regiones. Si esta afirmación tiene consistencia, no hay porqué esperar que la misma cyt puedan contribuir para un mundo más justo, democrático, menos desigual y ecológicamente sustentable.

La continuación de la investigación deberá darle más contenido empírico e histórico-espacial a afirmaciones y relaciones que en el presente texto apenas fueron registradas o quizá no fueron contempladas, como, por ejemplo, los procesos de los cuales la ciencia salió de una posición marginal y pasó a ser uno de los motores del moderno sistema mundial. Si tenemos en cuenta que no fue sino al final del siglo XIX cuando la ciencia se volvió “una fuerza productiva” (Marx), entonces fue en el siglo XX que ella pasó a ser también una fuerza estatal-militar. Antes de eso, las innovaciones tecnológicas, tanto civiles como militares, no dependían directamente del avance de la ciencia, es decir, de los conocimientos teóricos en las ciencias naturales. La continuidad de la investigación deberá, entonces, mostrar empíricamente “como de su nacimiento marginal y casi como desviación en el siglo XVII (...) la ciencia fue introducida en las universidades en el siglo XIX, en los estados y corporaciones en el siglo XX y ahora se volvió central y dirigente de la historia humana en la forma de tecno-ciencia” (Morín, 2005: 23).<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> En el presente ensayo solamente describimos en términos generales y abstractos la relación entre ciencia, tecnología, guerra y capitalismo en la economía-mundo capitalista. La investigación del desarrollo concreto de estas relaciones en los diferentes momentos de la historia —por ejemplo antes y después del siglo XIX— y para diferentes estados nacionales —entre los estados centrales y los periféricos y semi-periféricos— sin duda revelará grandes diferencias, tanto cualitativas cuanto cuantitativas en las fertilizaciones mutuas entre los cuatro fenómenos. Sin embargo, en todos los tiempos y lugares las interrelaciones se han intensificado a lo largo de la historia del moderno sistema mundial y quizá hayan atingido su máximo en la segunda mitad del siglo XX en los Estados Unidos de América. De hecho, el presidente Dwight David Eisenhower en su discurso de despedida, el 17 de enero de 1961, pidió atención para los peligros de los posibles daños que el complejo militar-industrial podría causar a la sociedad americana. El texto y el video del discurso pueden ser fácilmente encontrados en internet-Youtube