

# PROGRESO TECNOLÓGICO: CONSIDERACIONES INTRODUCTORIAS

*José C. Valenzuela Feijóo*<sup>1</sup>

## Resumen

El ensayo examina los factores que impulsan el progreso técnico en el capitalismo. Señala: a) la competencia intra-ramal que gira en torno a la formación de la plusvalía extraordinaria; b) la presión que ejercen los altos salarios. Posteriormente discute los nexos entre tamaño, capacidad de acumulación, desarrollo de la ciencia y la tecnología, y la dinámica del progreso técnico incorporado. Finalmente, examina el nexo entre decisiones de inversión y progreso tecnológico. El análisis indica que los bajos salarios obstaculizan la introducción del progreso técnico.

**Palabras claves:** progreso técnico, progreso técnico incorporado, acumulación, plusvalía extraordinaria, salarios, criterios de inversión.

## Abstract

First the article examines factors that push technological progress in capitalist economy. It indicated: a) internal branch competition related to the formation of extra-surplus value; b) the pression caused by high wages. Second, discusses the relations between size, accumulation capacity and the dynamics of incorporated technical progress. Third, examines the relations between investment decisions and technological progress. The analytical model show that low wages obstruct introduction of technical progress.

**Keywords:** accumulation, science, technology, wages, technical progress.

---

<sup>1</sup> Departamento de Economía, UAM-I.

*La burguesía no puede existir si no es revolucionando  
incesantemente los instrumentos de producción.*

**C. Marx**

En el ensayo que sigue, los numerales I al IV presentan los conceptos y antecedentes básicos sobre el tema. Los dos siguientes numerales cubren la oferta y demanda de progreso técnico. Los numerales VII y VIII examinan la conexión entre acumulación y progreso técnico incorporado. Finalmente, los numerales IX y X examinan las decisiones de inversión y el papel que juega el nivel de los salarios en la incorporación de nuevas tecnologías.

## **I. Concepto**

El progreso técnico lo entendemos como *innovaciones*, o sea, un proceso por medio del cual se incorporan novedades (las innovaciones) al proceso de producción. Distinguimos dos variantes:

- a) Introducción de *nuevas formas de producir bienes ya conocidos*. Lo cual, si tiene lugar, debe implicar mejoras en la calidad del bien y/o, de manera fundamental, reducción en los costos unitarios.
- b) Producción de *nuevos productos*. Los que pueden ser nuevos bienes de consumo personal, nuevos objetos de trabajo o nuevos medios de trabajo.

## **II. Innovaciones y oferta de tecnologías**

Las innovaciones suponen la presencia de una *oferta tecnológica*. O sea, la ciencia y la técnica, en su incesante proceso de desarrollo, han descubierto procesos que permiten uno u otro de los tipos de innovaciones que hemos distinguido.

La *oferta tecnológica* disponible, en cierto periodo, depende en alto grado de los gastos en I&D. Estos gastos se pueden considerar en términos relativos (porcentaje sobre el PIB) o en términos absolutos. Como

regla, en estas actividades lo que interesa es el *monto absoluto* de los recursos que se aplican en el rubro.

Como su nombre lo indica, los gastos en Investigación y Desarrollo (I&D), se desagregan en: a) Investigación; b) Desarrollo.

Los gastos en Investigación se dividen en Investigación Básica e Investigación Aplicada. Estos rubros desembocan en los *inventos*. Después, vienen los gastos en Desarrollo, que son los que transforman a los inventos en *innovaciones*, es decir, novedades que ya pueden incorporarse y pasar a funcionar en el ámbito de la producción.<sup>2</sup> Por lo común, se suele distinguir un tercer momento: el de la *difusión*, que se refiere a qué parte del universo de empresas se extiende la innovación y con qué velocidad tiene lugar tal difusión. En resumen, tendríamos:



En cuanto a las *innovaciones*, que es el aspecto que más nos interesa, podemos distinguir una “oferta tecnológica” que señala el cuadro de posibilidades que existe en un momento dado. Esta, a su vez, viene básicamente determinada por los gastos en Investigación y Desarrollo (I&D), que se han aplicado a lo largo del tiempo. La secuencia a subrayar sería:



En los países subdesarrollados y dependientes, la creación científica y tecnológica son casi nulas. Por lo mismo, la oferta tecnológica es importada y las innovaciones tecnológicas tienen lugar cuando se importan bienes de capital que traen incorporada una nueva tecnología.

<sup>2</sup> A veces se habla de “utilización comercial”.

### III. Algunos datos básicos

Podemos considerar el caso de Estados Unidos. En el año 2007, el gasto total en I&D, fue igual 372,535 millones de dólares, cifra que fue equivalente a un 2.66% del PIB de ese año.<sup>3</sup> En ese año, la población total de EEUU llegó a 302 millones. Por lo tanto, el gasto per- cápita en I&D llegó a alrededor de 1234 dólares.<sup>4</sup> Esta cifra es alta y como además, las “cápitales” son muchas, el monto absoluto es bastante elevado. Consideremos un país de tamaño medio, con 25 millones de personas y un PIB por habitante de 10,000 dólares. En este caso, el PIB global llegaría a 250 mil millones de dólares. O sea, si todo el PIB se dedicara a I&D (algo obviamente imposible), el gasto solo llegaría a un 67% de la cifra estadounidense. Y como en materias de ciencia y tecnología opera una masa crítica mínima de recursos, se puede ver fácilmente la tremenda desigualdad que opera para los países del polo subdesarrollado en este ámbito.

¿Cómo se reparten esos recursos en EEUU? En el 2007, la repartición porcentual fue:

Investigación Básica.....	17.7 %	( 13.8 % )
Investigación aplicada.....	22.3 %	( 21.7 % )
Desarrollo.....	60.0 %	( 64.5 % )

Las cifras en paréntesis muestran la situación prevaleciente en 1980. Entonces, se puede apreciar, que de 1980 a 2007 se eleva algo el peso de la investigación básica y cae algo la de Desarrollo. Con lo anterior, algo se corrige el tradicional desequilibrio de EEUU (en contra de la Investigación básica) en la distribución de fondos.

Por sus finalidades, en la actualidad (2007), casi un 18% del gasto en I&D gira en torno a propósitos militares. En 1980, la cifra se estimaba

---

3 En Japón, la cifra en el mismo año llega a un 3.44%, en Alemania a un 2.53% y en el promedio de la OCDE, a un 2.28%.

4 Cifras tomadas de NBER, “Statistical Abstract of the United States, 2012”, Washington, 2013.

en 30%. Y en los años sesenta y setentas, años de plena guerra fría, los gastos en I&D con fines militares se acercaban a la mitad del total.

Otros datos de interés se refieren al sector de aplicación de los gastos en I&D y al tipo de empresas que lo ejecutan.

En cuanto al primer aspecto, en Estados Unidos, en 2006, del total de gastos que se aplicaron en I&D, el 69.4% se realizó en la industria de transformación. De estos, la mayor parte se aplicó en electrónica y computación (un 33%) y en la industria química (un 27%).<sup>5</sup> Por el lado del tamaño, midiendo éste por el número de empleados en la compañía, tenemos que en el 2006, en EEUU, las empresas que ocupaban 25 mil personas o más, gastaban el 37.5% del total. Las de mil empleados o más un 76.3% del total y las de 500 o más empleados, casi un 82% del total. Claramente, entre tamaño y nivel de gastos hay una muy clara asociación.<sup>6</sup> En cuanto a la llamada “intensidad en I&D”, que es un cociente entre gastos en I&D sobre ventas, se suele destacar que es más alta en las pequeñas: un 8.6% en las menores de 500 empleados y un 3.4% en las que ocupan más de 500 personas. Siendo la media igual a un 3.8%.<sup>7</sup> Lo que a veces se olvida es que en materias de desarrollo científico y tecnológico, para que existan resultados significativos, se necesita de una masa absoluta mínima de recursos.

#### **IV. Paréntesis: los planteamientos de Schumpeter. Breve alcance**

Para el gran economista austríaco, el desarrollo económico es un proceso: a) endógenamente determinado; b) discontinuo: transcurre a “saltos”, no en términos graduales.

La discontinuidad viene determinada por las grandes mutaciones o innovaciones que experimenta periódicamente el sistema. Al revés de la

---

5 Datos calculados a partir de National Science Foundation, Survey of Industrial Research and Development, 2006. Página electrónica.

6 Ver nota previa.

7 Lawrence M. Rausch, “Indicators of U.S. Small Business’s role in R&D”, National Science Foundation, march, 2010.

postura neoclásica que esgrime el lema de la “soberanía del consumidor”, Schumpeter postula que es la producción el factor determinante y desatante de los cambios: “por lo general, es el productor quien inicia el cambio económico, educando, incluso, a los consumidores, si fuera necesario; les enseña a necesitar nuevas cosas, o cosas que dieran en algún respecto de las ya existentes.” (Schumpeter; 1978: 76).

La discontinuidad implica innovaciones. Para Joseph Schumpeter, el desarrollo “se define por la puesta en práctica de nuevas combinaciones” (Schumpeter; 1978: 76). En este marco, el vocablo “innovaciones” equivale a “nuevas combinaciones”. Nuestro autor distingue cinco grandes modalidades de innovaciones: “1) La introducción de un nuevo bien –esto es, uno con el que no se hayan familiarizado los consumidores” o de una nueva calidad de un bien–. 2) La introducción de un nuevo método de producción, esto es, de uno no probado por la experiencia en la rama de la manufactura de que se trate, que no precisa fundarse en un descubrimiento nuevo desde el punto de vista científico, y puede consistir, simplemente, en una forma nueva de manejar comercialmente una mercancía. 3) La apertura de un nuevo mercado, esto es, un mercado en el cual no haya entrado la rama especial de la manufactura del país de que se trate, a pesar de que existiera, anteriormente, dicho mercado. 4) La conquista de una nueva forma de aprovisionamiento de materias primas o de bienes semimanufacturados, haya o no existido anteriormente, como en los demás casos. 5) La creación de una nueva organización de cualquier industria, como la de una posición de monopolio (por ejemplo, por la formación de un trust) o bien, la anulación de una posición de monopolio existente con anterioridad.” (Schumpeter; 1978: 76).

En nuestro caso, manejamos una visión más restringida y entendemos por innovaciones tecnológicas las que se corresponden con las dos primeras clases que distingue Schumpeter. Las otras modalidades pueden incidir con fuerza en el desarrollo e incorporación de nuevas tecnologías de producción, pero no son fenómenos tecnológicos (de producción) *sensu-stricto*.

## V. Innovaciones: el lado de la demanda

¿Qué factores llevan a la empresa capitalista a buscar el progreso tecnológico? Para bien responder, tenemos que recordar el contexto en que se ubican estas empresas y las exigencias que de él se desprenden. Lo primero, y más elemental, se deduce de los fines que persigue el capital. Siendo muy clara la respuesta: el capital busca ganancias, las mayores que pueda lograr. En la célebre fórmula de Marx, el capital asume un ciclo del tipo dinero-mercancía-dinero incrementado (D-M-D'), en que  $D' > D$  y  $(D' - D)/D =$  tasa de rentabilidad. Se trata, entonces, de maximizar la tasa de ganancia. Al decir de Marx, “el motivo propulsor y la finalidad determinante del proceso de producción capitalista son, ante todo, obtener la mayor valorización posible del capital, es decir, hacer que rinda la mayor plusvalía posible.” (Marx, 1974:267)

En este marco, podemos identificar dos tipos de presiones en favor de innovaciones que permitan satisfacer el objetivo más general. La primera de ellas opera como *competencia intra-ramal* y trata el fenómeno de la *plusvalía extraordinaria*.

En el capitalismo (como en toda economía de mercado), la ley del valor regula la transformación del trabajo privado (el gastado a nivel de la fábrica) en trabajo social, el conseguido cuando se logra el reconocimiento del mercado. Y lo hace en términos que dependen de cuatro factores: la complejidad, la intensidad, la productividad y la relación entre precio de mercado y precio de oferta.

Suponemos, para simplificar, que de todos los factores citados solo opera el de la productividad. En este caso, dados los supuestos indicados, el trabajo privado total gastado en la empresa (TIPT<sub>i</sub>) se transforma en trabajo social (TS<sub>i</sub>) de acuerdo a la relación que existe entre la productividad del trabajo en la empresa (F<sub>i</sub>) y la productividad media o ramal (F<sub>r</sub>). O sea:

$$TS_i = f_i (TPT_i) \quad f_i = F_i / F_r \quad (i = 1, 2, 3 \dots n).$$

Podemos ver que el coeficiente de transformación  $f_i$  puede ser mayor, igual o inferior a uno, según la relación que guarde la productividad de

la empresa y la productividad media.<sup>8</sup> Lo que significa que la empresa particular puede recibir premios o castigos según cual sea su nivel relativo de productividad.<sup>9</sup> Inclusive, si se retrasa mucho en la carrera de la productividad, puede verse orillada a quebrar. Esta situación, determinada por el funcionamiento de la ley del valor, opera como un látigo permanente (o guillotina) sobre la cabeza de las empresas capitalistas y las obliga a no descansar en la carrera de las productividades. Por ello siempre están buscando la posibilidad de introducir mejoras.<sup>10</sup>

La segunda presión básica proviene del eventual aumento de los salarios, del impacto que esto tiene en los costos y en la tasa de ganancia. En el curso de su desarrollo histórico, el capitalismo pasa por períodos de alto crecimiento en ocasiones, crece poco o nada, incluso retrocede. Cuando el sistema crece a ritmos altos emergen diversos problemas, de ellos, los que se vinculan a la fuerza de trabajo y el nivel de los salarios son centrales.

Si nos situamos en una fase de alto crecimiento, podremos observar que: a) sube la tasa de acumulación; b) crece el Ingreso nacional y también la ocupación; c) se reduce significativamente el “ejército de reserva industrial”, lo que ahora se conoce como “tasa de desempleo”.<sup>11</sup>

Estos procesos, en especial el de menos desempleo, tienden a provocar: a) aumento en el poder de regateo de los trabajadores asalariados y aumentos cada vez más importantes en el salario real; b) alguna distensión en la disciplina fabril y probable descenso en la intensidad de trabajo; c) el mayor poder de regateo de los obreros tiende a traducirse en mayores exigencias y logros en materias de condiciones de trabajo: limpieza, ventilación, salubridad, seguridad industrial, etc.; d) ante el

---

8 “El trabajo, cuando su fuerza productiva es excepcional, actúa como trabajo potenciado, creando en el mismo espacio de tiempo valores mayores que el trabajo social medio de la misma clase.”

9 De hecho opera una ganancia (o plusvalía) extraordinaria ( $G_x$ ) que puede ser positiva o negativa, la que podemos hacer igual a  $G_x = (TS)_i - (TIPT)_i = (f_i - 1)(TIPT)_i$ .

10 Un examen exhaustivo de este aspecto en José Valenzuela Feijóo, *Teoría General de las Economías de Mercado*, Banco Central de Venezuela, Caracas, 2012.

11 Un examen general en: a) Howard Sherman y D. Kolk, “Business Cycles and Forecasting”, Harper-Collins, N. York, 1996; b) específico a nuestro tema, Paul Sweezy, “The Theory of Capitalist Development”, cap. V. Monthly Review Press, N. York, 2002.



crecimiento ocupacional, se suelen incorporar al empleo fabril trabajadores menos expertos. Lo que suele mermar el nivel medio de productividad; e) en términos generales, elevación del poder obrero, a nivel de fábrica y a nivel nacional.

Procesos como los indicados desembocan en un descenso de la tasa de plusvalía. Lo cual, también arrastra a la tasa de ganancia. Ante este descenso, ¿cuál puede ser la respuesta del sistema?

La primera y más elemental es el descenso del gasto en inversión. Con ello, desciende el Ingreso Nacional y se eleva la tasa de desocupación. Con lo cual, podemos suponer, el capital recupera su poder sobre la clase obrera y recompone la tasa de ganancia. Pero, apenas se vuelve a dinamizar la inversión, se vuelve a presentar el problema ya indicado. En este marco se podría sostener: la dinamización de la inversión y el crecimiento genera contradicciones que se resuelven paralizando la inversión. Lo que claramente no puede ser una solución de largo plazo. Lo que tiene lugar y funciona, como real mecanismo corrector es la incorporación de nuevas tecnologías ahorradoras de mano de obra. Es decir, de trabajo vivo. Con ello, para iguales niveles de producción y de capital, se utilizan menos trabajadores. Y los que dejan de ser necesarios (víctimas del llamado “desempleo tecnológico”) se transforman en oferta adicional de mano de obra. Por ello se dice que el capital trabaja con “los dos filos de la tijera”. O sea, opera como demandante y, a la vez, como generador de oferta. Esto por la vía de incorporar innovaciones tecnológicas que utilizan menos trabajo vivo por unidad de producto final. En este marco, la oferta de fuerza de trabajo ya no depende en exclusividad del crecimiento demográfico y de los eventuales movimientos migratorios: del campo a la ciudad en los primeros tiempos del desarrollo capitalista o de otros países (por regla más atrasados) en los tiempos más actuales. Junto a estos factores está la fuerza de trabajo que “libera” el progreso tecnológico.

## VI. Ciencia y progreso tecnológico

### *La situación previa (hasta aproximadamente el primer cuarto del siglo XX)*

En los tiempos previos a la Revolución Industrial, durante ella, y algo más, el progreso técnico y las innovaciones eran básicamente generados por artesanos hábiles que se transformaban prontamente en capitalistas. *A grosso modo*, esos inventores e innovadores poseían: a) una inventiva e imaginación muy poderosas; b) una gran habilidad técnica; c) manejaban una relación débil con los adelantos de la ciencia contemporánea de ellos (física, química, etc.).

En términos generales, se puede constatar: a) Separación entre los avances de la tecnología y de la ciencia; b) alta incidencia de las habilidades individuales; c) las innovaciones fundamentales no parecen haber implicado costos muy elevados y tampoco demandado un aparataje experimental costoso y sofisticado. De hecho, los instrumentos y laboratorios usados, en lo básico, eran de construcción artesanal.

### *La situación actual (especialmente a partir de la Segunda Guerra Mundial)*

Se observan cambios mayores. La figura del antiguo inventor individual ha, prácticamente, desaparecido. Hoy, el proceso: i) se ha socializado: en él participan colectivos de trabajadores; ii) tales personas son expertos calificados y familiarizados con los adelantos de la ciencia contemporánea; iii) trabajan con aparatos experimentales (laboratorios, probetas, instrumentos de medición, etc.) sofisticados y de alto costo; iv) la producción de estos aparatos exige la presencia e intervención de una industria de bienes de capital altamente desarrollada y sofisticada.

En resumen, hoy: a) ciencia y tecnología deben marchar estrechamente unidas; b) el progreso científico y tecnológico es responsabilidad de equipos de trabajo; c) los costos experimentales son elevados y su fabricación es muy compleja. Exigen una base industrial muy desarrollada.

### *Condiciones mínimas y financiamiento*

La experiencia ha demostrado que, en las condiciones contemporáneas, la ciencia se desarrolla solo a partir de la aplicación de una *masa crítica mínima* de recursos humanos y materiales. Situación que deja “fuera de juego” a la gran mayoría de los países subdesarrollados. Estos, en el mejor de los casos, podrían subsanar algo del problema solo si unificaran esfuerzos y desarrollaran proyectos conjuntos planificados a largo plazo. Algo difícil de lograr y que, hasta ahora (2015), no ha tenido lugar.<sup>12</sup>

Supongamos que existe la posibilidad de alcanzar la masa crítica mínima de recursos. Surge, entonces, el problema del financiamiento. Las cifras son muy elevadas. Por consiguiente, encontramos que el desarrollo científico solo opera si se accede a ese financiamiento. Lo cual supone: a) que exista un fuerte apoyo estatal; b) que exista un fuerte apoyo del sector privado. Más, precisamente, de las más grandes corporaciones.

Cuando el grueso del financiamiento proviene de las grandes corporaciones, surgen algunos problemas. Las grandes empresas (como regla ocupantes de situaciones monopólicas) tienden a: i) *subordinar* los avances científicos a sus intereses, lo cual, muchas veces, obstaculiza el mismo desarrollo de la ciencia; ii) *privilegian la ciencia aplicada* en desmedro de la investigación básica. Lo cual, si aplicamos un *horizonte de largo plazo*, suele provocar un crecimiento mucho más lento de la ciencia y del mismo progreso tecnológico. Teorías como la relatividad de Einstein y la cuántica de Planck, en su origen, no tenían una rentabilidad inmediata. Con las novedades científicas más profundas siempre pasa algo semejante. No obstante, al cabo de los años o décadas, se van descubriendo y precisando las implicaciones más prácticas de la revolución teórica y, por lo mismo, se descubre su altísima rentabilidad. Pero los que aplican los inventos del caso ya ni se acuerdan de Max Planck.

---

12 En realidad, la unificación y cooperación ha surgido entre los países europeos de alto desarrollo. Lo cual ya nos está señalando que inclusive países con alto nivel de desarrollo encuentran dificultades serias para abordar los problemas del desarrollo científico y tecnológico si operan a título individual.

Si el financiamiento proviene en su mayor parte del Estado, tampoco se logra una libertad plena. El Estado suele presionar y subordinar, o sea, puede reprimir algunas investigaciones (vg. en biología celular, clonación, etc.) y estimular otras a partir de determinados intereses económicos y políticos. En materia de ciencias sociales, las presiones suelen ser mayores.

Las actividades científicas que giran en torno a la investigación básica suelen concentrarse en instituciones sin fines de lucro como Universidades y Centros de Investigación autónomos. Estas instituciones, como regla, disponen de un financiamiento interno muy insuficiente: necesitan financiamiento externo que proviene del Estado y/o de las grandes empresas, lo cual suele engendrar contradicciones, como las indicadas. En ocasiones, al no encontrar financiamiento suficiente, tales instituciones abandonan la investigación básica (lo que equivale a desnaturalizarse) y buscan la de tipo aplicado para, así, resolver sus problemas de financiamiento. A veces, llegan a mercadear sus actividades, con lo cual se subordinan al mercado (i.e. al gran capital), asumen una óptica corto-placista y abandonan sus misiones básicas.

## **VII. Progreso técnico y acumulación.**

### **Progreso técnico incorporado**

Como regla, el progreso técnico posibilita la reducción de los costos unitarios, es decir permite elevar la productividad del trabajo. Consecutivamente, la forma en que la empresa funciona, en el aspecto “plusvalía extraordinaria”, debería mejorar. Esto, vale para la producción de bienes ya conocidos.

En el caso de nuevos productos, por definición, no hay costos (productividad) de referencia. Aquí la apuesta es otra: que el nuevo producto será capaz de atraer una demanda tal que permitirá aprovechar economías de escala y lo hará a un precio de mercado que posibilite sobre-ganancias. A menos que se trate de innovaciones marginales, cuando son más o menos importantes, las innovaciones tecnológicas exigen:

- 1) Capacidad de acumulación adecuada a lo que exige la incorporación de la nueva tecnología.
- 2) A su vez, la nueva tecnología exige: a) incorporar nuevas máquinas y equipos; b) nuevas instalaciones y edificios, o bien, rediseño de los antiguos; c) estilos gerenciales adecuados a las nuevas formas de producción y organización; d) profesionales y técnicos adecuados; e) mano de obra poseedora de las calificaciones que exigen los nuevos procesos de producción.

En general, los rasgos 2a) y 2b) exigen la presencia de los rasgos 2c), 2d) y 2e). Y cuando esto tiene lugar hablaremos de *progreso técnico incorporado*. Es decir, incorporado en los nuevos bienes de capital que se están adquiriendo.

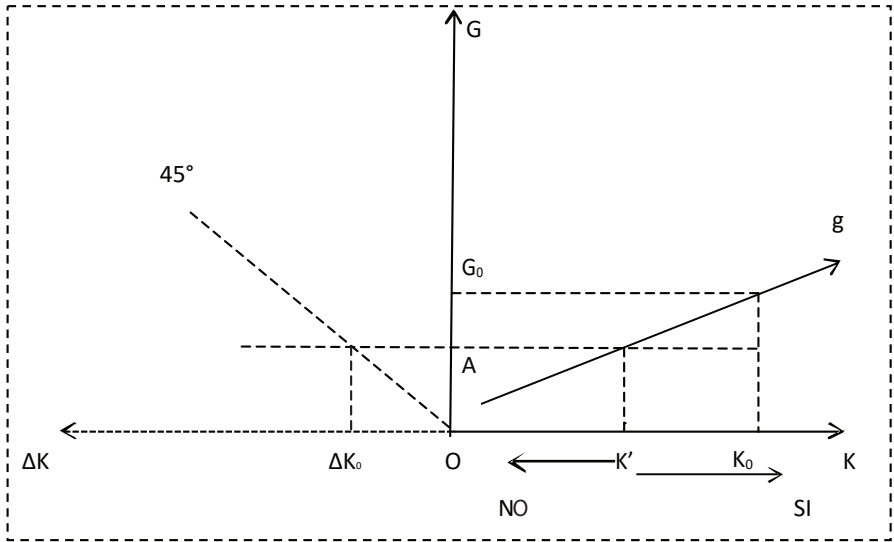
### ***La capacidad de acumulación***

Como regla, las innovaciones no insignificantes, no están abiertas a todas las empresas. De hecho, opera un monopolio temporal en favor de las empresas que abordan inicialmente el proyecto. Este, se expresa en términos de un proceso de difusión que es estrecho y de larga duración. Con todo, para tratar el problema que ahora nos preocupa vamos a suponer que ese tipo de obstáculos o dilaciones no se presenta, lo cual, nos permitirá aislar y subrayar otro tipo de obstáculos que suelen ser mayores.

En la mayoría de los casos, las nuevas tecnologías suelen implicar: a) una densidad de capital (capital fijo por hombre ocupado) superior a la previamente existente; b) tamaños mínimos de inversión relativamente elevados.

Estos rasgos, a) y b), suelen estar al alcance de unas pocas empresas. Se trata de las grandes corporaciones (monopólicas y transnacionales) y/o de empresas estatales. Las de menor tamaño y/o que no cuentan con apoyo estatal, normalmente, no están en condiciones de sostener ese tipo de proyectos de inversión. Emerge, en consecuencia, una especie de “selección natural” más o menos darwineana. El problema lo podemos aclarar con cargo al gráfico que sigue.

### Gráfico I. Progreso técnico y capacidad de acumulación



Expliquemos el gráfico. En la parte izquierda del eje horizontal (2º cuadrante) dibujamos el posible proyecto de inversión, al cual implica cierto monto de acumulación, que, hacemos igual a  $\Delta K_0$ , es decir igual al tramo que va desde el origen  $O$  hasta el punto  $A$ , o igual a  $O-\Delta K_0$ . Dada la recta de  $45^\circ$ , obtenemos el monto del financiamiento necesario en el eje vertical que mide las ganancias absolutas. Si la empresa no tiene financiamiento igual a  $OA$ , no podrá llevar a cabo el proyecto. Suponemos, sólo para simplificar, que la empresa sólo puede emplear fondos internos. Para eso, emplea sus ganancias. Estas, dependen de: i) el monto de su capital  $K$ , el que se dibuja en el primer cuadrante, eje horizontal; ii) la tasa de ganancia, que –para simplificar– la expresamos con la recta  $g$ . En la ordenada dibujamos la masa de ganancias que obtiene la empresa. Si el tamaño de la empresa es  $K_0$ , sus ganancias serán iguales a  $G_0$ . Si el tamaño es  $O-K'$ , sus ganancias llegarán a un nivel  $OA$ . Y podemos ver que para un proyecto de inversión que implique una acumulación igual a  $OA$ , sólo lo podrán abordar empresas que operen con un tamaño igual o superior a  $OK'$ . Es decir, una situación que se abre desde  $K'$  hacia la derecha. Al revés, para empresas con un tamaño

inferior a  $OK'$ , las que lograrán ganancias inferiores a  $OA$ , el proyecto no podrá ser abordado pues  $OA < \Delta K_0$ . En suma, todas las empresas con tamaño inferior a  $OK'$ , quedan fuera de la jugada. La discriminación, en función del tamaño, resulta evidente.

En otras palabras, podemos ver que las empresas con un  $G = g(K') < \Delta K$ , son las que no pueden sostener la inversión y, por lo mismo, no pueden incorporar el progreso técnico disponible.

Al revés, las empresas con  $g(K) = G > \Delta K$  serán las empresas que pueden abordar las innovaciones tecnológicas importantes.

Si tratamos de ser más realistas, debemos señalar que ninguna empresa puede aplicar toda la plusvalía a la acumulación: debe pagar impuestos, alquileres, intereses, salarios a personal improductivo, etc., también repartir algunas utilidades a sus dueños. Asimismo, habría que considerar el acceso al crédito, el que rara vez está ausente en el desarrollo de un nuevo proyecto. Acceso que también suele ser discriminatorio.

A lo indicado hay que agregar otro aspecto decisivo: el impacto del “principio del riesgo creciente” que delinea Kalecki: “toda empresa que piense ampliarse tiene que reconocer el hecho de que, dada la cuantía del capital de empresa, el riesgo aumenta a medida que es mayor la cantidad invertida. Cuanto mayor es la inversión en relación con el capital de empresa, mayor será también la reducción de los ingresos del empresario en caso de un fracaso de sus negocios.” (Kalecki, 1973: 93-4). Cuando una gran empresa (vg. una gran corporación transnacional) aplica un 5% de su capital a un nuevo proyecto, si éste fracasa tiene una pérdida relativamente menor. Pero una empresa media o pequeña, que aplique el cien por cien de su capital, si fracasa desaparece.

En América Latina, en los grandes proyectos de inversión que suelen presentarse en la industria pesada, la empresa nacional típica suele quedar completamente fuera del juego. Y solo cumplen con los requisitos las multinacionales extranjeras y el Gobierno nacional (si este desea entrar al juego).

## VIII. ¿Progreso técnico no incorporado?

¿Hay progreso técnico que no vaya incorporado en máquinas y equipos y que, por lo tanto, opere al margen del proceso de acumulación?

En términos generales y dejando de lado innovaciones insignificantes (de impacto mínimo), existe un caso o ejemplo: la introducción de cambios en la organización del proceso de trabajo. Podemos aquí distinguir dos tipos de cambio utilizando como criterio de distinción las causas que originan el cambio.

En ocasiones, la organización del trabajo se transforma a partir de cambios en la tecnología de producción. Por ejemplo, en tiempos de la Revolución Industrial, se incorporan máquinas que, a su vez, exigen nuevas calificaciones y un reordenamiento sustantivo del proceso de trabajo. Estos cambios: i) son *exigidos* por los nuevos instrumentos de trabajo y operan como *condición sine qua non* de su eficacia; ii) por lo mismo, no operan como variable independiente y son estrictamente inducidos; iii) por lo mismo, parece correcto no separarlos del instrumento activo fijo desatante y entenderlos como un componente del propio progreso técnico incorporado.

Junto a lo expuesto, tenemos los cambios organizativos y administrativos que no están directa y orgánicamente ligados a la incorporación de nuevos equipos. Se trata de lo que se ha denominado “administración científica” que se origina a partir de F. W. Taylor, Fayol y otros. En estos casos, se busca profesionalizar al proceso de gestión, se emplean psicólogos para motivar y contentar a los obreros, cronometristas para medir los movimientos concretos que exige el trabajo, etc. Con todo ello se busca elevar tanto el rendimiento de trabajo como su intensidad.<sup>13</sup> Asimismo, en muchos casos, se busca reducir el valor de la fuerza de trabajo por la vía de su descalificación.

Estos métodos implican gastos: contratación de psicólogos, sociólogos, etc. Pero no van asociados a activos específicos. En este caso, tenemos quizá el mejor ejemplo de un progreso técnico no incorporado.

---

13 Ver vg., Harry Braverman, “Trabajo y capital monopolista”. Nuestro Tiempo, México, 1987.



Dicho esto, conviene agregar de inmediato: i) la posibilidad de acceder a los gastos que exige la administración o gerencia moderna está claramente limitada a las grandes empresas. Es decir, hay un “efecto del tamaño” en las posibilidades de acceder a esos modernos métodos administrativos; ii) el impacto en la productividad que provoca la llamada “administración científica” no es despreciable. En todo caso, se sitúa muy por debajo del que provoca la adopción de nuevas tecnologías que vienen incorporadas en nuevas máquinas y equipos.

Podemos concluir: las innovaciones y el progreso técnico que implican, en su mayor parte se incorporan al proceso de producción con cargo a las nuevas máquinas y equipos que en él se van introduciendo. Luego, para una oferta tecnológica dada, será la fuerza y tamaño de la acumulación, la que determine los ritmos del progreso técnico.

### ***Progreso técnico y nivel de desarrollo del sector industrial***

En la economía se suelen distinguir dos grandes sectores: el Departamento I que produce medios de producción y el Departamento II que produce bienes de consumo personal. Obviamente, máquinas y equipos se producen en el Departamento I. Por consiguiente, dado que el progreso técnico viene incorporado en los medios de trabajo, el Departamento I juega un papel crucial: opera como el “laboratorio” donde se procesa el cambio tecnológico.

De aquí una muy obvia deducción: un país que no disponga de una desarrollada industria de bienes de capital (medios de trabajo), no será capaz de impulsar el progreso técnico. Quedará, en este respecto, en una situación de dependencia estructural y será indefectiblemente un país importador de tecnologías.

Los bienes de capital se pueden dividir en dos grandes categorías: a) *bienes de capital- consumo*: son las máquinas y equipos que se utilizan en la producción de bienes de consumo personal; b) *bienes de capital-capital*: son las máquinas y equipos que se utilizan para producir otras máquinas y equipos.

Veamos un sencillo ejemplo. Una máquina de coser ayuda a producir vestuario: es un bien de capital-consumo y existen otros medios de trabajo (máquinas fresadoras, etc.) que ayudan a producir esas máquinas de coser. Son bienes de capital-capital: máquinas que producen máquinas. Ahora bien, si a las máquinas de coser se le van a aplicar innovaciones sustantivas,<sup>14</sup> muy probablemente para lograrlo se van a necesitar máquinas diferentes y eventualmente nuevas. O bien, usar las antiguas en términos muy diferentes. En otras palabras, la revolución tecnológica debería empezar en la construcción de nuevas maquinarias. Para los objetos de trabajo (materiales, bienes intermedios) vale algo similar. Lo que con el desarrollo de la físico-química y de nuevos materiales sintéticos abre posibilidades gigantescas. En todo esto el punto a subrayar es: la clave o corazón mismo del progreso técnico radica en esa sección del Departamento I donde se producen los bienes de capital-capital.

Pero hay algo más; en las condiciones contemporáneas, las ciencias “naturales” (física, química, biología) no se pueden desarrollar, al menos en su dimensión experimental, si no cuentan con muy complejos laboratorios, instrumentos ópticos, de medición, de pruebas, etc. Por ejemplo, un acelerador de partículas ya no lo puede construir un artesano hábil. En biología y medicina sucede algo parecido. En breve, si no se cuenta con una fuerte y capaz industria de bienes de capital (de capital-capital en especial), la ciencia moderna simplemente no puede existir.

## **IX. Innovaciones tecnológicas y decisiones de inversión**

Según Marx, las innovaciones tecnológicas, como regla, implican dos consecuencias: a) se reduce el costo unitario (costo social unitario) de las mercancías; b) cambia la composición del costo en trabajo, a favor del trabajo pasado y en contra del trabajo vivo. En palabras de Marx, “si hacemos un análisis comparativo de los precios de mercancías fabricadas a mano o en régimen de manufactura y los de mercancías fabricadas a máquina,

---

<sup>14</sup> Las antiguas máquinas de coser, grandes, de palanca al piso y básicamente mecánicas, han sido completamente reemplazadas por máquinas más pequeñas, de hilado mucho más veloz y movidas con fuerza eléctrica.

llegamos, en términos generales, al resultado de que en los productos elaborados a máquina la parte de valor proveniente del instrumento de trabajo aumenta de un modo relativo y disminuye en términos absolutos. Dicho en otros términos, su volumen absoluto disminuye, pero aumenta su volumen relativo, es decir, su volumen puesto en relación con el valor total del producto”. (Marx, 1974: 319).

Como es obvio, la introducción de maquinarias implica incurrir en cierto costo, el cual, debe ser compensado con el ahorro de trabajo vivo que tal máquina pudiera lograr. Según Marx, “si la producción de una máquina costase tanto trabajo como el que su empleo ahorra, es evidente que con ello no se haría más que operar un simple desplazamiento de trabajo (vivo por pasado), es decir, que la suma global del trabajo necesario para la producción de una mercancía no disminuiría, ni aumentaría tampoco la fuerza productiva del trabajo”. (Marx, 1974:320). La situación a la que alude Marx se puede plantear en términos formales como sigue

$$\text{Si } \Delta T_p = -\Delta T_v \implies \Delta T_t = 0.$$

Por lo tanto, la productividad (F) permanece constante. Obviamente, para que la nueva tecnología tenga sentido, se necesita que abarate costos sociales de producción, o sea, en principio (luego se modificará este criterio) que el ahorro de trabajo vivo supere al mayor gasto de trabajo pasado. Ahora bien, puede darse también que el costo unitario de trabajo pasado (capital constante por unidad de producto) no se eleve sino que se reduzca, es decir como apunta Marx en la cita de más arriba, puede darse que caiga  $C/Q$  y que suba  $C/W$ , en que  $Q$  es volumen físico de producción.

Ahora bien, en el capitalismo, el criterio de inversión es algo más complejo. La “complicación” viene del hecho de que el capital no paga todo el gasto de trabajo vivo sino sólo una parte, la que se corresponde con el trabajo vivo necesario, que es el que exige el correspondiente gasto de capital variable. Marx apunta: “considerada exclusivamente como medio de abaratamiento del producto, el límite de aplicación de la maquinaria reside allí donde su producción cuesta menos trabajo que el trabajo que su empleo viene a suplir. Sin embargo, para el capital, este

límite es más estricto. Como el capital no paga el trabajo invertido (gastado), sino el valor de la fuerza de trabajo aplicada, para él el empleo de la maquinaria tiene un límite en la diferencia entre el valor de la maquinaria y el valor de la fuerza de trabajo” (Marx, 1974: 322).

Demos un ejemplo numérico. Supongamos que aparece una nueva máquina, cuyo costo (valor) es igual a 75,000 horas de trabajo social. Si esta máquina se incorpora a la producción, permite reducir el gasto de trabajo vivo (para la misma cantidad de producción) en 140,000 horas. La tasa de plusvalía es igual a uno. Por lo tanto, el valor hora de la fuerza de trabajo es igual a 0.5. Así las cosas, tenemos que el gasto en capital variable se reducirá en 70,000 horas de trabajo. Pero el gasto total se elevará en cinco mil horas de trabajo. En este caso, al empresario no le convendría incorporar tal progreso técnico.

Tratemos de formalizar el criterio que, de acuerdo a Marx, manejan los empresarios capitalistas.

Sea CM el valor de la nueva maquinaria, cuya posible incorporación al proceso de producción se está discutiendo. Sea ReTv la reducción (o ahorro) de trabajo vivo que provoca la incorporación de esa máquina. Trabajamos esta cantidad con signo cambiado. Es decir, como número positivo. Sea  $\gamma$  el cociente entre ReTv y CM.

Escribimos:

$$(1) \quad \text{ReTv} = \gamma \text{ CM}$$

Obviamente, si  $\gamma > 1$ , el ahorro de trabajo vivo es superior al valor de la nueva maquinaria, lo cual permitiría reducir el trabajo total gastado y el valor unitario de la mercancía en producción. Pero sabemos que en el capitalismo se paga al trabajador sólo una parte del trabajo que despliega, el llamado “trabajo vivo necesario” (=Tv<sub>n</sub>) que equivale al valor de su fuerza de trabajo.

El tiempo de trabajo restante se llama “trabajo excedente” (=Tve). La división depende de la tasa de plusvalía. Escribimos:

$$(2) \quad \text{Tv} = \text{Tv}_n + \text{Tve} = \text{Tv}_n (1 + p)$$

Si podemos expresar  $T_v$  en términos del  $T_{vn}$  para el ahorro de trabajo vivo que nos describe la expresión (1), podemos escribir:

$$(1a) \quad ReT_v = ReT_{vn} (1 + p) = \gamma CM$$

Al capitalista lo que interesa es su ahorro en salarios lo que viene indicado por  $ReT_{vn}$ .

Por ello, despejamos para obtener:

$$(3) \quad ReT_{vn} = [ \gamma / (1 + p) ] CM$$

De (3) podemos deducir que al capitalista le conviene incorporar la nueva maquinaria si se cumple la siguiente condición:

$$\gamma / (1 + p) > 1$$

O bien:

$$(3a) \quad \gamma > (1 + p)$$

Podemos comparar las expresiones (3) y (3a) con la expresión (1) y podemos ver fácilmente que el criterio para la incorporación del progreso técnico (el incorporado en máquinas y equipos) se torna más restrictivo. Asimismo, podemos deducir que mientras mayor sea la tasa de plusvalía (o reducido el valor de la fuerza de trabajo) más restrictivo se torna el criterio de incorporación del progreso técnico.

Si los salarios son muy bajos y el valor hora de la fuerza de trabajo es muy reducido, la velocidad con que se incorporan nuevas tecnologías a la producción se verá desestimulada. Durante el siglo XIX, en los Estados Unidos, por diversas condiciones históricas, los salarios eran muy elevados. Ello impulsó una veloz incorporación de nuevas maquinarias, lo que a su vez determinó el rápido crecimiento de esa economía. Por el contrario, en América Latina, por sus condiciones históricas el salario era bajísimo y ello desestimuló la incorporación de maquinarias al proceso productivo, lo cual, en buena parte, dio lugar al atraso económico de la región.

Para mejor entender lo expuesto puede ser útil desarrollar un ejercicio numérico. Suponemos que está disponible una nueva maquinaria y se conoce la siguiente información básica: a) Valor de la nueva maquinaria (CM) = 500; b) ahorro de trabajo vivo que posibilita la introducción de la nueva máquina ( ReTv) =1000; c) Tasa de plusvalía = 2. Preguntamos: a) ¿Le conviene a un empresario capitalista incorporar esa maquinaria al proceso productivo? b) Si no le conviene, ¿cuál será el nivel de la tasa de plusvalía que posibilitaría esa incorporación?

*Respuesta:*

Según la expresión (3 a) previamente desarrollada, tenemos que la condición será que:

$$\gamma > (1 + p)$$

Con base en la información, tenemos:  $\gamma = 2$ ; además  $(1 + p) = 3$ , con lo cual no se satisface la condición y la máquina no debe ser incorporada.

La máquina ahorra trabajo vivo por mil; pero el ahorro de trabajo vivo necesario sólo es igual a 333, y como su valor es de 500, si el capitalista la incorporara perdería  $167 = 500 - 333$ .

Sobre la pregunta b), sabemos que la condición de incorporación exige que  $p < (\gamma - 1)$ , y, como  $\gamma = 2$ , podemos ver que la tasa de plusvalía debe ser igual a 1.0 para que sea conveniente introducir tal maquinaria.

## **X. Algunas hipótesis de Marx**

El desarrollo de las empresas (en el marco del mecanismo de la plusvalía relativa), provoca la emergencia de algunos rasgos y consecuencias. Con base en el pensamiento de Marx, nos permitimos llamar la atención sobre tres de ellas.

### ***Primera hipótesis: progreso técnico y obsolescencia***

Marx escribe: Además del desgaste material, toda máquina se halla sujeta a lo que podemos llamar *desgaste moral*. Las máquinas pierden en valor de cambio en la medida en que pueden reproducirse máquinas de

la misma construcción a un precio más barato o construirse otras mejores que les hagan competencia. Tanto en uno como en otro caso, el valor de una máquina, por nueva y fuerte que sea todavía, no se determina ya por el tiempo de trabajo efectivamente materializado en ella, sino por el tiempo de trabajo total necesario para reproducirla o para reproducir otra máquina mejor. Es decir, que la máquina queda más o menos *devaluada*. Cuanto más corto sea el período durante el cual se reproduzca su valor total, menor será el riesgo de desgaste moral, y cuanto más larga sea la jornada de trabajo, más corto será aquel período”. (Marx, 1974: 332-3).

Recordemos: lo que Marx denomina “desgaste moral” la literatura convencional actual, lo denomina “obsolescencia”.

Lo señalado plantea algunos problemas que llegan a ser importantes. Como regla, lo que aparece como depreciación no son más que utilidades que se disfrazan. Cuando un empresario invierte comprando una nueva máquina, cuyo período de vida útil es de vg. 12 años, este empresario corre un riesgo: que al cabo de pocos años –por ejemplo, de 4 años– aparezca una máquina nueva, más eficiente y de menor precio. Si la depreciación de la máquina antigua fuera lineal, al cabo de 4 años se habrían recuperado (depreciado) sólo  $4/12 = 0.33$  del valor de la máquina. Luego, si se incorpora la nueva máquina (lo que podemos suponer es ineludible), la empresa habría perdido  $8/12 = 0.67$  del valor de la máquina en funciones. Esta situación da lugar a políticas de depreciación acelerada. Se busca que en los primeros años se acumule una depreciación lo más cercana posible al valor de la maquinaria. En este caso, surge una clara disociación entre la depreciación o desgaste material de los activos y la depreciación monetaria acumulada. Las políticas de depreciación acelerada sirven también para ocultar utilidades pues los costos se inflan artificialmente y lo que aparece como depreciación no son más que utilidades disfrazadas. ¿Por qué?, en alto grado, para evitar impuestos.

Si los Activos Netos son iguales a Activos Brutos, menos la depreciación acumulada, lo recién mencionado sobre las políticas de depreciación nos abre una interrogante mayor: ¿qué reflejan los activos netos?

Supongamos para mejor perfilar el problema, un ejemplo extremo: que una máquina con un período de vida útil de 12 años está completamente depreciada al cabo de 4 años. Como activo neto, contablemente, sería igual a cero. Pero es evidente que puede seguir aportando a la producción por otros 8 años y que su valor real no es igual a cero. En suma, los aspectos financieros y los reales se entremezclan y pueden surgir confusiones no menores en la interpretación de las categorías que se suelen manejar.

### ***Segunda hipótesis: maquinarias e intensidad del trabajo***

Según Marx, las máquinas modernas, contribuyen fuertemente a elevar la intensidad del trabajo.<sup>15</sup> Examinemos brevemente este punto. Por *intensidad del trabajo* se entiende la cantidad de trabajo que se gasta por unidad de tiempo. La mayor intensidad implica: las operaciones concretas que despliega cada obrero se realizan con mayor velocidad. Asimismo, que el paso de una operación concreta a otra se ejecuta con mayor velocidad.

¿Cómo se eleva la intensidad? Marx señala tres factores: a) la reducción de la jornada de trabajo; b) elevar la velocidad de las máquinas; c) extender el radio de acción de las máquinas.

Sobre el primer aspecto, Marx escribe: “el primer efecto de la jornada de trabajo reducida descansa en la ley evidente de que la capacidad de rendimiento de la fuerza de trabajo está en razón inversa al tiempo durante el cual actúa. Dentro de ciertos límites, lo que se pierde en duración del trabajo se gana en intensidad”. (Marx, 1974: 338). En el mismo sentido, señala que la reducción de la jornada genera “la condición subjetiva para la condensación del trabajo” (*Ibidem*: 339).

Sobre los aspectos b) y c), Marx señala que la mayor intensidad “se consigue de un doble modo: aumentando la velocidad de las máquinas y extendiendo el radio de acción de la maquinaria” (*Ibid*: Las máquinas que funcionan con una velocidad superior, como regla exigen que el operario ejecute sus movimientos con mayor velocidad).

---

15 Ver C. Marx, “El Capital” Tomo I, cap. 13, apartado 3, parte b. Edición FCE, citada.



En términos generales, a partir de cierto momento histórico –que gira en torno al término del siglo XIX– emerge una combinación de dos leyes de tendencia: a) una, que apunta a sucesivas reducciones en la *extensión* de la jornada de trabajo; b) otra, que apunta al crecimiento de la *intensidad*.

La primera tendencia provoca un menor gasto de trabajo. La segunda, un gasto mayor. Son tendencias contrapuestas que llevan a preguntar si hay alguna resultante que sea dominante. La respuesta no es nítida o indisputable,<sup>16</sup> pero pareciera que, en lo grueso, el gasto de trabajo tiende a elevarse, por tanto, pareciera que la menor jornada de trabajo es más que contrarrestada por la mayor intensidad.<sup>17</sup>

### ***Una advertencia necesaria: Intensidad y productividad***

Las variaciones en la intensidad provocan algunos problemas de orden estadístico en la medición de la productividad. Supongamos que en cierto momento la intensidad se duplica y todo lo demás permanece sin cambios, salvo el producto que (en respuesta a la mayor intensidad) también se duplica. En este caso, como las estadísticas no recogen las variaciones en la intensidad del trabajo, se podría pensar que es la productividad la que se ha elevado y ha ocasionado la duplicación del producto. Pero no hay tal: la productividad auténtica no se ha movido y lo que sí ha sucedido es que con cargo a la mayor intensidad el trabajo gastado se ha multiplicado por dos. En otras palabras, la mayor productividad que recoge la estadística es un puro espejismo.

### ***Tercera hipótesis: las innovaciones tecnológicas como armas del capital en contra de la clase obrera***

Antes hemos señalado cómo la introducción de maquinaria le permite al capital evitar las presiones que surgen en el mercado de la fuerza de trabajo cuando la oferta de mano de obra escasea. Pero el problema

---

16 En alto grado porque no existen estadísticas agregadas sobre la evolución de la intensidad.

17 La experiencia de Ford, reducir jornada a cambio de una mayor intensidad, elevando salarios y mejorando significativamente la rentabilidad, es una experiencia crucial.

va más allá de su dimensión estrictamente económico. También tiene alcances políticos muy claros. Según Marx, “Como *potencia hostil* al obrero, la maquinaria es proclamada y manejada de un modo tendencioso y ostentoso por el capital. Las máquinas se convierten en el *arma poderosa* para reprimir las sublevaciones obreras periódicas, las huelgas y demás movimientos desatados contra la *autocracia del capital*” (Marx, 1974:361). Un autor muy conservador, Pierre Ure apunta en el mismo sentido, refiriéndose a una de las grandes innovaciones de la Revolución Industrial, señalaba que “esta máquina estaba llamada a restablecer el orden entre las clases industriales (...) Este invento vino a confirmar la tesis ya desarrollada por nosotros de que *el capital, cuando pone a su servicio a la ciencia, reduce siempre a razón la mano rebelde del trabajo*” (P. Ure, apud, Marx, 1974: 362). En breve, tenemos que las máquinas también sirven como herramienta que permite *disciplinar* a la fuerza de trabajo. Disciplina que, obviamente, favorece los intereses del capital.

## **XI. Progreso técnico y subdesarrollo. Breve mención final**

En los países subdesarrollados, por definición, encontramos un bajo nivel del PIB per cápita y, por debajo de éste, bajos niveles de productividad. A primera vista, las oportunidades para incorporar progreso técnico serían enormes. Pero no hay tal. De los dos factores básicos que se señalaron como impulsores del progreso técnico, ambos conspiran en contra de éste. La competencia intra-ramal, que gira en torno a la conformación de la plusvalía extraordinaria, se ve seriamente entorpecida por el predominio de estructuras oligopólicas. Y el otro factor, los altos salarios brillan por su ausencia. Esta, causa de la ausencia de una industria de bienes de capital más o menos sofisticada, prácticamente elimina la posibilidad de un desarrollo científico y tecnológico propio.

## Bibliografía

- Braverman H., *Trabajo y capital monopolista*, Nuestro Tiempo, México, 1987.
- Coriat, B., *El taller y el cronómetro*, Siglo XXI, México, 1989.
- Council of Economic Advisers, “Economic Report of the President, 2011”, Washington. 2011.
- Council of Economic Advisers, “Economic Report of the President 2013”, Washington, 2013.
- Council of Economic Advisers, “Economic Report of the President, 2015”, Washington. 2015.
- Council of Economic Advisers, “Economic Report of the President 2016, Washington, 2016.
- Dosi G., Pavitt K, Soete L., *La economía del cambio técnico y el comercio internacional*, Conacyt- Secofi, México, 1993.
- Gordon, Robert D., *The rise and fall of American growth*, Princeton University Press, 2016.
- Helburn S. y Bramhall D., eds., *Marx, Schumpeter & Keynes*, M.E. Sharpe, N.York, 1996.
- Kalecki, M., *Teoría de la dinámica económica*; FCE, México, 1973.
- Marcy, Sam, *High Tech, Low Pay*, World View Forum, N. York, 2009.
- Marx, Karl, *El Capital*, Vols. 1,2, 3. FCE, México, 1974.
- National Science Foundation, “Survey of Industrial Research and Development, 2006”; página electrónica.
- NBER, “Statistical Abstract of the United States, 2012. Washington, 2013.
- Nelson, R., *The Sources of Economic Growth*, Harvard University Press, Cambr., 2000.
- Rausch, Lawrence, “Indicators of U.S. Small Business’s role in R&D”, National Science Foundation, march 2010.

- Rosenberg, Nathan, *Tecnología y Economía*, G. Gilly, Barcelona, 1989.
- Scherer, F. M., *New Perspectives on Economic Growth and Technological Innovation*, Brooking Institution, Washington, 1999.
- Sherman H. y Kolk D., *Business Cycles and Fotrecasting*, Harper Collins, N. York, 1996.
- Schumpeter, Joseph, *Teoría del desenvolvimiento económico*, FCE, México, 1978.
- Sweezy, Paul, “The Theory of Capitalist Development”, *Monthly Review Press*, N. York, 2010.
- Valenzuela, F., José, *Teoría general de las economías de mercado*, Tomo II, UNAM, México, 2014.
- Valenzuela F., José, *Capital y plusvalía*, BCV, Caracas, 2015.
- Wolff Richard y Resnick Stephen, *Contending Economic Theories*, MIT Press, 2013.