

## LAS REPERCUSIONES ECONOMICAS DE LA AUTOMACION

### I

De los fenómenos que hicieron su aparición en los últimos años, es muy probable que ninguno, ni siquiera la energía atómica o la integración europea, haya suscitado tantos comentarios ni tantos estudios como aquél que se ha dado en llamar automación. No es fácil decir a ciencia cierta quien es el autor de esta palabra. Pollock afirma que se trata de "un neologismo norteamericano que, en los últimos años, se ha extendido en los Estados Unidos con una rapidez sorprendente" (1). Según Drucker, fue inventado por Del Harder, vicepresidente del departamento de fabricación de Ford (2). Otros aseguran que esta palabra ha sido usada mucho antes, como sinónimo de automatización (\*).

---

(1) Friedrich POLLOCK. **Automation. Materialien zur Beurteilung der ökonomischen und sozialen Folgen.** Francfort 1956. Ed. Europäische Verlagsanstalt GmbH. p. 2.

(2) Peter F. DRUCKER: **Die nächsten zwanzig Jahre : ein Blick auf die Wirtschaftsentwicklung der westlichen Welt.** Düsseldorf 1957. Econ. Verlag. p. 49.

(\*) El diccionario de la Real Academia Española, edición 1956, desconoce tanto **Automación** como **Automatización**, si bien ambas palabras son de uso común en técnica y en Economía. (N.T.).

Sea como sea, este punto reviste poca importancia. Lo que se puede afirmar, es que la palabra automatización ha sido adoptada, no sin encontrar cierta oposición, en el vocabulario inglés (\*\*), francés (\*\*) alemán (\*\*) e italiano (\*\*\*), y que es ya de uso tan corriente, que no se la podría suprimir de la terminología técnica ni científica sin provocar equívocos y confusión. Si bien varios autores se oponen todavía a esta "palabra artificial y lingüísticamente dudosa" (3) en nombre de un rigorismo purista que en el fondo es loable, y tratan de imponer en su lugar la palabra "automatización", sus mismas explicaciones demuestran que sus intentos no pueden tener éxito. En efecto, en relación con el período de la historia técnica que acabamos de vivir y que ha sido designado con el nombre de "época de la automatización", la automatización presenta diferencias técnicas tan considerables, y sus efectos sobre las empresas y sobre las economías nacionales en su conjunto son tan importantes, que resulta plenamente justificada la diferenciación conceptual y terminológica de estos dos períodos de la era técnica.

## II

No todos los que se han interesado hasta ahora por la automatización han logrado definirla exactamente. Se puede considerar, sin embargo, que existe un acuerdo casi unánime sobre el contenido de este concepto. Si se quiere distinguir la automatización de cualquier fase de la mecanización o de la automatización, con el fin de abarcar solamente lo que le es específico, conviene tomar por base la definición de Pollock: "La automatización, como técnica de producción, tiene el fin de sustituir al hombre por máquinas en las funciones de atención, dirección y vigilancia de las máquinas, así como en el control de los productos, de tal manera que la mano del hombre no toque el producto, en todo el proceso de elaboración" (4). Sin embargo, teniendo en cuenta el conjunto

(\*\*) **Automation**. (N.T.).

(\*\*\*) **Automazione**. También en holandés **Automatie** y en portugués **Automação**. (N.T.).

(3) Hans ZBINDER, **Mensch und Technik im Zeitalter der Automation**, en *Wirtschaftspolitische Mitteilungen*, Diciembre 1956, p. I.

(4) POLLOCK, o. c., p. 5.

## LAS REPERCUSIONES ECONOMICAS DE LA AUTOMACION

de la técnica de fabricación, tal como se presenta en la era de la automatización, incluyendo los elementos automatizados en períodos anteriores y las fases más adelantadas de su desarrollo, se deben considerar, en base a las definiciones formuladas (5), tres partes fundamentales de la automatización, en el sentido más completo de la palabra: 1º, la automatización adelantada o total de las máquinas herramientas, consideradas individualmente; 2º, la coordinación automática de varias máquinas herramientas, para formar cadenas de fabricación, o "rutas de traslado" (\*), por medio de dispositivos automáticos de acarreo (carga) y evacuación (descarga) de las piezas trabajadas, y la sincronización y la armonización del trabajo de las varias máquinas; 3º, la dirección y supervisión de las máquinas, por dispositivos automáticos de medición y de control que eventualmente dispongan por sí mismos las correcciones necesarias.

Se ve por esta definición que, ante todo, la automatización es, como lo que se llamó hasta ahora "automatización", una fabricación automática. Pero su acción es más amplia. Por una parte, máquinas que funcionaban en forma parcialmente automática, y que se denominaban erróneamente "autómatas" pero que dependían todavía del hombre para su carga y atención, son sustituidas por máquinas completamente automáticas, y las piezas en vía de elaboración se cargan y se evacúan a la cadencia necesaria, sin intervención humana. El progreso en este proceso consiste en que el gran número de operaciones parciales se reparte entre muchas máquinas automáticas en forma tal, que la cadena de fabricación siga un ritmo continuo. Para los procesos que todavía se ven frenados por la necesidad de la intervención humana en algún punto de la cadena, no cabe duda de que, tarde o temprano, la técnica encontrará la manera de completar la automatización. Pero lo novedoso y distinto en la automatización es la conducción y la vigilancia de estas máquinas por otras máquinas, es de-

---

(5) Véase también : Department of Scientific and Industrial Research, **Automation**, Londres 1957, y H. MATTHOEFER, **Was ist Automation ?**, en **Gewerkschaftliche Beiträge zur Automatisierung**, Colonia - Deutz 1956. Bund - Verlag GmbH.

(\*) En alemán **Transferstrassen**; en francés **machines - transfert**; en inglés **transfer machines**. (N.T.).

cir, casi siempre por aparatos electrónicos a los cuales los técnicos dan los nombres más variados. En esto reside precisamente la característica principal de la automatización. "Los autómatas electrónicos son capaces no solamente de realizar la fabricación de los productos automáticamente desde el principio hasta el fin del proceso, sino también de controlar los productos y descubrir sus fallas; y según los resultados de este control, efectúan las correcciones necesarias" (6). Tomando en cuenta la importancia extraordinaria de este último aspecto, Drucker ha definido la automatización, "en forma sencilla si bien algo superficial", como él mismo lo reconoce, como "la utilización de máquinas para la atención de las máquinas" (7).

### III

Un número creciente de publicaciones trata de la aparición de la automatización, en el sentido que acabamos de definir, y de sus posibles efectos económicos y sociales. En el prólogo de su libro *Las consecuencias económicas de la automatización* publicado en 1956, Einzig creía todavía poder afirmar que "un pequeño número de libros" (8) trataban de sus aspectos tecnológico, social y económico. Tal afirmación ya no correspondía a la realidad al salir de imprenta esta valiosa obra de Einzig, y hoy muchísimo menos. En la edición alemana de la obra ya señalada de Drucker, se menciona un catálogo basado en la situación de principios de 1955, que reseña las publicaciones técnicas más importantes en el campo de la automatización en inglés, alemán, ruso y francés, y que contiene 3612 trabajos. En la primavera de 1957, el número de libros y artículos especiales debe exceder 13.000. Más reducido, pero considerable, es el número de publicaciones sobre auto-

(6) Rationalisierungs-Kuratorium der deutschen Wirtschaft, **Automatisierung**, Francfort 1957, p. 13

(7) DRUCKER, o.c., p. 53. Una excelente iniciación al principio y al funcionamiento de las computadoras modernas se encuentra en el trabajo de Alwin WALTHER, **Moderne Rechenanlagen als Muster und als Kernstück einer vollautomatischen Fabrik**, en *Revolution der Roboter, Untersuchungen über Probleme der Automatisierung*. Vortragsreihe der Arbeitsgemeinschaft sozialdemokratischer Akademiker München. Munich 1956. Ed. Isar.

(8) Paul EINZIG : **The economic consequences of automation**. Londres 1956. Ed. Secker y Warburg.

mación que se sitúan en el campo de las ciencias económicas y sociales. Son tan abundantes las obras y los artículos, que el investigador que se dedica intensamente al estudio de este último paso del desarrollo técnico y de su apasionante problemática, necesitaría, para familiarizarse con todo el material que se edita, que un "cerebro electrónico" multiplique también el ritmo de su trabajo receptivo y le asegure la asimilación constante de los elementos aportados. En este artículo examinaremos —y, en algunos casos, criticaremos— una selección de estas obras, en correlación con la exposición sistemática de algunas consecuencias de la automatización.

No todo lo publicado merece crédito. Se comprende que una gran parte de esta literatura responde al deseo de averiguar lo antes posible las consecuencias que tendrá, sobre todo en el campo de la producción, tan importante revolución técnica. Otros trabajos, sin embargo, han nacido de la afición —del autor o de los lectores— al sensacionalismo, y del deseo de conseguir un fácil éxito publicitario. A esta tendencia se debe, sin lugar a dudas, buena parte de los títulos, a veces inocentes pero a veces peligrosos, que encabezan opiniones más o menos válidas, como "La invasión de los autómatas", "El pavor de la fábrica sin obreros" o "El fantasma del paro tecnológico" y muy a menudo, desde que Wiener ha dado vida a esta expresión, "La segunda revolución industrial". Con razón habla Bittorf de un "torrente de emociones" (9) con respecto a estas expresiones sensacionalistas y a sus efectos psicológicos. En una encuesta realizada en Estados Unidos, el 90 % de las personas preguntadas contestaron que la palabra "automatización" les infundía miedo. Tales estados de ánimo no se curan con la promesa de un "maravilloso mundo futuro", como lo anuncia el título de un folleto de propaganda editado por empresarios estadounidenses (10).

Los trabajadores son, desde luego, los más interesados en las posibles consecuencias de la automatización; sus dirigentes sindicales no han tomado una posición tan unánime como los em-

(9) Wilhelm BITTORF : **Automation. Die zweite industrielle Revolution.** Darmstadt 1956, C. W. Leske. p. 11.

(10) Citado por BITTORF, o.c., p. 8.

presarios. Pero, por lo general, demuestran también ellos cierta confianza en el porvenir, aunque más moderada. Por ejemplo, el famoso líder sindical norteamericano Reuther titula una de sus disertaciones dirigida a los trabajadores: "No tengais miedo a los autómatas". Su exposición entusiasta termina con estas palabras: "Por primera vez disponemos de un medio para crear el bienestar de todos, sin que un país tenga que enriquecerse a expensas del vecino. Aquí tenemos la grande, la maravillosa oportunidad..." (11).

No sólo entre los más directamente interesados, sino también entre los hombres de ciencia, han surgido divergencias de opinión sobre las consecuencias de la automatización. Los representantes más destacados de la tendencia pesimista son Wiener y Pollock. Wiener, como profesor de matemática en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, ha sido uno de los primeros y más distinguidos creadores de la electrónica, y por lo tanto de la automatización; él ha creado la expresión "segunda revolución industrial", que ha despertado el temor a consecuencias, tan profundas como desfavorables, en el orden económico-social. Wiener compara la situación de los matemáticos e ingenieros con aquélla de los físicos atómicos, y dice: "Nosotros, que hemos contribuido al desarrollo de la nueva ciencia de la cibernética, nos encontramos en una posición moral bastante incómoda... Esta ciencia, no podemos sino entregarla al mundo actual" (12). Pero a este mundo y a los hombres que lo habitan, Wiener no ofrece ninguna fe. Y su pesimismo sigue muy grande a pesar de las reservas con las cuales lo expone en una obra posterior (13).

- 
- (11) W. P. REUTHER, **Keine Angst vor Robotern**, en **Gewerkschaftliche Beiträge zur Automatisierung**, Colonia-Deutz 1956, p. 23. Véase también **A propos de l'automation** publicado por el Servicio de Información y de Investigación sindical de la Organización Europea de Cooperación Económica.
- (12) Norbert WIENER, **Cybernetics**, Nueva York 1948 p. 38. Citado en POLLOCK, o.c., p. 283.
- (13) Norbert WIENER, **The human use of human beings**, publicado también en alemán bajo el título : **Mensch und Mensch-Maschine**. Francfort 1952. Ed. Alfred Metzner.  
(La edición original en inglés lleva el título: **Cybernetics and Society. The human use of human beings**. Existe una traducción española por José Novo Cerro : **Cibernética y sociedad**. Buenos Aires, Sudamericana 1958. 181 pp.) (N.T.).

También es muy pesimista Pollock, el jefe del Instituto de Investigaciones Sociales de Francfort, por lo menos en cuanto a la realización de la automatización en una economía de libre mercado. Uno de los fines principales de su libro, que pretende más bien compilar material que sacar conclusiones, es llamar la atención sobre "el peligro que supone el aplicar la automatización cada vez que sirva a intereses particulares, sin preocuparse de las consecuencias sociales, y desconociendo los límites de la autorregulación de la economía de mercado" (14).

Entre los optimistas se cuenta Savignat, que resume como sigue las reflexiones que constituyen su propia contribución al conjunto de colaboraciones que publica: "La automatización puede contribuir a un gran progreso: puede ayudar al restablecimiento de la unidad entre la vida profesional y la vida personal" (15).

En el estudio que dedica a la evolución estructural de la ocupación, Fourastié, refiriéndose a la automatización, demuestra gran optimismo, escribiendo: "El progreso técnico engendra independencia, libertad e individualidad" (16).

#### IV

¿Quién tiene razón? ¿El pesimista, que, en el caso extremo representado por Wiener, prevé la catástrofe mundial, o el optimista que está convencido de que la introducción de una técnica más eficiente anuncia, quizás una revolución, pero sin duda una evolución favorable de las condiciones económicas y sociales? Esta pregunta está mal formulada, y así no puede contestarse. Hasta ahora, todas las observaciones y las consideraciones teóricas, llevan tan sólo a una conclusión segura: que una transformación técnica del tipo y de la importancia de la automatización ha de tener numerosas consecuencias de diversos órdenes, y que nada permite predecir que serán todas ventajosas o todas perju-

---

(14) POLLOCK, o.c., p. 284.

(15) Alain SAVIGNAT, **Problèmes généraux de l'automatisme, Positions et propositions**. Friburgo (Suiza) 1957. Editions universitaires. Publicado bajo la dirección de Alain Savignat/ 192 pp.

(16) Jean FOURASTIE : **Die grosse Hoffnung des zwanzigsten Jahrhunderts**. Colonia - Deutz 1954. Ed. Bund-Verlag GmbH, p. 302.  
(Edición original en francés **Le grand espoir du XX<sup>e</sup> siècle**. París, P. U. F.). (N.T.).

diciales. Entre las trincheras opuestas de los pesimistas desesperados y de los optimistas ilusos, queda lugar para una opinión prudente. Esta posición se justifica también frente a aquéllos que se creen capaces de prever con toda precisión lo que será la economía del porvenir, dominada por la automación. Tal previsión resulta imposible sobre la base de la escasa experiencia actual, porque, como lo señala el Subcomité para la estabilización económica de los Estados Unidos, "el grado de automación . . . puede llegar a exceder los límites de nuestra imaginación" (17). Por tal motivo, trataremos, en los párrafos siguientes, de exponer algunas de las posibles consecuencias del nuevo fenómeno.

1. Un punto por el cual los autores han demostrado tener gran interés, es la relación entre la automación y el capital necesario, principalmente en la industria. Aquí se puede todavía prever el desarrollo con cierta probabilidad de acierto. Por eso mismo se ha llegado a cierta unanimidad de opinión sobre este problema. Las predicciones se apoyan en parte sobre la experiencia adquirida en la época de la racionalización, entre las dos guerras mundiales. Pero por otra parte ya se cuenta con resultados impresionantes de la automación misma, que parecen permitir la generalización, con cierta prudencia. La automación requiere un capital fijo superior a todo lo que se ha conocido hasta ahora. Tanto las cadenas de máquinas de fabricación, como las instalaciones automáticas de dirección y control, exigen enormes inversiones de capitales.

Por otra parte, en las empresas que adoptan la fabricación automática, se modifica la relación entre los factores capital y trabajo. El objeto de las cadenas de fabricación de mando eléctrico o electrónico, es sustituir gran parte de la mano de obra. No se puede todavía prever con exactitud hasta qué punto se modificará, en el conjunto de la industria, la relación entre estos dos factores. No solamente es insuficiente el número de casos concretos que podemos estudiar, sino que los efectos varían demasiado de

---

(17) **Automation and technological Change**. Report of the Subcommittee on Economic Stabilization. Washington 1955. U.S. Government Printing Office. p. 7.



una rama industrial a otra. En el opúsculo ya mencionado, la Comisión alemana de racionalización económica (\*) calcula que si "la inversión en una fábrica, por puesto de trabajo, varía actualmente entre 5.000 y 20.000 DM... en la automatización habrá que contar con 200.000 a 1.000.000 DM para el mismo concepto" (18). Suponemos que estas estimaciones se basan principalmente en las experiencias de la metalurgia y de la construcción de máquinas, ante todo de motores, pues son éstas las industrias en las cuales la automatización ha sido aplicada en mayor grado hasta ahora en Alemania. Ejemplos aislados en la industria metalúrgica suiza confirman estas previsiones, lo mismo que los casos conocidos de otros países. En los Estados Unidos, se calcula que la inversión para la automatización es de 30.000 a 100.000 dólares por puesto de trabajo (19).

No se debe perder de vista el peligro señalado por el Director General de la Oficina Internacional de Trabajo, David A. Morse, en su último informe anual (\*\*), dedicado en gran parte a los problemas de la automatización; escribe que "la automatización se encuentra todavía en su fase inicial, y su carácter experimental hace indispensable, en los primeros tiempos, la adscripción de una amortización muy elevada por envejecimiento prematuro de la maquinaria" (20). Las necesidades de capital pueden volver a aumentar considerablemente a largo plazo. Pero Morse también llama la atención, en sus excelentes y muy hábiles investigaciones, sobre casos en los cuales la automatización ha provocado un ahorro de capital. En realidad, no solamente crece la productividad hasta los límites de la fantasía en las viejas fábricas que adoptan la automatización, sino que la producción aumentada requiere a veces mucho menos espacio. Permítasenos dar como ilustración, a título excepcional, un ejemplo que no hemos conocido personalmente, sino que ha sido tomado por Pollock de

---

(\*) Rationalisierungs-Kuratorium der deutschen Wirtschaft. (N. T.).

(18) **Automatisierung** (ver nota 6)., p. 39.

(19) Compárese con BITTORF, o.c., p. 140.

(\*\*) 1956 (N.T.).

(20) Oficina Internacional del Trabajo. **Informe del Director General**, Ginebra 1957. (Texto alemán): Teil I : **Automation und andere technische Neuerungen**, p. 22.

una revista estadounidense, el ejemplo de una fábrica de granadas en Rockford (Illinois). Una vez realizada la automatización, dos obreros, en una superficie de 56 m<sup>2</sup>, producían tanto como antes 23 obreros en una superficie de 1055 m<sup>2</sup> (21).

No tan seguras ni unánimes son las opiniones acerca de las repercusiones de esta inmensa necesidad de inversión, sobre el ritmo de generalización de la automatización. En este sentido, la Comisión para la racionalización de la economía alemana se muestra pesimista, y prevé un ritmo bastante lento: "El progreso se hace paso a paso"; la realización práctica "quedará por mucho tiempo a la zaga de las posibilidades teóricas, por motivos financieros y de mercado" (22).

También Drucker demuestra poca confianza, con respecto a los Estados Unidos, donde "ahora ya (\*) la economía está insuficientemente provista de capital" (23). Por este motivo, piensa dicho autor que el incremento de las inversiones para la automatización encontrará grandes dificultades. En cambio, cree Pollock que "la estimación del costo de la automatización parece considerablemente exagerada" (24). Pero su opinión se apoya en cifras del año 1952, que hoy (\*\*) no pueden ya servir de base, dado el ritmo rápido del progreso. Cuando dice Pollock que no ve obstáculos a la automatización, especialmente en los Estados Unidos, porque "para las grandes empresas de la industria estadounidense, las enormes inversiones que exige la automatización no constituyen un problema financiero" (25), los últimos acontecimientos del mercado norteamericano de capitales obligan a poner en duda esta afirmación.

Más optimista aún es Bittorf, quien saca la conclusión siguiente de una problemática comparación entre el producto social bruto y la inversión, en Alemania y en los Estados Unidos:

---

(21) POLLOCK, .c., p. 27.

(22) **Automatisierung**, o.c., p. 39

(\*) 1957 (N.T.).

(23) DRUCKER, o.c., p. 79.

(24) POLLOCK, o.c., p. 78

(\*\*) 1957 (N.T.).

(25) POLLOCK, o.c., pp. 7 y sig.

## LAS REPERCUSIONES ECONOMICAS DE LA AUTOMACION

"Que la automatización esté atrasada en este país (\*), no se puede atribuir a una falta de capacidad financiera de la economía alemana en general" (26).

Si no queremos que estas explicaciones desemboquen en acertijos, debemos considerar como parte de las necesidades de capital del desarrollo general de la economía, las necesidades de capital creadas por la evolución de la industria hacia la fabricación y el control automatizados parcial o totalmente. La posibilidad de satisfacer la creciente demanda de capital originada por la implantación de la automatización, depende de las modificaciones que sufrirá la propensión al ahorro, y por consiguiente, la relación entre las porciones del ingreso dedicadas al consumo y al ahorro, bajo la influencia de una productividad creciente y del aumento de los salarios. Depende también de la evolución de la producción y de la técnica de producción en otras ramas de la economía, y de las inversiones que estas ramas requieran, por ejemplo, para el aumento de la producción energética, para la extensión y el mejoramiento de las comunicaciones, y para la vivienda. Si se mantiene la tendencia actual al desarrollo en estas ramas de la industria, y salvo que la propensión al ahorro aumente en forma imprevisible, se puede predecir que escasearán los capitales, y que, por lo tanto, la automatización progresará más bien despacio. Varios autores recalcan con razón que, para las empresas como en el conjunto de la economía, esta situación puede llevar a un consumo excesivo de capital, perjudicial, y sin embargo evitable. Pero son tantas las condiciones que deben reunirse para que se realice esta suposición, que, desde el punto de vista de la provisión de capitales, podemos hacer nuestras las resignadas palabras de Morse: "La sinceridad nos obliga a reconocer que, actualmente, no disponemos de ningún medio para determinar hasta qué punto y con qué rapidez se realizará este proceso de transformación" (27).

---

(\*) Alemania 1956 (N.T.).

(26) BITTORF, o.c., p. 167.

(27) Oficina Internacional del Trabajo, o.c., p. 21.

2. La elevada cantidad de los capitales necesarios para que la industria pase de su forma actual de mecanización a la automatización, provocará también una *transformación de la estructura de costos* en el sentido de una reducción de los costos de salarios y de un aumento de los costos de capital, y de la formación de una estructura de costos fijos más fuertemente caracterizada. Por este motivo, los autores que tratan la automatización insisten casi unánimemente sobre la necesidad de un nivel de producción constantemente alto en las plantas automáticas. Encuentran sus argumentos en obras doctrinales viejas y nuevas, de Economía de Empresa tanto como de Economía Política, según las cuales a una creciente intensidad de capital correspondería un aumento de la vulnerabilidad a las crisis. Nos referimos principalmente a la famosa tesis de Schmalenbach. Según este autor, el empresario que tiene gastos fijos elevados ya se encontraba "obligado a utilizar al máximo su capacidad de producción, aún si la demanda es escasa" (28), e incluso a aumentar su producción; ahora, bajo el efecto del nuevo aumento de los gastos fijos, tendría que incrementar más aún la producción, agravando así la depresión.

No se puede negar que en el caso de una estructura de costos fijos extremadamente altos, una empresa puede ser arrastrada rápidamente a una situación peligrosa, si la demanda y/o los precios bajan considerablemente. Pero a menudo se sobrees- timaba, antes, en la teoría económica, el grado de intensidad del capital, y por lo tanto también los efectos de todo cambio en los costos de capital. Además, sus consecuencias se enfocaban desde un punto de vista demasiado estático; se tomaba errónea- mente por fenómeno de larga duración lo que no era más que una situación momentánea de los costos. Se debe evitar seme- jante error al estimar las consecuencias de la automatización. Aún si llegasen a bajar en valor relativo y absoluto los costos de sa- larios —costos que no suelen ser flexibles ni adaptables, y que en las industrias automáticas son más rígidos aún— no habría

---

(28) Eugen SCHMALENBACH, *Die Betriebswirtschaftslehre an der Schwelle der neuen Wirtschaftsverfassung*; en *Zeitschrift für handelswissen- schaftliche Forschung*, año 1928, p. 245 Véase también W. A. JOEHR, *Die Konjunkturschwankungen*. Tübinga y Zurich 1952, principalmente pp. 302 y sig.

seguridad de que a la larga el sistema de costos se congelara. Por ejemplo, en las industrias que utilizan una gran cantidad de materia prima, los precios de ésta y de los combustibles conservan un papel importante al lado de los costos de capital, aún si se aplica íntegramente la automatización. Su importancia dependerá, entre otras cosas, de las sumas que se podrán ahorrar en el rubro "salarios" gracias a una inversión de capital en la automatización; dependerá también de la evolución de los precios de los bienes de inversión, de la relación entre salarios y tasa de interés, y por supuesto, también del aumento de la producción y del consumo provocados por la introducción de la fabricación automática.

Todos estos factores determinan las posibilidades de amortización. En las primeras fábricas que adoptaron la automatización, estas posibilidades resultaron muy grandes, como lo prueban los ejemplos sacados de los autores ya mencionados y los numerosos datos recogidos por el autor en el curso de sus visitas a fábricas. Es cierto que se han dado casos de empresas en las cuales —como era de esperar— no se produjo al principio ninguna compresión directa de los costos; habían optado por la automatización, sin embargo, para mejorar la calidad, y en la esperanza de poder, en un futuro próximo, elevar el volumen de ventas. En otras empresas los resultados han permitido calcular que las inversiones requeridas por la introducción de la automatización podrían amortizarse completamente en un periodo de seis meses a dos años.

Pero ni siquiera esta clase de cálculos permite sacar conclusiones seguras a largo plazo, por los motivos ya indicados, y especialmente porque el progreso técnico, cuyo crepúsculo había sido anunciado a la ligera a partir del año 1930, ha alcanzado ahora un ritmo jamás conocido, que podría llevar a un envejecimiento prematuro de las primeras instalaciones de fabricación automática.

3. De lo expuesto en el párrafo precedente, podemos sacar con seguridad la conclusión siguiente: existe una estrecha relación recíproca entre la automatización y el mercado consumidor. Se

ha dicho con razón que las consecuencias económicas de la automatización, en el marco de la empresa y de la economía en su conjunto, dependen en gran parte de la respuesta que dará la experiencia a la pregunta: "¿Se podrá duplicar el volumen de producción, o, por lo menos, elevarlo bastante para que la nueva técnica sea rentable?" (29). Basta conversar con empresarios que proyectan la adopción de la producción automática, para comprender inmediatamente que todos sus cálculos y todas sus preocupaciones giran alrededor de los pronósticos sobre la futura estructura del consumo, y para apreciar el lugar que ocupa en estos cálculos la esperanza de que aumente la demanda; lo que prueba además el carácter esencial de las expectativas para la elaboración de las decisiones del empresario, y el papel del factor psíquico en el desarrollo de la coyuntura.

Tanto más sorprendente resulta encontrar en ciertos autores, junto a esta confianza en el porvenir de la economía, el viejo fantasma de la superproducción. Pero todo se explica al ver a unos publicistas en busca de sensacionalismo, echar mano de ejemplos aislados, de casos extremos, en los cuales la producción ha incrementado en forma verdaderamente sensacional por la automatización de cadenas de producción, y pintarnos un cuadro de la ruptura de equilibrio, para poder presentar al lector un "melodrama de corte novelesco" (30). Que estos publicistas hayan encontrado acogida en un público crédulo, se debe principalmente, en los últimos tiempos, aparte del receso que se está perfilando (\*), a las dificultades actuales de venta en la industria del automóvil, que es la que ha tomado la delantera en materia de automatización. Pero la simultaneidad de dos fenómenos no demuestra que haya una relación de causalidad entre ellos.

Es indudable que la posibilidad de introducir sin perturbaciones la automatización en el proceso general de desarrollo de la economía, tanto nacional como mundial, depende en gran parte de la posibilidad de conservar el equilibrio entre las magnitudes globales de la economía, principalmente entre el consumo y el

---

(29) BITTORF, o.c., p. 153.

(30) BITTORF, o.c., p. 9.

(\*) 1957 (N.T.).

ahorro, y entre el ahorro y la inversión. Tampoco se puede dudar de que en muchos casos, la fabricación automática es incapaz de causar una reducción de los costos, si el consumo no crece a la par de la producción. Muy acertada es la idea expresada por Drucker, según la cual las empresas con fabricación automática deben dedicar su atención, mucho más que las demás, a los problemas de investigación de mercado y fomento del consumo, "porque la condición primera e indispensable de la automatización es la creación de un mercado consumidor firme, extensible, y predecible con bastante exactitud" (31).

Pero mucho de lo que se ha propuesto en este terreno, y de lo que ha sido admitido por otros autores, como por ejemplo, Bittorf (32), suena francamente "made in U.S.A.": "Así —escribe Drucker— para poder introducir la automatización en la fabricación de artefactos del hogar, como cocinas, máquinas de lavar platos, lavarropas, es indispensable organizar un mercado de artefactos usados. Podría incluso ser necesario que el fabricante suspenda totalmente la venta de sus artefactos y la sustituya por un contrato quinquenal con las amas de casa, a cuya disposición pondría los artefactos por un alquiler modesto. Al cabo de cinco años, los artefactos se cambiarían por otros nuevos, lo que permitiría establecer de antemano un plan de producción riguroso" (33). Drucker habla también de "esfuerzos orientados hacia el envejecimiento sistemático de los productos, mediante la fabricación de otros mejores, según un plan preestablecido" (34).

Entre los numerosos factores que influyen en el éxito de la automatización, se cuentan la amplitud del mercado y el grado de libertad del comercio exterior. Vistos desde este ángulo, los esfuerzos de las seis potencias de Mesina para la realización de una comunidad económica europea y su ampliación por medio de una zona de libre comercio cobran una importancia extraordinaria. Lo que pone de relieve la importancia de esta comunidad para Europa occidental, es que no sólo los Estados Unidos

---

(31) DRUCKER, o.c., p. 56.

(32) BITTORF, o.c., pp. 259 y sig.

(33) DRUCKER, o.c., p. 56.

(34) DRUCKER, o.c., p. 57.

ofrecen a la automatización condiciones más favorables que Europa (y por esto mismo le llevan la ventaja en los costos de producción), sino que también el poderoso bloque económico oriental demuestra gran interés por la automatización, y ha obtenido ya excelentes resultados en este sentido. Las opiniones ya no divergen radicalmente cuando se trata de apreciar las posibilidades del progreso técnico, y sus consecuencias para la política comercial.

4. Al decir, en nuestra introducción, que existen profundas diferencias de opiniones con respecto a la automatización, nos referíamos principalmente a una de sus consecuencias que examinaremos ahora más detenidamente: a los efectos de la automatización sobre la ocupación. No se trata tanto de la desocupación causada por una demanda insuficiente, incapaz de absorber el incremento de producción provocado en ciertas ramas de la industria por la automatización; se trata más bien del viejo fantasma del "paro tecnológico". Muchos son los que temen que el proceso automático de producción eche a la calle una enorme cantidad de obreros. Es una resurgencia de la vieja lucha entre la teoría de la liberación y la de la compensación. Desde que Ricardo ha afirmado que "la sustitución del trabajo humano por maquinaria suele causar considerables perjuicios a los intereses de la clase trabajadora" (35), esta lucha no ha conocido tregua; a pesar de las numerosas investigaciones, realizadas principalmente en el decenio 1930/1940, no se ha encontrado todavía una solución definitiva.

Sin embargo, los acontecimientos se encargaron de hacer la luz sobre esta cuestión, al producirse entre los años 1930 y 1940 acontecimientos que demostraron que "en la economía de las naciones industrializadas, el paro prolongado constituye un caso excepcional, y que su causa no se encuentra tanto en el progreso técnico como en las fluctuaciones coyunturales" (36). Sigue la

(35) David RICARDO, *Grundsätze der Volkswirtschaft und Besteuerung*. Traducción alemana de H. Wäntig, Iena 1921, p. 399.

(36) Emil KUENG, *Das technische Fortschritt, wirtschaftlich betrachtet, en Wirtschaftsfragen der freien Welt*, miscelánea en celebración del 60º cumpleaños del ministro federal Ludwig Erhard, Francfort 1957, p. 326.



discusión sobre este punto; no es una polémica puramente académica; desde el principio, es y ha sido también una lucha real. ¿Quién no recordó los episodios de destrucción de máquinas de fines del siglo XVIII y principios del XIX, cuando, en 1956, el personal de las fábricas Standard de Coventry se declaró en huelga, porque la firma había despedido unos miles de obreros, en la misma época en que inauguraba la automación en su fábrica de tractores? Tal reacción resulta tanto más extraña, cuanto como dice Hartmann, el despido "se debía menos a la automación que a la disminución de la demanda en el mercado inglés, al aumento de la producción en Australia, y a la limitación de las importaciones neo-celandesas" (37).

Hoy también los obreros que adoptan esta posición encuentran apoyo en los medios científicos. El pesimismo de Wiener, Pollock y otros, se refiere ante todo a este punto. Pollock toma argumento de los resultados poco alentadores de las investigaciones de los años 1930 a 1940, destacando las de Kähler, quien llegó a la conclusión de "que una ola de tecnificación tendría por consecuencia el despido de obreros en una proporción alarmante, y que los fenómenos compensatorios se harían cada vez más difíciles al aumentar la intensidad del capital" (38). Kähler, ante tal situación, expresa sus dudas en cuanto a "la capacidad de la economía libre para hacer frente" a las ingentes tareas que le impone el progreso técnico, y se pregunta "si estas tareas no requieren modificaciones generales de la organización económica" (39). Pollock toma argumentos en un trabajo de Woytinsky (40), aunque la investigación encargada a este último por la Oficina Internacional del Trabajo hizo aparecer el progreso técnico como una de muchas causas, y no la más importante, de la desocupación de entonces. Finalmente se echa mano también del sutil análisis, lleno de profundas abstracciones, por el cual Lederer llegó

---

(37) Georges HARTMANN : *Die Automation und unsere Zukunft*. Zurich 1957. Ed. Organisator A.G., p. 188.

(38) Alfred KAEHLER, *Die Theorie der Arbeiterfreisetzung durch die Maschine*, Leipzig 1933, p. 142.

(39) KAEHLER, o.c., p. 145.

(40) Wladimir WOYTINSKY, *Drei Ursachen der Arbeitslosigkeit*, Ginebra 1935.

a la conclusión de que "los progresos técnicos que ahorran trabajo llevan así a la intensificación y ampliación de las fluctuaciones coyunturales. Tal es la forma en la cual la desocupación tecnológica puede aparecer" (41).

Pero cuando dice Pollock que "el paro tecnológico es a menudo muy difícil de probar por las estadísticas" (42), considera sin embargo, como indudable la existencia de una desocupación tecnológica en los Estados Unidos antes de la segunda guerra mundial, y se basa en ella para sus especulaciones sobre el porvenir del mercado del trabajo bajo los efectos de la automatización.

Hay que reconocer que no faltan ejemplos de que se ahorre mucha mano de obra por la automatización de la fabricación. Un caso que se menciona a menudo en las publicaciones es el de una fábrica de receptores de radio de Chicago, que después de adoptar la automatización pudo sustituir sus 200 obreros por tan sólo dos supervisores, para la fabricación de 1.000 aparatos por día.

También se debe reconocer que uno de los argumentos dados a favor de la teoría de la compensación pierde una parte de su validez frente a la automatización. Se podía considerar antes, que si bien una máquina originaba el despido momentáneo de obreros, la fabricación de esta misma máquina, y la preparación de los materiales necesarios a su construcción, permitían a la minería, a la industria metalúrgica, y a la industria mecánica, volver a dar trabajo a una gran parte de los despedidos. Esto todavía vale en parte para la industria mecánica del futuro, que se dedicará a la fabricación de autómatas, y para la creciente industria de los aparatos electrónicos, que en algunos países ya está tomando grandes proporciones. Pero se podría replicar con razón que también los autómatas pueden fabricarse automáticamente. Así es como el número, la importancia y la producción de las empresas de la industria electrónica, crecen año tras año. Las estadísticas oficiales indican que en los Estados Unidos, la producción de aparatos electrónicos ha aumentado en 275 % entre 1947 y 1953, y otro 210 % entre 1954 y 1955, calculándose

(41) Emil LEDERER, *Technischer Fortschritt und Arbeitslosigkeit*, Ginebra 1938, p. 261.

(42) POLLOCK, o.c., p. 61, nota.

en más de tres mil millones de dólares el valor de los aparatos fabricados en 1954 por más de mil empresas de esta industria (43). Pero el personal ocupado ha crecido en una proporción mucho menor.

Tales consideraciones no deben hacer perder de vista otros elementos de juicio, que marcan tendencias indudablemente más tranquilizadoras. Primeramente, recordemos que los casos de liberación momentánea de mano de obra en cantidad considerable a raíz de la automatización, por graves que puedan parecer, tienen innumerables paralelos en la primera fase de todo proceso de tecnificación, que no fueron menos graves que aquéllos que se exponen hoy en la literatura especializada y en la prensa diaria.

En segundo lugar, tanto en Norteamérica como en Europa continental, la experiencia parece demostrar que, una vez realizada la automatización, la producción no alcanza "las mismas cantidades con menos obreros, sino mayores cantidades, con el mismo número de obreros" (44). En una serie de empresas visitadas por el autor, se ha insistido repetidas veces en que la automatización, sin duda, ha tenido por consecuencia un desplazamiento de mano de obra dentro de la fábrica, pero que no se había tenido que despedir a ningún obrero.

En tercer lugar, señalemos que, en la empresa automática, si bien ha de reducirse el número de obreros ocupados en la sección fabricación stricto sensu, se crean nuevos empleos en las nuevas funciones de preparación del programa de producción, en la transmisión de este programa a los aparatos de dirección y en la vigilancia de las cadenas de producción automatizadas. Quedan además las tareas de reparación y, por lo menos provisoriamente, de reposición manual de las herramientas desgastadas.

En cuarto lugar, la automatización hace posible tareas completamente nuevas, que antes no se conocían.

---

(43) HARTMANN, o.c., p. 129.

(44) HARTMANN, o.c., p. 131.

En quinto y último lugar, en todos los casos de liberación (despido) de mano de obra, existen posibilidades de compensación en otras ramas de la economía. En sus interesantísimas reflexiones, Fourastié llama la atención sobre el inmenso desarrollo prometido a lo que Colin Clark ha llamado "el sector terciario" de la economía y dice que es "la gran esperanza del siglo XX". "La orientación general del desarrollo actual está bien marcada: dentro de pocos años se revelarán con toda claridad las características generales de la civilización que se está elaborando, y que llamaremos la civilización terciaria, porque el sector terciario, que es el que opone la mayor resistencia al progreso técnico, dominará toda la economía" (45). El desarrollo así descrito es la "gran esperanza", no sólo porque esta civilización terciaria hará la vida digna de ser vivida (46), sino también porque es el terciario el sector de la economía donde el aumento de la productividad y la sustitución del hombre por la máquina tienen límites más estrechos.

Con estas consideraciones no queremos negar que pueden presentarse casos en los cuales, a raíz de la automatización, se despidan obreros en forma masiva y repentina, lo que puede ocasionar un paro friccional considerable y prolongado. El tiempo necesario para resolverlo dependerá en gran parte del grado de versatilidad de la mano de obra, y ésta a su vez, depende de la aptitud a la reeducación profesional y de la adaptabilidad a las nuevas circunstancias. En esa adaptabilidad ve Schelsky una de las condiciones más importantes para "una transformación ordenada, sin intervalo de paro en las empresas automáticas ni en las otras" (47).

(45) FOURASTIÉ, o.c., p. 310.

(46) Describe sus consecuencias en colores atractivos: "La cultura, el desarrollo intelectual, serán brillantes; la mitad o las tres cuartas partes de la población recibirán educación universitaria. En pocas generaciones, las tendencias personalistas e individualistas del hombre se ampliarán y se desarrollarán, gracias al nivel de cultura, a la comodidad de la vivienda, a la facilidad de cambio y a la iniciativa, incluso en las tareas inferiores, así como a la abundancia de medios de comunicación y de posibilidades de esparcimiento". FOURASTIÉ, o.c., pp. 310 y sig.

La misma idea se encuentra en Peter HAERLIN, *Bericht für morgen*. Stuttgart 1956.

(47) Helmut SCHELSKY : *Die sozialen Folgen der Automatisierung*. Dusseldorf-Colonia 1957. Ed. Eugen Diederich, p. 45.

## LAS REPERCUSIONES ECONOMICAS DE LA AUTOMACIÓN

Tampoco se puede pasar por alto que, una vez agotadas las disponibilidades de mano de obra, como es el caso todavía en muchas economías —a pesar de cierta mejora de la situación—, todo ahorro de mano de obra aparece como una bendición tanto para la empresa como para la política coyuntural. Repetidas veces han hecho valer los empresarios, que la escasez de la mano de obra les había literalmente obligado a recurrir a la automatización. Será también una bendición si se realizan las profecías de Drucker basadas en los movimientos de población y de productividad en los Estados Unidos, y las predicciones de Gasser y Kneschaurek sobre los mismos temas en Suiza (48). Pero cualesquiera que sean en el porvenir las condiciones del mercado del trabajo, la situación presente, con su escasez general de mano de obra, parece dar nuevas pruebas de que las causas principales de la disminución de la ocupación se hallan menos en el progreso técnico que en la evolución general de la economía en sus aspectos coyuntural y estructural. El mismo Pollock lo reconoce, si bien solamente en una llamada, al escribir que el paro tecnológico "quedará muchas veces invisible en tiempos de coyuntura favorable" (49).

5. Al hacer valer los argumentos a favor de una compensación más o menos importante de la mano de obra desplazada por las instalaciones automáticas, hemos dicho ya que hasta cierto punto puede producirse esta compensación también dentro de la misma empresa, y en una proporción mayor de la que era posible en las etapas precedentes de la mecanización. El resultado es un *cambio de estructura de la mano de obra ocupada* y una valorización de muchas actividades. Si por un lado, la generalización de las cadenas automáticas de producción suprime, de golpe o progresivamente, las tareas humanas desprovistas de iniciativa en las líneas de fabricación y de armado, repetimos que

---

(48) Christian GASSER y Franz KNESCHAUREK, **Struktur- und Entwicklungsprobleme der schweizerischen Volkswirtschaft**. Zurich 1957. Véase también **Bevölkerungsbewegung und Wirtschaftsentwicklung** en *Mitteilungsblatt des Delegierten für Arbeitsbeschaffung* 1956, fasc. 2, pp. 18 y sig.

(49) POLLOCK, o.c., p. 61.

al mismo tiempo surgen tareas nuevas, e intelectualmente mucho más exigentes, en la programación, en la vigilancia de las máquinas automáticas por medio de tableros de control, en el cambio de herramientas y en las reparaciones. Se está realizando lo que Morse ha llamado "un rápido desplazamiento del centro de gravedad de la empresa, que pasa de la producción *stricto sensu* a la planificación y a la preparación del trabajo, del taller a la oficina, de la línea de armado a la fabricación de herramientas y a la oficina de dibujo" (50).

Drucker resume sus opiniones diciendo que, a consecuencia de la automatización, "se necesita una cantidad increíble de operarios entre bastidores, para desempeñar tareas nuevas que requieren un grado muy alto de preparación profesional, como la construcción de máquinas, el armado, la reparación . . . Además se necesitarán, en nuevas actividades, a muchas personas con carrera científica, como proyectistas, dibujantes, logísticos y matemáticos" (51). Tanto la teoría como la práctica económica reconocen que en este proceso irá ganando en importancia el obrero especializado y técnicamente preparado, mientras el peón y el obrero sin preparación especial verán su papel reducido.

Poco a poco se va reconociendo que el cambio de la estructura ocupacional implica la necesidad de crear nuevos establecimientos de formación profesional, y de ampliar los que ya funcionan, fomentando los estudios técnicos y económicos por medio de subvenciones importantes. La prontitud y la generosidad del apoyo decidirán si la automatización se realizará rápidamente y si la economía del mundo occidental podrá conservar su ventaja actual (\*). Sin duda hay que tomar muy en serio los progresos de la automatización en la Unión Soviética y el interés que suscita en aquel país.

6. Es comprensible que también se escuchen opiniones muy variadas en cuanto a las *consecuencias sociales* de la automatización. Expongamos aquí tan sólo algunos puntos de vista: el pri-

(50) Oficina Internacional del Trabajo, o.c., pp. 49 y sig.

(51) DRUCKER, o.c. p/ 61.

(\*) 1957 (N.T.).

## LAS REPERCUSIONES ECONOMICAS DE LA AUTOMACION

mero se refiere al efecto de la automatización sobre las horas de trabajo. Se puede imaginar que está a nuestro alcance una drástica reducción de la semana de trabajo, considerando en la automatización únicamente la posibilidad de aumentar la productividad y desentendiéndose de todos sus otros efectos sobre el desarrollo económico y social. Stern (52) es el representante típico de esta tendencia: dice que si el índice de productividad sigue creciendo con el ritmo actual, dentro de diez años la semana de trabajo podrá reducirse a cuatro días de ocho horas. Y agrega que se podrá reducir en la misma proporción "el porcentaje de trabajadores en la población, lo que permitirá prolongar los años dedicados por los jóvenes al estudio, y brindar a las personas de edad la posibilidad de jubilarse más pronto, sin dejar de mantener un nivel de vida holgado" (53). Pero quien toma en cuenta el aumento probable de la población y la importancia creciente del "sector terciario" cuya productividad aumenta mucho más despacio, propenderá a tachar de exageradas las opiniones de Stern.

Hemos hecho alusión al hecho de que los sindicatos y sus líderes suelen considerar con confianza las consecuencias sociales de la automatización, principalmente porque creen que la automatización traerá aparejada un aumento considerable de la productividad, y están convencidos, por la fuerte situación que ocupan actualmente, que podrán asegurarse la parte del león en los beneficios esperados. Cuando en ciertos círculos sindicales se demuestra todavía cierta intranquilidad frente a la automatización, se trata generalmente de un pesimismo oportunista, para asegurarse posiciones más favorables desde las cuales empezar las negociaciones, y reservarse el derecho de intervenir en las decisiones sobre automatización; en este aspecto coinciden unánimemente los sindicatos de América, de Inglaterra y de Europa continental. Aparte de estos motivos, puede subsistir un miedo no fingido a que las "fábricas sin obreros" y la sustitución de obreros por técnicos, debiliten los sindicatos. Bittorf considera "casi seguro" que

---

(52) James STERN, **Réalités américaines, perspectives européennes**; en **Automation, positions et propositions**, o.c., p. 69.

(53) STERN, o.c., p. 70.

esta élite del trabajo "aspirará a la condición social de empleado" y que tal vez "se separará de los obreros" (54). Pero también sobre este punto, es muy difícil hacer predicciones seguras.

Lo mismo puede decirse de la eficacia de ciertas armas de los sindicatos. La automatización reforzará unas y debilitará otras. Así, la producción automática quitará casi toda su eficiencia al sistema conocido por "trabajo a desgano". Las máquinas completamente automáticas trabajan sin intervención del hombre, que se transforma "de productor, en director y administrador de la producción" (55). Pero por esto mismo el asalariado conquista posiciones-claves desde las cuales puede impedir el trabajo a un turno entero y ejercer una presión enorme sobre la dirección de la empresa, salvo que estas posiciones-claves sean ocupadas momentáneamente por personas dispuestas a trabajar o por el personal directivo de la empresa.

Considerando que en estas posiciones-claves, lo esencial no es tanto el trabajo como la dedicación a la función desempeñada, aquí también la fábrica automática abre nuevas perspectivas ampliando las necesidades del escalafón de sueldos, "ya que no se paga tanto el trabajo realizado por un obrero, como el trabajo que podría realizar eventualmente" (56). Ciertos dirigentes de empresas alemanas, en conversaciones con el autor, se han expresado aún en forma más drástica, diciendo que con el salario no remuneran ya el trabajo, sino el aburrimiento de sus colaboradores que vigilan los grupos de máquinas. La automatización exige también, para la selección de los nuevos obreros, cualidades que sólo revelará la experiencia. No debe extrañarnos que los mismos empresarios declaren que la selección de obreros para los nuevos puestos creados por la automatización se encuentra todavía en una fase experimental y sin principios rectores bien definidos. Por este motivo deben considerarse con mucha prudencia las opiniones que presentan como inevitables ciertas consecuencias de la atención concentrada unida a la inactividad fi-

---

(54) BITTORF, o.c., p. 192.

(55) BITTORF, o.c., p. 177.

(56) BITTORF, o.c., p. 288.



sica. Un ejemplo de tal afirmación es el pronóstico de Schelsky: "La nueva forma de trabajo tendrá sin embargo sus inconvenientes: ante todo, la tensión de una mente constantemente alerta y con gran responsabilidad, junto con la ausencia de todo movimiento del cuerpo, conducirá a una especie de ablandamiento de la actividad, y tal vez a la larga a un cansancio y a un aburrimiento específicos" (57). Sin embargo, son fenómenos dignos de retener la atención como posibles consecuencias de la automatización sobre la psiquis del hombre. Lo mismo puede decirse de las predicciones de Bittorf con relación a las funciones de control. "Pensemos cuán profundamente el trabajo, como actividad física, y el esfuerzo, como norma ética, están arraigados en la vida y en la conciencia humanas; comprenderemos así la importancia de la transformación psicológica que se está preparando; y cuánto el hombre, frente al tablero de control, —a pesar del orgullo de su poder y de la importancia de su posición— ha de sentir a veces la nostalgia del rudo trabajo manual" (58).

Sea como sea, es un importante deber de los dirigentes de empresa el examinar a fondo "las repercusiones de la automatización sobre los estudios de tiempo, los convenios de salarios, los sistemas de incentivación, y los premios colectivos" (59). No puede extrañar que los sindicatos, procurando asegurarse una parte importante de las ventajas debidas al aumento de la productividad, y basándose en el hecho de que, en la fabricación totalmente automática, este aumento depende sólo de las máquinas, propongan que el salario del obrero se fije "según la productividad de su sector de trabajo" (60).

7. Importantísimo desde el punto de vista de su alcance social y político, es el efecto de la automatización sobre las *condiciones de existencia de la pequeña empresa*, efecto que ha atraído una gran parte de la atención de los autores que han estudiado es-

---

(57) SCHELSKY, o.c., p. 29.

(58) BITTORF, o.c., p. 188.

(59) HARTMANN, o.c., p. 158.

(60) H. HEITBAUM, *Die Lohnermittlung bei fortschreitender Rationalisierung und Automatisierung*, en *Gewerkschaftliche Beiträge zur Automatisierung*. Colonia 1956, p. 49.

ta novísima forma del desarrollo técnico. Algunos ven en las ingentes necesidades de capital y en la consiguiente necesidad de asegurar la producción en gran escala, la causa de una mayor concentración de la producción en grandes empresas integradas. Según Bittorf, no puede existir "ninguna duda que todas las características de la automatización, desde la necesidad de capital, hasta los volúmenes de producción, y los problemas de mercado, pasando por la necesidad de proyectar en gran escala y a largo plazo, tendrán por consecuencia una modificación fundamental de la estructura y de la organización de la economía. Su tendencia principal es hacia una concentración industrial extraordinariamente acelerada" (61).

Pero aún Bittorf, y muchos otros representantes de esta tendencia, consideran que las perspectivas de la pequeña empresa no son mucho menos favorables que antes. Además, se reconoce en muchos autores una evolución desde el pesimismo inicial hacia una apreciación más confiada. Esto se debe a que últimamente se están fabricando aparatos electrónicos aptos para pequeñas empresas, lo que no era el caso en los primeros tiempos de la automatización; también el progreso técnico ha hecho posible la construcción de máquinas automáticas versátiles, capaces de ser adaptadas con poco gasto de un tipo de fabricación a otro. La automatización podría así convertirse en el mejor apoyo y la garantía de sobrevivir, para las pequeñas empresas que se especializan en la fabricación de unos pocos artículos diferentes. Y no parece excluido que la gran empresa automática se vea cada vez más en la necesidad, por razones económicas, de limitarse a ciertas fases de un proceso de producción, encomendando a otros talleres la fabricación de muchas piezas y accesorios.

El motivo más comúnmente alegado para la apreciación optimista del porvenir de la pequeña empresa, es la esperanza de que se agrandarán los "vacíos de producción" que dejan abiertos las grandes empresas automáticas. Al tener que dedicarse éstas a la fabricación en masa, amplían el vacío disponible para la producción de bienes que se elaboran en menor cantidad. Además,

---

(61) BITTORF, o.c., p. 168.

se espera un aumento de la demanda de productos de artesanía y de gusto personal, como consecuencia del aumento de la productividad por la automatización. Drucker justifica sus predicciones de compensación principalmente por este hecho: "La más significativa de estas liberaciones (de mano de obra) ha de ser probablemente un desplazamiento de la demanda (de mano de obra) hacia las pequeñas empresas. La automatización podría reforzar la capacidad competitiva de la pequeña empresa..." (62). Otros hacen notar que la empresa pequeña, que produce con mayor intensidad de trabajo, tiene mucho más movilidad y capacidad de adaptación a las fluctuaciones coyunturales, que la empresa grande, entorpecida por su ingente capital y por la inflexibilidad de sus costos de mano de obra.

Cuando Morse replica que "el progreso de la automatización en la URSS y en otros países de Europa oriental ha sido acompañado por una tendencia marcada a la concentración de la producción en las fábricas más grandes" (63), este argumento no puede aplicarse sin discusión a las condiciones norteamericanas, y menos aún a las de Europa occidental. Tampoco podemos recomendar demasiado optimismo para la pequeña empresa, porque muchos puntos relacionados con el desarrollo de la automatización están todavía en vías de aclaración. Por ejemplo, no se sabe todavía en qué proporción las pequeñas empresas conseguirán reunir los capitales necesarios, aún para una automatización parcial. No hay que perder de vista, tampoco, que la especialización en la fabricación de pocos productos y el aumento de las necesidades de capital, han de restar flexibilidad también a la pequeña empresa, tal vez más aún que a la grande; ésta puede, más fácilmente, aguantar la presión de los costos fijos por la autofinanciación. La experiencia prueba que en caso de mayores necesidades de financiación, la pequeña empresa recurre casi siempre a capitales prestados.

Las empresas que Clark y Fourastié llaman "sector terciario", es decir las pequeñas empresas que se dedican a los servicios múltiples, cuyo número está siempre creciendo, pueden también,

---

(62) DRUCKER, o. c., p. 63.

(63) Oficina Internacional del Trabajo, o. c., p. 30

y a pesar de cierta validez de los argumentos mencionados, ver el porvenir con más optimismo que las pequeñas empresas dedicadas a la producción secundaria.

8. Para terminar, mencionemos otra posibilidad para la automatización, la de su aplicación en el desarrollo de los países poco industrializados. Ciertos teóricos de la automatización aseguran que ésta permitiría a tales países un desarrollo mucho más rápido. Citemos a Erler: "Con los métodos modernos de la automatización y la facilidad de transportar la energía atómica, el reducido número de obreros especializados necesario en estas operaciones permite industrializar muy rápidamente ciertas zonas aisladas de los territorios poco desarrollados" (64). Pero esta ponderación de las posibilidades técnicas no toma en cuenta las demás condiciones indispensables a la industrialización de los territorios de economía agrícola. Entre los factores que no permitirán un desarrollo tan rápido de estas regiones se cuentan su pobreza en capitales, y la falta de mano de obra calificada y dispuesta a trabajar.

## V

Se podrían examinar muchas otras consecuencias económicas y sociales de la automatización. Los pocos años con que cuenta su desarrollo ya permiten vislumbrar que la *localización industrial* también se verá afectada por la automatización, y que será indispensable incorporar nuevos factores a la teoría de la localización. Ciertos autores describen con mucha imaginación los efectos de la automatización sobre la localización. Bittorf habla de un "éxodo hacia las ciudades-jardines" (65).

---

(64) Fritz ERLER, *Der Sozialismus in der Epoche der zweiten industriellen Revolution*; en *Revolution der Roboter*, Munich 1956, p. 166.  
Existe una traducción española por Federico Gottfried: *La revolución de los robots*, Buenos Aires, Eudeba, 1961.

(65) BITTORF, o. c., p. 255. Véase también Peter HAERLIN, *Bericht für morgen*, Stuttgart 1956.

Dignos de mención son también los esfuerzos destinados a una *utilización* más útil y humanamente más digna de las horas de ocio, si el aumento de la productividad de las empresas de fabricación automática lleva a nuevas reducciones del tiempo de trabajo.

Reviste una importancia particular el análisis de las *relaciones entre la automatización y el ciclo económico*, análisis al cual no podemos dedicar aquí más de unas líneas (\*). Es indispensable estudiar este aspecto mucho más profundamente de lo que se ha hecho hasta ahora. Tal análisis permitirá, en primer lugar, una mejor fundamentación de las nuevas exigencias de la política económica en general, y de la política anticíclica en particular. Como guardián y promotor del bienestar general, el Estado tiene el deber de seguir con atención las consecuencias de la automatización, y en caso de necesidad, de limitar sus efectos nocivos. Pero una gran parte de lo que se ha dicho o hecho a este respecto, y en particular en cuanto a un grado mayor de planificación centralizada, se apoya más en principios ideológicos que en bases científicas. Esta apreciación se aplica no solamente a las declaraciones de los líderes sindicales, sino a manifestaciones de científicos como Pollock, quien escribió en su última obra: "En mi opinión, los peligros originados por la automatización no pueden evitarse sino por una planificación económica muy avanzada" (66). Mientras no se disponga de una base científica suficiente para justificar semejante afirmación, más vale decir con Einzig que: "los progresos más o menos rápidos de la automatización dependen en gran parte de que se logre encontrar el justo término medio entre un control exagerado y el abandono de todo control.

---

(\*) Véase sobre este tema: Lascar SAVEANU, **Implicaciones cíclicas de las nuevas técnicas de producción**, Estudios Económicos Nº 1, enero-junio 1962, págs. 39-58. (N. R.).

(66) Frederick POLLOCK, **Die wirtschaftlichen und sozialen Folgen der Automatisierung**; en **Revolution der Roboter**, Munich 1956, p. 104. (Existe una versión española: ver nota 64. N.T.)

El dogmatismo ideológico en cualquiera de los dos sentidos no viene al caso, cuando están en juego intereses tan importantes" (67). (68).

Universidad de San Gall

Theo Keller

Este artículo ha sido publicado en su texto original alemán **Die wirtschaftliche Bedeutung der Automation** en la **Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik** de Basilea, Vol. XCIV, N° 1 (Marzo de 1958), pp. 48 a 67. Agradecemos a la dirección de dicha revista y al autor la autorización de traducir y publicar este estudio.

(Versión española de Pablo J. Gallez).

---

(67) Paul EINZIG, o. c., p. 162. Traducción alemana del autor.

(68) Otras obras consultadas:

Serge COLOMB y Pierre LIENART: **A propos de l'automation**. Service d'information et de recherches syndicales de la OEEC. París, sin fecha.

John DIEBOLD: **Die automatische Fabrik. Ihre industriellen und sozialen Probleme**. 3a. ed. Francfort 1956. Nest GmbH.

(Original en inglés. Existe una traducción francesa por E. Bernard: **Vers l'usine automatique**. París, Dunod 1957. 152 pp.) (N. T.).