

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y DE ADMINISTRACION  
Instituto de Economía, Administración  
y Contabilidad de Haciendas Privadas

## SELECCION DE ARTICULOS

BOLETIN N° 15  
ABRIL DE 1964

MONTEVIDEO  
Uruguay

# SELECCION DE ARTICULOS

---

RECOPIADOS POR EL INSTITUTO DE ECONOMIA, ADMINISTRACION Y CONTABILIDAD DE HACIENDAS  
PRIVADAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y DE ADMINISTRACION

MONTEVIDEO, ABRIL DE 1964

Nº 15

---

El Instituto de Economía, Administración y Contabilidad de Haciendas Privadas de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración de la Universidad de la República, edita este Boletín de Selección de Artículos aparecidos en publicaciones y revistas nacionales y extranjeras sobre temas relacionados con los que integran su especialización.

Se trata de una contribución modesta que tiende a poner en contacto a los estudiosos de nuestras disciplinas con la producción dispersa que se publica en los distintos países.

Cualquier sugerión que tienda a aumentar el interés de este Boletín será cordialmente recibida.

## S U M A R I O

- 1 — Las consecuencias sociales de la automatión, por Bernard J. Muller - Thym.
  - 2 — Superexpansión económica y automatión, por M. Cuénod.
  - 3 — Las aplicaciones de la automatión, por John Diebold.
  - 4 — La guía de los consumidores.
  - 5 — La automatión en la U.R.S.S., por Juri Jarkin.
  - 6 — Sistemas de procesamiento de datos.
- 
-

LA PUBLICACION DE ESTOS  
ARTICULOS SELECCIONADOS  
NO IMPLICA SOLIDARIDAD DEL  
INSTITUTO CON LAS IDEAS  
QUE EN ELLOS SE EXPONEN

## LAS CONSECUENCIAS SOCIALES DE LA AUTOMACION

POR BERNARD J. MULLER - THYM

Durante su 97ª sesión el Consejo de la Cámara de Comercio Internacional escuchó tres disertaciones de expertos americanos consagrados a los aspectos técnicos de la automación y a sus consecuencias económicas y sociales. Tomaron la palabra sucesivamente: El Sr. Charles De Carlo, director de la enseñanza de IBM de N. York; John Diebold, del "John Diebold and Associated Inc." N. York; y el profesor Muller Thym. Presentamos a los lectores la exposición de este último, gracias a la autorización del director de la Cámara de Comercio Internacional.

---

*Yo me propongo centralizar la discusión sobre tres puntos: primero, las repercusiones de la automación sobre las máquinas mismas, y sobre lo que yo llamaría, a falta de palabra más apropiada, la sociología de las máquinas; en segundo lugar, sus repercusiones sobre la organización, la estructura del trabajo, y sobre nuestras concepciones y nuestros métodos de dirección; y, finalmente, sus repercusiones sobre la mano de obra, la población, la propiedad, el trabajo y los salarios.*

El primero de estos puntos; las máquinas sobre las que la automación y nuestras posibilidades en el tratamiento de la información podrán tener repercusión son: especialmente las máquinas-útiles y las que utilizamos para fabricar o producir los objetos.

No sé si Uds. recuerdan, ya hemos hecho algunas hipótesis sobre la estructura del trabajo efectuado por las máquinas, que, en general, han dominado las prácticas industriales durante casi medio siglo. Emitimos una serie de hipótesis paralelas a las que realizamos respecto del trabajo efectuado por los hombres. Hemos admitido que el trabajo efectuado, ya sea por los hombres como por las máquinas, estará mejor hecho si está distribuido en una serie de operaciones tan elementales como sea posible, y si las tareas asignadas son más sencillas y más especializadas. Esta hipótesis nos ha permitido realizar ciertos progresos, al orientar nuestros esfuerzos en

este sentido, pero resultaban singulares porque iban en contra de toda nuestra experiencia de la naturaleza. Pensándolo bien, las formas más perfectas de la organización natural son las menos especializadas y las más complejas. Consideraremos por ejemplo, el hombre y el dinosaurio: el hombre es más complejo, menos especializado que el dinosaurio; el que ha sobrevivido es el hombre. Las manos tienen usos múltiples, y son poco especializadas. Pensemos en todo lo que podemos hacer con ellas: comer, practicar una apendicetomía, tocar el piano, cepillarnos los dientes.

Sin embargo, hicimos la hipótesis exactamente contraria al inventar máquinas-útiles como las que hacen marchar vuestras y nuestras fábricas en el mundo entero. Las máquinas-útiles con las que estamos familiarizados, se vuelven cada vez más enormes, más especializadas, a medida que aumenta su eficacia y que esperamos de ellas una producción más importante. Exigen, por lo tanto, capitales e inversiones cada vez más elevados, y para desquitar y sacar ventaja del costo marginal de una nueva máquina, habría que fabricar mil, diez mil, un millón de artículos en lugar de cien de un mismo modelo. Nuestras fábricas se han vuelto gigantescas; ha sido difícil "optimizar" la utilización de los medios de producción, y sin embargo, es ésta la tendencia general. En efecto, el hombre de negocios, el empresario que comprara hoy una máquina-útil se encontraría dentro de tres años enfrentado a una competencia que lo llevaría entonces, a su vez, a una máquina del mismo tipo pero de un modelo más reciente y más perfeccionado. El hombre de negocios, aún si puede permitirse esta nueva máquina, no tiene el ánimo para volver a empezar y partir de cero. La nueva generación de máquinas-útiles no es de este tipo. Está basada en un conjunto de hipótesis totalmente diferentes y responde a una inversión total en la práctica. Para darles ejemplos que sean lo más sencillo posible, citaré la nueva máquina de fabricar caños de escape para automóviles, la máquina de conectar paneles (tableros) de la máquina IBM de la serie 1400, y otras máquinas del mismo tipo.

Ustedes recuerdan sin duda la publicidad que se dió hará un año y medio a la máquina para fabricar los caños de escape para automóviles. Les voy a describir rápidamente esta máquina. Los antiguos tipos de máquinas que conocemos bien, comportan matrices, plantillas, dispositivos de fijación y de regulación, y, una vez que estas regulaciones han sido efectuadas, se puede fabricar una serie de 100 o de 1000 piezas idénticas, o un número mayor aún, si es que la máquina fue hecha para esa función.

La nueva máquina de fabricar caños de escape es más o menos del mismo largo y ancho que este banco. Detrás tiene una tablilla más pequeña que este pupitre. No lleva ni matriz ni dispositivo de fijación ni de regulación. No tiene más que ciertos elementos de función general encargados de tomar la pieza, doblarla y hacerla venir hacia adelante, y el programa de la máquina se va inscribiendo en una cinta. Con esta má-

quina, menos costosa que las precedentes y que toma en cuenta la longitud del caño corriente, se pueden fabricar 80 modelos distintos de caños de escape tan rápidamente, tan fácilmente y con un costo no mayor al de 80 caños idénticos. Es muy sencillo, muy elemental, muy infantil; los prototipos de las nuevas máquinas existen ya. Su característica es que pueden adaptarse a fabricaciones diferentes, pues su programa puede ser modificado constantemente; tales máquinas pueden ser agrupadas en una red que permita una gran agilidad de producción.

Actualmente, la puesta a punto de estas máquinas y el desarrollo de las concepciones y de las técnicas relativas al tratamiento de la información permiten obtener directamente el control de la matriz de producción. Es un problema de organización y de teoría de la información. Esto depende también de la forma en que una fábrica o un grupo productor es concebido y explotado, pues el problema principal de la gestión de un medio de producción toma, se me ocurre, una forma que se puede representar por un diagrama.

En una fábrica o en un grupo de producción, se encuentran un grupo de espacios que están entrecortados por valores del tiempo. En cada intersección de la matriz se sitúan simultáneamente una posibilidad de producción y la materia a trabajarse (que pueden tomar la forma de objetos o de informaciones o una u otra forma). Estos medios de producción poseen caracteres cualitativos y cuantitativos particulares y un valor propio equivalente en valor monetario de aptitud para hacer cualquier trabajo. Así, tanto para los medios de producción como para las materias, se puede definir una noción de cantidad-calidad y de valor monetario. Por consiguiente, el problema de establecer el modo óptimo de un medio de producción, o, como se dice generalmente, de "optimizarlo", se reduce a ajustar las intersecciones, el control de los instantes, y, de hecho, a la misma matriz.

Llegábamos antes a este resultado de un modo torpe o utilizando procedimientos (de los que nos sentimos orgullosos) tales como el control de producción, el control de los materiales, y otros medios por el estilo. Pero de lo que hablo ahora es de una especie de integración de estas ideas y de un método de dirección en el que se saca provecho de todas las posibilidades de producción utilizando la inteligencia y la información de tal modo que llegando a su punto óptimo, la instalación permanezca totalmente flexible y que sea posible modificar completamente la organización de la fábrica en una hora, y de este modo, el inventario óptimo se acerca a cero. Tal vez no podamos llegar nunca a este resultado, pero de todos modos se habrá hecho una especie de cálculo, una especie de asíntota y será posible acercarse suficientemente a la posición cero como para modificar de manera radical la repartición de los capitales, así como la repartición de los medios de producción. Esto, en lo que se refiere al primer punto.

## INCIDENCIAS SOBRE LA ORGANIZACION, SOBRE LA ESTRUCTURA DEL TRABAJO Y SOBRE LOS METODOS DE DIRECCION

*Un segundo punto sobre el que quisiera llamar la atención es la incidencia de esta situación sobre nuestras formas de organización, sobre la estructura del trabajo, sobre los métodos de comando y de control en las empresas. Nuevamente quisiera recordarles las hipótesis que hemos hecho, durante casi medio siglo, sobre el modo como el trabajo podría ser efectuado por seres humanos, sobre la organización del trabajo de las personas, en lo que respecta únicamente a la reducción del trabajo de los empleados y también del de la dirección.*

Hemos formulado ciertas hipótesis sobre la organización del trabajo de dirección, a saber: que los empleados deben tener un superior; cada uno tiene que tener un patrón; nadie puede tener más que un solo patrón; el número de empleados sobre los que se es patrón debe ser limitado, es el principio llamado de alcance del control, el principio de unidad de comando y otros.

Inevitablemente, estas hipótesis engendraron el tipo de organización del trabajo de dirección representado por el organismo clásico. En efecto, si se tienen obreros y si a estos obreros se les asignan superiores, y si a su vez cada uno de éstos debe tener un patrón, y ninguno puede tener más de uno, se llegará indudablemente a una estructura piramidal del trabajo, una estructura de varias capas. Y, a medida que la empresa se vuelve más grande, no solamente se ensancha la base de la pirámide, sino que el número intermediario de directores, de cuadros, se multiplica. Se trata aquí estrictamente de una función, de una consecuencia de las hipótesis que establecimos inicialmente.

Es un conjunto de hipótesis que se parecen a las que se hacen sobre un espacio euclidiano de dos dimensiones, en el que un aumento significa automáticamente que la distancia entre los puntos ubicados dentro de tal espacio ha aumentado. Esto mismo podría dejar de ser cierto si se establecieran otras hipótesis.

*Nuestra ineficacia, desde hace ya un buen tiempo, sobrepasa los límites tolerables: esto se debe a que dirigimos nuestras empresas con estructuras de organización de ese tipo. No les hablaré ya de los problemas de degradación de la acción, de las comunicaciones y de las relaciones que no dependen ya de la buena o de la mala voluntad ni de la competencia de los individuos integrados en la estructura, sino de la estructura en sí misma, porque se observan siempre, desde el momento en que ésta ha alcanzado una cierta dimensión, los fenómenos siguientes:*

Primeramente, se produce una dispersión, un desbande de competencias; se establece algo así como una “distancia estructural”, una especie de separación o divorcio entre las partes responsables de la acción. Por otra parte, es normal, en una estructura como ésta, que la degradación de la acción y de las comunicaciones sea directamente proporcional al número de intermediarios por los cuales la acción o el mensaje debe ser transmitido.

Era posible administrar nuestras empresas hace una, dos o tres generaciones con este tipo de organización, porque en esa época, las empresas eran más pequeñas, el ritmo de transformación de la sociedad, de la cultura, de la economía en las que ella funcionaba era menos rápido, las competencias que exigía entonces la gestión de una empresa eran limitadas. Uno tenía que conseguirse a alguien que supiera alguna cosa, que pudiera por ejemplo llevar la contabilidad, o persuadir a los compradores de que compraran algo, y entonces uno, como empresario, tenía que dar a la empresa un impulso vigoroso, arrojar energía masiva en el circuito. Esto era casi todo lo que había que hacer para hacer marchar la empresa.

No es así hoy. No solamente las empresas son más grandes, más complicadas —y no vamos a dar entonces marcha atrás, sino que trataremos de avanzar en la misma dirección— sino que sería muy difícil hoy en día citar un tipo de información o de competencia de la que pudiera prescindir un director en la gestión de una empresa moderna. El número de competencias necesarias en la gestión se ha multiplicado, su nivel ha aumentado, y como consecuencia, es absolutamente imposible administrar actualmente una empresa con el antiguo tipo de organización. Conocemos ya —en pequeña o en gran escala— nuevos tipos de organización. En general, si se les representa por un diagrama, se parecen al esquema de una célula o de un sistema nervioso, o a los diagramas de los sabios especializados en las ciencias nucleares. De un modo o de otro, las estructuras más eficaces de organización no se parecen a las de un espacio euclidiano de dos dimensiones; son más bien parecidas a las estructuras que habría en un espacio curvo.

Representando en tal espacio centros de concentración, centros de densidad —que son los puntos de movilidad de las competencias, de elaboración de las decisiones, del estudio de la información o de todo simultáneamente— dispuestos en tal forma que se pueda pasar directamente de un punto de acción, o de elaboración de decisiones, o del tratamiento de información, a otro punto, se empezará a ver los modos más eficaces de estructura del trabajo de dirección, y alguno de ellos, cuyos modelos son aún muy primitivos, funcionan ya de manera bastante satisfactoria.

Ya tenemos actualmente necesidad de estos nuevos tipos de organización del trabajo para administrar una empresa, recurriendo o no a la tecnología de las calculadoras.

Esta tecnología ha hecho su aparición en el preciso momento en que la aptitud para tratar la información sobre una base no selectiva, global, en configuraciones variables a voluntad y de una manera integrada, nos permitirá ser más audaces en cuanto a aprestación de las estructuras de organización y, en ciertas empresas, esta aptitud es una necesidad fundamental, aún si se la ignoraba en otro tiempo. Permítaseme extenderme un poco sobre este punto. Hasta el presente, las informaciones que conciernen a la función interna de las empresas —como la contabilidad, los controles—, han sido ofrecidas una por una y sobre una base selectiva; los sistemas para registrar y comunicar las informaciones económicas, como las del antiguo tipo de organización del trabajo, implican un método que consiste en hacer pasar la información de mano a mano. En lugar de informaciones globales, nuestro sistema nos ha ofrecido informaciones parciales sobre la acción de la directiva o sobre el comportamiento de la empresa —informaciones a la vez cualitativas, informaciones seleccionadas sobre los “costos”, sobre las afectaciones del crédito, sobre las ventas efectuadas — y escalonadas en el tiempo.

En estos sistemas, un director situado en el escalón intermediario estaba encargado de investigar qué era lo que no marchaba en el escalón inferior, y de transmitir la información a su superior; o inversamente, los directores formaban una cadena y transmitían las informaciones desde arriba hacia abajo, pasando por los distintos escalones intermediarios hasta un punto en que el trabajo fuera efectivamente realizado. Se podría llamar a ésto “la técnica de la cadena de incendio”: cuando estalla un incendio en el campo, un hombre toma un balde de agua, lo pasa a otro que, a su vez, lo pasa a otro, y así sucesivamente. . . . Entonces se pierde alrededor de un 50 % de agua durante la trasmisión.

Cuando se emprende un análisis de la acción directorial como el que se realizó en Suecia, por ejemplo, se nota que el 80 % de la actividad de los cuadros (equipos de dirección) de dirección media —sea sobre una base de frecuencia o sobre la base del tiempo total— consiste en tratar la información de un modo muy primitivo e inadecuado. Es realmente una suerte que en el preciso momento en que tenemos necesidad de una metodología y necesidad de los medios necesarios para la “optimización” de una estructura de conjunto del trabajo de dirección, dispongamos de una tecnología que nos permita tratar la totalidad de las informaciones de un sistema sobre una base no selectiva, instantánea. Se vuelve posible, y está de acuerdo con las necesidades de la misma empresa, armar una especie de estructura de dirección muy ágil que nos permite dirigir el trabajo en su conjunto, dirigir el punto de concentración de las competencias y también la red económica; y si nos damos cuenta que los beneficios y la creación de la riqueza son función de la red económica y no, como lo creían los eco-

nomistas de tipo clásico, una simple cuestión de valor incorporado por la producción, entonces somos capaces de administrar la riqueza misma. Esto nos lleva al tercer punto.

## FIN DE LA ERA NEOLÍTICA.

Respecto de las consecuencias sociales de la automatización, me abstendré de hablar de cosas que ya les son muy familiares, o de cosas que se plantean siempre en discusiones de este tipo. No me extenderé sobre el hecho, evidente, de que estaremos obligados a transformar nuestra mano de obra industrial, de que las distintas competencias indispensables a una empresa se van a encontrar radicalmente modificadas. Uds. lo saben bien, y es evidente que será necesaria una cierta transformación.

*Me parece mucho más importante señalar que estamos viviendo un período de la historia humana que me complace en considerar como el fin de la era neolítica. Esta era tan antigua (va, como Uds. bien saben, del 8000 al 10000 A. C.). Al empezar la edad neolítica los hombres eran nómadas y, a principio de ésta se sedentarizaron. Y fue recién después que estuvieron afirmados en la tierra y ligados a ella que inventaron la rueda. La rueda no es una invención muy antigua — pertenece a la edad neolítica; no es como el fuego, como la palanca y otros instrumentos que se inventaron antes que la rueda. En efecto, en las partes del mundo en que la población llega a una densidad máxima, se vuelve la población más sedentaria, y hay mayor número de vehículos.*

Estamos viviendo el final de la edad de la rueda, vivimos a fines de la edad electro-mecánica, y entramos en la era electrónica. Hemos dejado las armas de tipo neolítico como los arcos, flechas, mazas y otros aparatos de la misma especie. Las armas neolíticas son selectivas, están compuestas por un solo objeto, y son empleadas para matar enemigos en serie, a uno después del otro. Las armas post-neolíticas son armas de destrucción masiva, instantánea, sin ninguna posibilidad azarosa de destrucción; pertenecen a un mundo completamente distinto. Las naciones que están en pie de guerra — como quisieron hacérselo creer los periodistas — temen comprometerse en una guerra nuclear, no porque teman destruirse mutuamente, — es poco probable que llegado el momento, se desaprovechen los progresos realizados en el campo de la tecnología de la guerra permanente y universal — sino porque carecería de atractivo pelear con armas de época post-neolítica: el juego se terminaría demasiado pronto.

Por otra parte, no se puede destinar una proporción lo suficientemente importante de la renta nacional bruta para la fabricación de armas post-neolíticas. Los armamentos clásicos entran en juego, a pesar de todo. Una

bomba atómica, una bomba nuclear cuestan demasiado caras, pero alcanza con una.

Vivimos en una época en la que —a principios de la era neolítica— hemos inventado la propiedad de las cosas, de la tierra en particular; y la posesión de los objetos ha llegado a ser considerada como un hecho moral.

*El mundo en que vivimos está dominado por un hecho: la propiedad y el trabajo están en vías de desaparecer. Este proceso se está desarrollando inexorablemente; está más adelantado en ciertas partes del mundo que en otras, pero afectará a todas sus partes. La automatización acelera este proceso, aunque no lo haya provocado. La propiedad de los objetos está por desaparecer. No creo que exista en la historia ningún grupo humano que pueda como nosotros compararse a sus antepasados en situación equivalente y descubrir que posee tan poco. Yo me dirijo a Uds. que, según se me ocurre, poseen más objetos que la mayoría de la población.*

En mi país, por ejemplo, una casa era antes el lugar donde se nacía —yo mismo, nací en una casa, pero ninguno de mis hijos nació en una casa, y nadie en América, hoy en día, nace en una casa, salvo por accidente— una casa era un lugar donde se nacía; se tenían sirvientes, o, si uno pertenecía a una familia irlandesa, algunas tías solteras. Yo tenía dos tías solteras que equivalían a dos sirvientas por lo menos. Una casa era el lugar en el que se pasaba normalmente la vida, y que se legaba después a los hijos y herederos. En los Estados Unidos, en estos últimos cinco años, el período de tiempo durante el que un ciudadano medio vive en la casa que ha comprado y que es suya ha descendido de ocho a cinco años, y este período está disminuyendo continuamente. Actualmente, entonces, una casa no es más que un espacio cerrado en el que una pareja casada, durante períodos cada vez más cortos, y sus hijos, viven la parte semiprivada de su vida, fuera de las horas pasadas en la oficina, en la escuela, o en lugares públicos.

Yo podría dar diversos ejemplos distintos para mostrarles que la propiedad —en su forma tangible— está en vías de desaparecer. Esto se produce en el momento mismo en que hicimos del comercio la primera fuente de riqueza de nuestra sociedad, y en el que la riqueza así creada no está constituida tanto por la propiedad material como por el conocimiento de los elementos que entran en juego en los intercambios económicos, en el momento mismo en que la riqueza producida no es creada y no existe sino como intersección en la matriz de los intercambios económicos.

Al mismo tiempo, el trabajo también está por desaparecer. Sería tonto, decir que somos capaces de remediar lo que actualmente en los EE. UU. se conoce con el nombre de “desocupación crónica”. La proporción de desocupados no cesa de aumentar, y el aumento se produce más rápida-

mente que en el curso de los últimos 10 años. Ningún cambio de la mano de obra, ni de la población trabajadora permitirá a los hombres producir el mismo trabajo que los servo-mecánicos, las palancas, las fuentes de energía, etc., ningún trabajo humano reemplazará el que ha sido destruído por la automatización.

En un mundo en que el modo de distribución de la riqueza que hemos aprendido a crear consiste ante todo en remunerar el trabajo, la desaparición del trabajo mismo significa que aunque somos capaces de producir riqueza, aunque vivamos ahora en un mundo en el que podemos inventar y fabricar todo lo que se nos ocurra inventar, hemos conseguido por primera vez asegurarnos el dominio de la naturaleza. Pero, en este mundo, nadie tendrá dinero, nadie podrá comprar nada. Pienso, y —no quiero proponer a Uds. respuestas que encontrarán por sí mismos—, que sería tonto tratar de evitar esta tendencia; no es esta fundamentalmente mala; quisiera yo mismo dejar de trabajar desde ahora. Si se considera el asunto desde un punto de vista cristiano, entra éste en el cálculo de Redención, es la extensión de la obra de Redención, la liberación del hombre de la esclavitud, de la maldición de Adán condenado a ganar su pan con el sudor de su frente. De modo que esta tendencia es buena en su conjunto, y debe ser considerada así por todo hombre normal.

Lo que tenemos que hacer, entonces, —y tenemos diez años para hacerlo— es inventar un nuevo tipo de moneda, de nuevas instituciones para la distribución de las riquezas. No estoy hablando como un socialista, ni siquiera como un capitalista, pues los socialistas y los capitalistas hacen exactamente las mismas hipótesis. Estas hipótesis, no solamente fueron cuestionadas, sino que han sido destruídas por la automatización. De modo que yo hablo de las necesidades de la sociedad, hablo de las necesidades que impone todo sistema económico, y que están alejadas del socialismo como del capitalismo. No formulo más juicios de valor, no estoy tomando posición, trato solamente de precisar la forma que deberá adoptar una sociedad que existe desde este momento.

Traduc. de D. Golberg — de "Chefs", Revista de la Association d'Organisation Scientifique du Travail — Genève.

# SUPEREXPANSION ECONOMICA Y AUTOMACION

POR M. CUÉNOD

## 1. — INTRODUCCION.

Los dirigentes de nuestra economía se preocupan, a justo título, de ciertas enojosas consecuencias de la superexpansión económica por la que pasa actualmente nuestro país, consecuencias que se manifiestan por una escasez de mano de obra y un riesgo de inflación. Ciertos espíritus prudentes tratan de frenar esta expansión mediante una política deflacionista, limitando las inversiones o limitando los créditos; sin embargo, estas medidas podrían tener nefastas consecuencias, si el período de alta coyuntura que estamos viviendo cambiara por razones totalmente independientes de nuestra voluntad, pues nuestro país está demasiado relacionado con la marcha general del mundo como para no sufrir los reflejos de la coyuntura mundial.

Tal como lo hacía notar el profesor Kneschaurek, de la Universidad de Saint-Gall, en su extraordinario estudio sobre los problemas del incremento de la economía suiza (Cartas de Gothard Nros. 269 y 276), es, por el contrario, mediante una dinámica política de productividad que se pueden evitar los peligros de esta euforia económica, pues la mejor manera de remediar la escasez de mano de obra y reducir el plazo de entrega de la mercadería, es aumentando la productividad de cada obrero, a fin de obtener la misma producción, o mejor aún, una producción mayor, con menos brazos y menos cerebros.

La mejor manera de poder hacer frente a la demanda y de luchar contra la suba de los precios, es poner más bienes y más servicios en el mercado. Es éste también el modo más seguro de poner a nuestra industria en condiciones de enfrentar la competencia extranjera: proveyéndola de un aparato de producción tan eficaz como sea posible.

## 2. — PRODUCTIVIDAD E INVERSIONES.

Este aumento de la productividad está directamente relacionado, con la política de inversiones que haya sido seguida, y con los capitales que ella haya sabido crear:

capital de equipamiento, por una parte, y  
capital de competencia, por la otra.

a) El capital de equipamiento está constituido por el conjunto de máquinas y medios materiales utilizados en el proceso de producción. Es cada vez más sabido que es por el desarrollo de la automatización bajo todas sus formas que puede producirse un aumento de productividad, sea de trabajo manual o de trabajo intelectual. Esta automatización puede tomar múltiples formas: algunas de ellas son particularmente espectaculares, como las automatizaciones de transferencias, apropiadas para las fabricaciones en grandes series: motores para autos, o la automatización de grandes conjuntos industriales que se adaptan a complejos de fabricación de marcha continua tales como los que se encuentran en la siderurgia, en la industria química o en la industria del petróleo.

Existen igualmente otras formas de automatización que se adaptan perfectamente bien a las empresas medianas y pequeñas, para pequeñas series. A título de ejemplo, se puede citar las máquinas-útiles cuyo programa lo dan cartas perforadas o cintas magnéticas, y son programas que pueden ser modificados.

El establecimiento del programa puede ser dissociado de la operación de fabricación propiamente dicha y es fácil imaginar que, sobre la base de las indicaciones dadas por los departamentos de construcción de ciertas fábricas, un centro de programación común a varias empresas y equipado con un calculador electrónico, establezca las cintas magnéticas o las tarjetas y cintas perforadas destinadas a ser introducidas después en las diferentes máquinas-útiles.

La industria suiza se ha interesado en el desarrollo de la automatización bajo un doble aspecto:

- por una parte, porque hay pocas empresas que se prestan a ser completamente automatizadas. Sin embargo, hay pocas que no tendrían verdadero interés en sacar provecho de los recursos de la automatización en uno o en otro sector de su actividad;
- por otra parte, porque una parte importante de nuestra industria es susceptible de transformarse en productora de equipos automáticos.

b) El capital competencia está constituido por el conjunto de calificaciones profesionales de todos los que están incluidos en el proceso de producción. Como lo hace notar el profesor Kneschaurek, cuanto más un país ha evolucionado desde el punto de vista industrial, más debe elevarse la "pirámide de competencias" de su mano de obra y reducirse en su base; es decir, que ese país tiene cada vez menos necesidad de obreros y mayor necesidad de cuadros especializados.

El desarrollo de la automatización es tan rápido, que los conocimientos en este campo deben modernizarse continuamente, y también deben com-

pletarse. Pero lo que resulta difícil de hacerse solo, se vuelve posible mediante la unión de esfuerzos.

#### CONCLUSION.

Es verdad que el desarrollo técnico acelerado que vivimos actualmente es una causa del desequilibrio económico pasajero que se manifiesta por síntomas consecuencia de lo que llamamos "sobrecalentamiento económico".

Pero el desarrollo técnico contiene implícitos remedios a los problemas que causa, y los prodigiosos recursos de la automatización, por la posibilidad de reducción de la mano de obra que ofrece, pueden contribuir a remediar ciertos inconvenientes de la superexpansión económica que sufrimos actualmente. Sacar provecho de los recursos de la automatización supone una política de inversiones dinámica para crear los dos capitales que condicionan el aumento de productividad:

CAPITAL DE EQUIPAMIENTO, POR UN LADO,  
CAPITAL DE COMPETENCIA, POR EL OTRO.

Traduc. de D. Goldberg — de "Chefs", Revista de la Association d'Organisation Scientifique du Travail — Genève.

## LAS APLICACIONES DE LA AUTOMACION

POR JOHN DIEBOLD

Las consecuencias económicas de la automatización, del procesamiento de la información y de los cerebros electrónicos no pueden ser apreciados en su justo valor hasta tanto no se comprenda que son el fruto de una nueva tecnología en plena evolución. La tecnología nos permite construir nuevos tipos y nuevas familias de máquinas, y no perfeccionar una máquina única.

El cerebro electrónico no es sino uno de los primeros productos de la tecnología. Sería hacerse una idea falsa de las consecuencias económicas de la nueva tecnología y de la acción necesaria para asegurar su mayor eficacia, considerar esta familia particular de cerebros como logro final de esta evolución. Es la tecnología y la teoría sobre la cual se funda, quienes seguirán dando máquinas y técnicas radicalmente diferentes que transformarán de manera imprevisible las estructuras económicas, nuestra vida cotidiana, nuestro trabajo, y hasta la estructura misma de la sociedad.

El mundo del mañana se encuentra en germen en la nueva tecnología de la información, y es hacia la tecnología misma que debemos dirigirnos para comprender las consecuencias económicas y sociales de las transformaciones que ella misma provocará. La tecnología se basa en un conjunto de teorías que abren nuevas perspectivas sobre la naturaleza de la información, su transmisión y su utilización, como sobre el control de información—control de los útiles-máquinas y de los procedimientos industriales, control del trabajo en las empresas y de su gobierno.

*La transmisión de la información es esencial a la sociedad, es de ella de quién depende toda comprensión y toda acción entre los hombres. La teoría de la información nos ha permitido comprender mejor su naturaleza y nos ha brindado una base para un procedimiento y una utilización sistemática, ya no fragmentaria, de la información.*

La tecnología de la información nació durante la segunda guerra mundial, de las investigaciones efectuadas sobre el radar y de los métodos usados por las fuerzas armadas para dirigir las operaciones de tiro. El desarrollo de esta teoría nos ha abierto perspectivas nuevas y revolucionarias sobre la naturaleza de la información. No sería exagerar demasiado la amplitud del cambio, decir que esta revolución silenciosa de la información

continuada durante los últimos veinte años, ha operado sobre todo el planeta, en el curso de la presente generación actual.

La tecnología de la información se establece a la vez en la teoría y en los progresos materiales de la electrónica, de la óptica, y de otras ciencias conexas, que proveen a la humanidad de recursos, de posibilidades e instrumentos nuevos. Tareas que son hoy imposibles o demasiado dispendiosas serán cosa de rutina en el futuro, porque la tecnología progresa con una rapidez irresistible, continuamente acelerada, y produce los maravillosos aparatos que son la prueba tangible de un mundo nuevo que está en aras de crearse.

### PROCEDIMIENTOS NUEVOS

El "laser", por ejemplo, es un nuevo compuesto, salido del estudio de la electrónica y de la óptica, que hace posible un medio completamente nuevo de transmisión a gran distancia y reemplazará quizás al teléfono. El, almacena la energía electrónica en un cristal y la descarga luego en un haz de luz modulado en forma tal, que puede transformarse en una conversación inteligible, a corta o a larga distancia, entre los hombres o las máquinas.

En los circuitos electrónicos, el electrónico molecular reemplaza los elementos ínfimos y los circuitos impresos utilizados hoy en los cerebros por la estructura de la molécula misma. Al modificar la molécula y al utilizarla como circuito, reemplazamos un conjunto de máquinas por minúsculas partículas de materia que contienen el circuito completo de un complicado aparato electrónico.

El almacenamiento de datos mediante la ayuda de memorias filmadas, en vidrio o en material plástico, utilizandas como núcleos metálicos magnetizados, constituye otro ejemplo. Estas memorias permiten almacenar gran cantidad de datos en un espacio extremadamente reducido. Hay cientos de ejemplos de este tipo. Nos hacen presentir, según la expresión de un periodista suizo, que "el mañana está ya".

La organización automática de la información forma parte de una tecnología que tiene menos de 20 años. El cerebro electrónico ha sido su primera creación, y actualmente más de 5.000 cerebros de usos múltiples, 1.200 máquinas controladas magnéticamente, y un número aún mayor de calculadoras de tarjetas perforadas y otros pequeños aparatos de calcular están en uso en Estados Unidos solamente.

A pesar de eso, los fabricantes americanos tienen actualmente pedidos por otros 7.000 cerebros. Para decirlo de otro modo, hay más cerebros solicitados que los que han sido construídos en los últimos 16 años desde que se lanzó el primer cerebro. Los servicios de teléfonos y telégrafo americanos ofrecen un ejemplo asombroso del modo como se ha expandido la utiliza-

ción del cerebro: ellos esperan que en 1970 la ganancia obtenida por las transmisiones de larga distancia entre máquinas sea superior al que proporcionan los llamados telefónicos inter-urbanos entre los hombres.

### PROGRESOS FUTUROS

El procedimiento de la información se presta de todos modos a numerosas aplicaciones distintas de las que les encuentran las empresas y, así como el cerebro electrónico apareció como un producto único, así nuevas familias de máquinas saldrán del progreso de la tecnología.

Por ejemplo:

1) Dentro de algunos años, la red de máquinas que dan datos serán capaces de explorar automáticamente vastas reservas de datos y de imprimir su contenido o proyectarlo sobre pantallas de televisión. Así, el estudio rápido y profundizado que se ha logrado de este modo, proveerá de fuentes a la investigación industrial, científica y académica, y permitirá jugar un papel más importante a nuestras bibliotecas.

2) Las máquinas instructoras están modificando ciertas nociones fundamentales en materia de formación industrial y de enseñanza pública.

Las máquinas pueden "seguir" a cada estudiante, apreciar sus dificultades y sus errores a medida que ellos se van presentando, y hacer las correcciones necesarias. La enseñanza por medio de máquinas no está sino en sus comienzos, pero, gracias a una organización prudente de los programas, hay profesores que han reducido la duración de los cursos universitarios a una tercera o cuarta parte de lo que duraban anteriormente. Es significativo el hecho de que los estudiantes que recibieron la enseñanza de las máquinas han demostrado, luego de uno o dos años de finalizados sus cursos, una facultad media de asimilación superior a la que ha existido antes.

3) Las máquinas traductoras pueden recorrer una página impresa, traducir su contenido de un idioma a otro, realizar un resumen de la traducción, y almacenar luego el artículo íntegro y su resumen bajo forma de "memorias", que serán devueltas en la medida en que se vayan haciendo necesarias. Se crean estas máquinas en una máquina especial inventada para captar los conceptos y matices del pensamiento y que elimina las inexactitudes de una traducción literal.

4) La investigación médica está dificultada por estadísticas y métodos de auscultación insuficientes y pocos precisos. La tecnología de la información permitirá medir con exactitud y registrar uniformemente centenares de elementos variables (pulso, temperatura, presión, respiración, fichas médicas individuales, etc.).

Facilitará de este modo la tarea de los investigadores y ayudará a los médicos a establecer un diagnóstico y prescribir un tratamiento.

5) El control del tránsito, por aire y por tierra, se hace cada vez más necesario a medida que aumenta el tránsito en las carreteras y por vía aérea, y a medida que son posibles velocidades mayores. Fundados en la tecnología de la información, en la aptitud de controlar el tránsito, de calcular y de tomar decisiones con prodigiosa rapidez, han sido posibles sistemas de controles muy eficaces, y que ya se han puesto en práctica en los Estados Unidos y en Europa.

6) Las previsiones meteorológicas infalibles, a largo plazo, se vuelven posibles a medida que se desarrollan sistemas de satélites que giran alrededor de la tierra, redes de transmisión electrónica y aparatos registradores capaces de reunir, estudiar y apreciar cantidades formidables de datos recogidos en el espacio. Uno de mis compatriotas, Mark Twain, dijo: "Todos hablan del tiempo, pero nadie hace nada por él". La ciencia meteorológica que está naciendo constituye un primer paso de capital importancia hacia el control del tiempo.

*Esta nueva tecnología ha dado origen a numerosos cerebros y sistemas de cerebros. Sin embargo, lo repito, no son los cerebros lo más importante, sino la tecnología sobre la cual se establecen. Numerosas familias nuevas de máquinas aparecerán, hasta se podría decir que ya existen hoy.*

## DEL CYBERTRON AL PERCEPTRON

Se progresa a una velocidad increíble, y existen ya en laboratorios numerosos prototipos de estas nuevas máquinas.

Una de ellas es la "cybertron", sistema electrónico del tratamiento de la información, que no necesita estar programando de antemano ni recibir instrucciones, como los cerebros. El cybertron, como el niño, pasa primero por un período de aprendizaje; después de haber aprendido las respuestas correctas a ciertos impulsos, dará automáticamente las mismas respuestas toda vez que se encuentre en las mismas condiciones. El cybertron ya ha aprendido a distinguir los ecos verdaderos de los falsos, devueltos por un blanco de operaciones del "sonar", y su comportamiento puede muy bien ser comparado al de los operadores humanos. Pronto se le van a enseñar a apreciar los datos de los electro-cardiogramas, para fines medicinales.

Otro aparato muy perfeccionado es el "perceptron", que es capaz de distinguir las letras del alfabeto, y de reconocer las caras y los objetos. El perceptron puede ser una realidad gracias a investigaciones muy concienzudas sobre el comportamiento humano. Su inventor no es un inge-

niero especialista en electrónica, sino un psicólogo que estableció sus trabajos en el estudio de la percepción humana y en la aptitud de formar conceptos.

El cybertron y el perceptron demuestran cuántas máquinas nuevas son influenciadas por la evolución en el conocimiento de sistemas. Pues, paralelamente a estas numerosas innovaciones asombrosas de estos sistemas, existen innovaciones tan significativas como aquellas, pero de las que se habla menos en el campo de lo que llamamos el "software".

El "software" comprende los sistemas y las instrucciones relativas a la programación, que son parte integrante de todo sistema de información. Es importante remarcar que el desarrollo del "software" cuesta tan caro, y a veces más, que el del "hardware". Hasta hace poco tiempo, el "software" comprendía sobre todo los programas y las instrucciones necesarias para asegurar el funcionamiento rutinario de las calculadoras. Pero actualmente, numerosos trabajos en campos aparentemente distintos nos abren perspectivas nuevas sobre los sistemas de información y de control.

Una escuela nueva de tecnología estudia los comportamientos -tipo en materia de organización, basando sus datos en grupos humanos, tales como empresas o servicios gubernamentales. Dichos tecnólogos estudian los métodos practicados por los directores en la elección de sus decisiones diarias. Estudian la estructura de las empresas y el comportamiento de los hombres de negocios, pues están convencidos de que reproduciendo e imitando los procesos del pensamiento humano, llegarán a comprender cómo son tomadas las decisiones en el eslabón superior.

Así proceden los neuro-fisiólogos cuando tratan de reproducir las condiciones del medio ambiente y la facultad de adaptación del metabolismo humano. Los especialistas de la psicología clínica y aplicada estudian el comportamiento humano, normal y anormal, la percepción humana, la formación de los conceptos y el funcionamiento de la memoria. Estudian el comportamiento de hombres y de animales (cuando tienen que resolver algún problema).

Estos desarrollos tienen numerosas consecuencias para las empresas. Se tiene tendencia a no notar sino las más evidentes de ellas; se reparten en general algunas clasificaciones siguientes:

- Economía de mano de obra en las fábricas y las oficinas;
- Realización de nuevas tareas administrativas;
- Nuevos métodos para el establecimiento de las estadísticas y la contabilidad;
- Construcción de maquetas de ejecución que proyectan los resultados de la acción de una resolución final antes de la decisión.

*Esas son las razones que se dan generalmente en la actualidad para justificar la utilización de las máquinas calculadoras. De aquí a algunos años, se las considerará como una de las consecuencias económicas de mayor importancia en la tecnología de la información. A pesar de estar demasiado concreto en reconocer sus ventajas, el hombre de negocios se dará cuenta que sus operaciones son más afectadas por las transformaciones impuestas en materia de organización para utilizar al máximo la tecnología y lo que es aún más importante, por las transformaciones que sufrirá inevitablemente la organización de su empresa cuando aplique a ella la tecnología.*

La creación de sociedades industriales y comerciales es posible también gracias al desarrollo de la tecnología de la información.

La preparación del material y de los elementos que entran en su composición, así como la provisión de los "sistemas" abren a la industria campos de actividad cada vez más importantes. La aparición de numerosas empresas que utilizan estos sistemas es cada vez menos rara; existen ya cientos de centros de tratamiento de la información: la restitución de los datos, la traducción de idiomas extranjeros, la aparición de máquinas capaces de efectuar tareas de rutina tales como asegurar las reservas de lugar en los hoteles y en las compañías aéreas, acarrearán la creación de nuevas empresas. Las empresas que, como la mía, están fundadas en el "software", constituyen un dominio nuevo y promisorio.

### ¿COMO ORGANIZAR LA INFORMACION?

El tratamiento de la información y sus consecuencias plantean numerosos problemas y suscitan numerosas transformaciones. Cuando el hombre de negocios examina los problemas de puesta en marcha que se le plantean, él encuentra numerosos problemas que llaman su atención. Estos son:

- En vista a la rápida transformación y a los progresos casi cotidianos de la tecnología, ¿cuándo y cómo debe decidirse a comprar e instalar nuevas máquinas?
- Teniendo en cuenta esta rápida transformación de la tecnología, lo que parece bien hoy puede no servir para nada mañana. ¿Cómo realizar una elección inteligente entre las diferentes máquinas y los distintos sistemas?
- ¿Qué inversión podrá hacer sin tener que arriesgar enfrentar necesidades y ajustes futuros? ¿Qué proporción de sus inversiones —en facilidades, equipamiento, software, personal— podrán estar justificadas a la luz de los nuevos progresos que se hayan producido dentro de tres, cinco o diez años?

- ¿Sus normas en materia de costo de fabricación y sus evaluaciones en materia de rendimiento son suficientemente firmes como para asegurar que su inversión le procurará un beneficio suficiente?
- ¿Cómo se conciliarán los consejos contradictorios que le dan los ingenieros especializados en la automatización, los agregados del directorio y los fabricantes de material? Los técnicos, que a menudo conocen poco el mundo de los negocios, no dudan, en general, en recomendar cambios radicales; en los eslabones intermediarios, los consejos a veces están influidos por los prejuicios y las ambiciones; los problemas de los representantes de los fabricantes están ligados a la necesidad de vender, pero pienso que el principal problema planteado por las ventas reside en el hecho de que numerosas empresas se apresuran a comprar material sin haber antes avaluado correctamente sus necesidades.
- ¿En qué medida debe tratar de coordinarse las actividades de los distintos servicios de una empresa alrededor de un sistema de máquinas?
- El gobierno americano tiene actualmente alrededor de 600 cerebros poco compatibles entre sí en lo que respecta a su funcionamiento y su utilización. ¿Cuál es la situación del hombre de negocios? ¿Qué compatibilidad existe entre las exigencias de sus unidades operacionales? ¿Cómo deberían ser coordinados?

Uno de los problemas más serios que se le plantea al hombre de negocios es el de tratar de distinguir la realidad de la apariencia, de definir lo que será posible y práctico dentro de cinco o diez años, y lo que no lo será. Sus planes, sus inversiones, toda marcha de su empresa dependerán de una estimación de la evolución futura. Cuando yo empecé a poner en práctica mis planes, hace diez años, muchos de mis amigos creyeron que me equivocaba. Algunos hasta me citaron los versos del poeta inglés Alejandro Pope: “No seas el primero en probar lo nuevo, ni el último en abandonar lo antiguo”.

Algunos años más tarde, esos mismos amigos compraron cerebros por docenas. Los fabricantes del material y los usuarios afrontan problemas tan difíciles como esos, cuando tratan de definir que un comercio sea viable al mismo tiempo que provechoso, y que sea propicio a la nueva tecnología en plena evolución. Pocos de ellos lo han logrado. Se han sufrido grandes pérdidas financieras, y numerosas empresas dieron quiebra.

Cuando trato de resolver los numerosos problemas ligados a las previsiones de futuro, y de apreciar las posibilidades y los límites de la evolución que se está produciendo, nunca sé si debo felicitar a los autores de cien-

cia-ficción que han previsto tan exactamente las inmensas transformaciones que se han producido y que se están produciendo, o si es a los hombres de ciencia a quienes debo felicitar por haberlas suscitado realmente.

## CUATRO PROBLEMAS FUNDAMENTALES

Todos estos problemas son muy reales y muy importantes, y de un interés inmediato. Quisiera, sin embargo, para terminar, definir los 4 problemas fundamentales, según mi criterio. En general, tres de ellos no se deben considerar relacionados con las consecuencias económicas de la automatización y el cuarto supone el temor de saber si comprende exactamente y en su totalidad el verdadero alcance tecnológico de la automatización.

1. — Deben ser creados sistemas de información bien coordinados en las empresas, para reemplazar los métodos fragmentarios que existen actualmente. La función de los sistemas en las empresas, cuando tienen una función, consiste generalmente en unificar técnicas distintas ligadas a operaciones de poca importancia — cuántas copias de carbónico hacer, cómo conservar útiles expedientes de referencias, cómo atender los pedidos, etc.

La empresa es un sistema de información compleja, pero nos resta todavía organizar un método eficaz para el tratamiento de la información interior de la empresa. No son cerebros quienes nos asignan límites, pues las competencias de las máquinas exceden a lo que sabemos sobre la forma de utilizarlas.

Lo que falla aquí es el mismo conocimiento de los métodos a los que estamos acostumbrados en nuestras empresas. Es una banalidad decir que recién cuando tratamos de comprender el funcionamiento de un sistema, es que descubrimos que lo conocemos muy mal.

La coordinación de los sistemas de la empresa resultará de una mejor comprensión de las nociones y de las posibilidades de control. Resultará también de una mejor apreciación de la organización y de las relaciones de organización del movimiento de la información y de la manera como tendría que ser utilizada.

2. — Para realizar esta coordinación, para utilizar al máximo esta tecnología de la automatización, es necesario hacer una clasificación profesional en el comercio y la industria. Estudiar profundamente la parte "dirección". Casi ninguna de las empresas que conozco y que usan cerebros tiene en cuenta la primera regla en materia de dirección, a saber, que la autoridad debe ser proporcional a la responsabilidad.

La responsabilidad de integrar los progresos tecnológicos y de representarlos en el plano práctico es confinada a un eslabón demasiado bajo. Habitualmente, es confiada al servicio financiero, y a veces, a los servicios técnicos. La utilización de los sistemas tiende además a ser asociada a una sola función de la empresa, y no es encarada como un servicio que importa

a toda la empresa. Estos factores vuelven difícil la retención de hombres de envergadura suficiente como para que la dirección utilice al máximo la tecnología. Quienes trabajan en este sector, encuentran dificultades en realizar las transformaciones que consideran necesarias y posibles.

Un nuevo puesto debe ser creado. Debe hacerse una distinción entre las responsabilidades de explotación, entre las funciones de fabricación, "marketing" (mercado) y de "planning" (planificación). Un servicio de "planning", encargado de estudiar los problemas de la empresa y los sistemas comerciales recién está apareciendo en ciertas direcciones de empresa. Esta nueva función, esta nueva profesión debe ser reconocida sin demora, y desarrollada rápidamente, si se quiere que las empresas utilicen al máximo la tecnología de la formación.

3. — La tercera cuestión fundamental consiste en la iniciación de los futuros directores o discípulos de información. La nueva función "planning" exige especialistas ágiles de la información, calificados y con una sólida formación. La sociedad IBM ha creado un instituto que se esfuerza por coordinar los esfuerzos en materia de enseñanza de los sistemas de información, a un nivel universitario.

Pero la industria en su conjunto no se ha enfrentado al problema. Las universidades saben perfectamente que les incumbe prepararse para las transformaciones radicales que van a sufrir las normas profesionales. Cierta número de cursos especiales han sido instituidos, sobre los cerebros y la tecnología de la información, cursos de un nivel universitario y post universitario. De todos modos, es esencial que se acuerde una mayor atención a las consecuencias de la tecnología de los cerebros en los cursos de finanzas, de producción, de marketing, y de técnicas industriales.

4. — El cuarto problema concierne al "leadership" (conductor) económico en el dominio de las transformaciones sociales relacionadas con la automatización. Hasta ahora, la mayoría de las discusiones en este terreno no han versado más que sobre la desocupación y el desplazamiento de la mano de obra. Las discusiones de este tipo son negativas y estériles, y tienden a hacer que muchos hombres de negocios adopten una actitud defensiva. Es éste un problema que acarrea lamentables e inexactos cálculos de los sufrimientos humanos provocados por la automatización.

Por una parte, el problema es definido de un modo insuficiente, y por la otra, se exagera su importancia. Lo que es insuficientemente definido es la amplitud de las transformaciones que la nueva tecnología causará en la sociedad. Estas transformaciones serán considerables; la tecnología es un agente explosivo de la evolución social. La primera revolución industrial ha sido una revolución, no por la invención de nuevas máquinas, sino a causa de las transformaciones sociales a las cuales dió lugar. Estas transformaciones se vuelven a producir actualmente y a un ritmo mucho más acelerado.

Se ha exagerado mucho la importancia del desplazamiento de la mano de obra. En la práctica, es cada vez más difícil, si no imposible, determinar exactamente en qué medida se ha producido o se producirá un desplazamiento de mano de obra. Lo esencial es que se están por producir cambios rápidos, y habrá que adaptarse a ellos. Se trata de un problema de adaptación y de enseñanza en el seno de las empresas. En ello reside lo esencial del problema.

*Es de inmensa importancia que el mundo de los negocios en esta nueva era de la tecnología, afirme su "leadership". La transformación radical de la sociedad modificará completamente el papel de las empresas. Si estos trastornos no encaminan a la sociedad hacia un mundo del mañana fundado sobre la automatización, el mundo de los negocios no tendrá posibilidades de elección y deberá iniciar una acción defensiva.*

### LA TAREA DE OCCIDENTE

El Occidente tiene la obligación política y económica de tomar la dirección del movimiento, pues la tecnología de la automatización forma parte del mundo del mañana. El gobierno soviético se ha dado cuenta de ello: en la primavera pasada, se creó un comité en el seno del Consejo de los Ministros, encargado de organizar el "leadership" en el campo. En el curso del mismo mes, un comité — del cual soy miembro — se constituyó en la nueva administración americana, pero su preocupación principal fue tratar de decidir si deberíamos o no hacer lo posible por frenar el ritmo de la evolución.

La política general y comercial de los países de la comunidad occidental debe tener como finalidad demostrar que podemos ponernos al frente del movimiento de desarrollo de la tecnología, que comprendemos sus consecuencias humanas y las tenemos en cuenta.

Los medios económicos no se han logrado, ni durante ni después de la revolución industrial. La influencia que Carlos Marx y sus ideas han tenido sobre la orientación del mundo es una consecuencia de este fracaso.

*Ya creo firmemente que podemos probar que podemos dirigir la evolución material de la nueva tecnología. Debemos probar igualmente que somos capaces de orientar esta evolución en un sentido que permita asegurar a todos los hombres un mayor bienestar. Cuando trabajamos en la creación de esta sociedad del futuro, no debemos jamás perder de vista las inmensas responsabilidades que incumben a los dirigentes del mundo económico, ni las extraordinarias posibilidades que se les ofrecen.*

Traduc. de David Goldberg — de "Chefs", Revista de la Association d'organisation Scientifique du Travail — Genève.

## LA GUIA DE LOS CONSUMIDORES (1)

### 1. — CIBERNÉTICA SUBCONSCIENTE.

La actitud del Sr. Jourdain hacia la prosa, caracteriza la actitud de muchos economistas del momento actual hacia la cibernética; durante años ellos han estado hablando de cibernéticas sin conocerlas.

La Cibernética puede ser descrita como el estudio de la comunicación y el control en los sistemas auto-regulantes. Puede ser quizás de interés darse cuenta que una economía debe ser considerada tanto como un sistema y que más aún algunos economistas la han considerado de esta manera durante los últimos cien años. Desde este punto de vista, una economía es proyectada para encontrar las necesidades humanas de consumo y esto involucra la producción de bienes y servicios y la acumulación de equipo duradero necesario en el proceso productivo. Este sistema es regulado por el principio del propio interés por los seres humanos organizados en mercados y respondiendo a precios marcados. Cuando la televisión es inventada ella tiende, después de un período en el cual los consumidores aprenden sus posibilidades, a reemplazar otras formas de entrenamiento. Las ventas aumentan, el precio disminuye con el aumento en la escala de producción y con los adelantos técnicos, las ventas son estimuladas más allá, y el nuevo equilibrio tiende a ser establecido con más equipos de televisión y menos cines. Un cambio en los gustos, un cambio en la tecnología, la pérdida de una cosecha, la revocación de una ley, el estallido de una guerra, alteran las circunstancias en las cuales se realiza esta tendencia sin fin al ajuste, para que los agentes humanos en la economía como un vasto computador humano que es punto de partida de la huella de un proyecto sin fin, tanteando su camino hacia el moviente equilibrio, que es su objeto implícito.

En su famoso "Elementos" (1874) León Walras escribió: "Este es el mercado permanente, tendiendo siempre al equilibrio sin llegar jamás, por la razón de que no se acerca más que por aproximaciones y que antes mismo que estas aproximaciones estén concretadas, ha recommenzado sobre nuevos aspectos, y habiéndose cambiado todos los puntos de partida del

---

(1) The Housekeeper and the Steersman.

problema". (24, pp. 369-70). Como Goodwin había puntualizado, Walras muchas veces habla como si su presentación de la adaptación económica fuera puramente formal, y algunas veces como si ella fuera una descripción del camino en el cual la adaptación toma lugar en una economía de libre empresa.

El economista italiano Barone, escribiendo a principios de siglo tomó otro camino en esta interpretación del proceso económico. El se dió cuenta que los trabajos idealizados de una economía de libre empresa podían ser reducidos a reglas, y que si un todopoderoso Ministerio de Producción podía exigir a todos los agentes económicos el observar estas reglas, podría emerger un sistema que, en los intereses de una planificación eficiente reproduciría los trabajos de una economía idealizada de libre empresa. Barone estaba abocado a demostrar que si bien poco se podría ejecutar mediante la planificación, no se hubiera logrado sin ella. Más recientemente escritores como Lan y Lerner habían usado esencialmente los mismos argumentos para demostrar que, mediante un apropiado establecimiento de las reglas, un estado socialista podría hacer un trabajo económico en la forma ideal, muy diferente de la realidad, que muchos escritores han demandado como justa para la economía de libre empresa.

En 1931, Kahn publicó su famoso folleto sobre "el multiplicador", un término que une al circuito cerrado conectando ingreso y consumo. Si una libra extra (£ 1) es gastada en bienes y servicios, el ingreso total aumentará en £ 1. Si una proporción  $K$ , de un aumento en el ingreso es gastada en bienes y servicios, este gasto extra de £  $K$  conducirá a un ingreso extra de  $L K$  y más aún a gastos adicionales de £  $K^2$  y así indefinidamente. Aunque el gasto original de £ 1 conducirá a gastos inducidos de £  $(K^1 + K^2 + K^3 + \dots)$  y el gasto e ingreso total adicional será de £  $1/(1 - K)$ . La suma  $1/(1 - K)$  es llamada el multiplicador: si  $K = 1/2$ ; el multiplicador es 2; si  $K = 2/3$  el multiplicador es 3; y así sucesivamente. Esta idea juega un rol importante en la Teoría General de Keynes y generaliza fácilmente desde el ingreso y el gasto de un único sector al ingreso y gasto de un número cualquiera de sectores independientes. De esta manera si  $A$  denomina a una matriz convergente cuyos elementos  $a_{rs}$  miden la proporción del ingreso del sector  $s$  gastado en los productos del sector  $r$ , entonces la expresión  $(I - A)^{-1}$  donde  $I$  es la matriz unitaria, es denominada una matriz multiplicadora. Esta generalización está en el centro del análisis del input-output, nombre dado por su creador Leontief al esquema ahora generalmente utilizado para analizar la interdependencia industrial.

Es reconocido por la mayoría de la gente que los sistemas económicos actuales no trabajan perfectamente si son abandonados a sí mismos, en particular el nivel de la producción tiende a fluctuar. Esto eleva la pre-

gunta a si es posible introducir estabilizadores automáticos que reducirán las fluctuaciones dentro de límites preasignados o preestablecidos. Así en 1938 Meade propuso un esquema de créditos al consumidor e impuestos sobre el empleo (créditos negativos) variando automáticamente con un índice de desempleo, como una forma de construir estabilidad dentro de la economía. Estas ideas estaban reflejadas en el "White Paper" una política de empleo llevada a cabo por el Gobierno de Coalición en 1944.

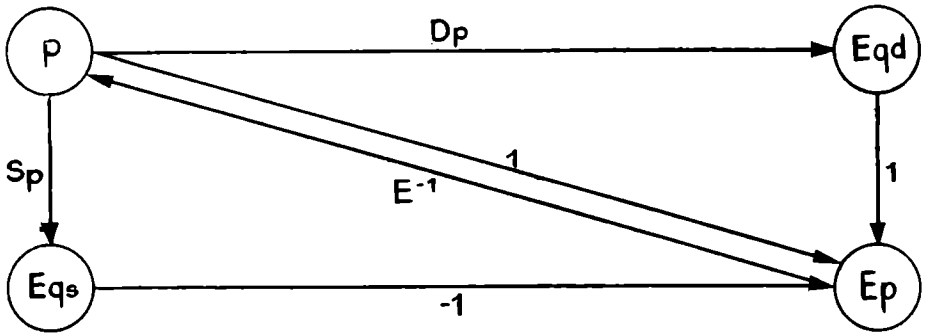
Estos son un puñado de ejemplos extraídos de un gran número que muestra a los economistas enfocando la economía como un sistema auto-regulador, con problemas particulares de comunicación y control, mucho antes que la cibernética se volviera un término popular. Yo he llamado a esta sección "cibernética subconsciente" no en desacuerdo con los prominentes escritores que he mencionado sino porque ellos estaban principalmente ocupados con una teoría del proceso económico expresada en palabras o en términos matemáticos muy generales, y no habían especificado el sistema de circuito-cerrado que ellos estaban describiendo o, con la excepción de Leontief, tratando de medir sus características de operación. En justicia debería ser dicho que antes de la recolección sistemática en gran escala de los estadísticos económicos aún por la segunda, esa medición hubiera sido imposible, y eso sin la invención de los modernos computadores no hubiera sido posible alcanzar soluciones con ninguno, más que los modelos altamente unidos.

## 2. — CIBERNÉTICA CONSCIENTE.

Desde la última guerra, un grupo de escritores ha mirado a los modelos económicos o parte de los modelos económicos, desde el punto de vista del sistema de control de la dirección, y diagramas de circuito-cerrado se volvieron un rasgo, y aún casi un rasgo principal de la literatura económica. En esta sección yo daré algunos ejemplos:

a) *Equilibrio en mercados aislados.* — En el informe de Goodwin, ya referido, los esquemas de ajuste del mercado de Walras y de Marshall son discutidos e ilustrados por medio de un diagrama de circuito. En el esquema de Walras, la cantidad demandada  $q_d$  es una función  $D_p$  del precio  $p$  y la cantidad suministrada  $q_s$  es una función  $S_p$  del precio. Si nosotros comenzamos con un precio arbitrario podemos considerar las condiciones bajo las cuales el mercado podrá eventualmente lograr el equilibrio. Una solución que es un precio equilibrado, requiere que  $D_p - S_p = 0$ . Si nosotros sumamos un primer valor de  $p$  al miembro izquierdo de esta ecuación, nosotros podemos calcular un segundo valor, y así sucesivamente. Este proceso previsto convergirá a que la inclinación

de la curva de la demanda  $D_p$  es mayor en valor absoluto que la inclinación de la curva de la oferta  $S_p$ . Este proceso es ilustrado por Goodwin en un diagrama que, por comparación con otros diagramas en este folleto, puede ser dibujado como sigue:

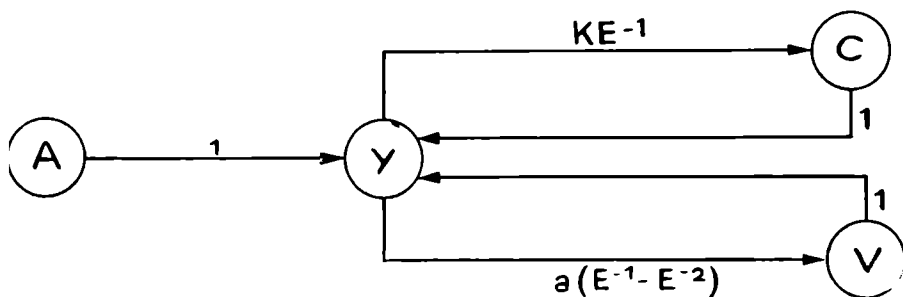


En este diagrama, las variables son incluidas en círculos y las relaciones son demostradas a lo largo de flechas. El operador  $E$  denomina al próximo valor de una secuencia ordenada. Dado un precio inicial  $p$  este determina  $E_{qd}$  a través de la función de la demanda  $D_p$  y  $E_{qs}$  a través de la función de la oferta  $S_p$ . Las aproximaciones siguientes  $E_p$  al precio de equilibrio son dadas por la relación  $E_p = E_{qd} - E_{qs} + p$ . Multiplicando  $E_p$  por  $E^{-1}$  nosotros podemos considerarlo como un nuevo precio inicial y continuar en esta forma hasta que la convergencia produzca una solución.

En este modelo del proceso de ajustamiento del mercado el precio es sucesivamente cambiado hasta que la igualdad es obtenida entre la oferta y la demanda. Alternativamente, siguiendo a Marshall, podemos considerar un proceso en el cual la cantidad es cambiada sucesivamente hasta que la igualdad es obtenida entre el precio de la demanda y el precio de la oferta. Este modelo puede ser representado en el diagrama 1 si  $p$  y  $q$  son intercambiadas y  $D_p$  y  $S_p$  son reemplazadas por sus funciones inversas.

b) *Modelos Macro-dinámicos.* — Los principales utilizadores de diagramas de circuito-cerrado para expresar las relaciones económicas son los ingenieros o escritores con experiencia empresarial. Por ejemplo, Tustin ha hecho una serie de contribuciones interesantes a la economía en la cual una variedad de modelos simples son el comienzo de este camino.

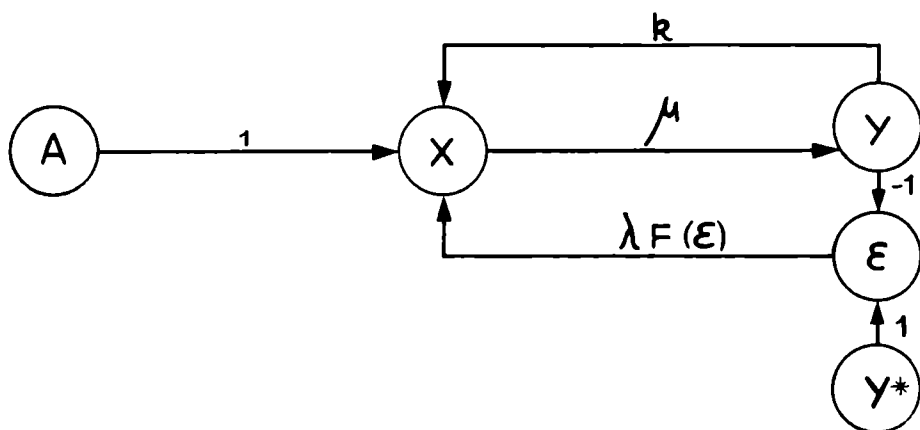
Nosotros podemos ilustrar este trabajo considerando el modelo de acelerador multiplicador familiar. Este modelo tiene dos aberturas conectando el ingreso consigo mismo. En el primero, la conexión es hecha por la vía del consumo usando el multiplicador, en el segundo es realizado por la vía del gasto capital o inversión usando el acelerador, esta es una relación uniendo la inversión con la razón de cambio en el ingreso. El modelo está mostrado en forma de diferencia finita con simples intervalos en el diagrama 2.



En este diagrama A representa desembolsos autónomos, Y representa el ingreso, C representa el consumo y V representa la inversión. Un aumento en los gastos autónomos lleva a un aumento igual en el ingreso y este efecto es entonces magnificado en dos sentidos. Primero, está el efecto del consumo donde está supuesto que la inversión en este período es proporcional al cambio en el ingreso entre el período precedente y el período anterior a ese, así el acelerador es también demorado. Segundo, está el efecto de la inversión, donde está supuesto que la inversión en este período es proporcional al cambio en el ingreso entre el período precedente y el período anterior a ese, así que el acelerador también está retrasado. Muchas variantes de este modelo simple pueden ser encontradas en la bibliografía. Uno de los primeros y particularmente interesante, en el cual los detalles de la inversión en ondas eran elaborados, el stock de partidas de activo y la decisión en el proceso de inversión eran introducidos explícitamente, fue publicado por Kalecki antes de la guerra. Otros ejemplos se debieron a Goodwin y Phillips. Muchos de estos modelos fueron reunidos y expuestos en diagramas uniformes por Allen.

c) *Control Económico*. — Phillips, otro escritor con experiencia empresarial había aplicado los métodos del sistema de control de empresas al problema de la estabilización económica. El caso más simple de un modelo de multiplicador con corrección de error que será ahora ilustrado,

se encadena con el trabajo de Meade sobre créditos al consumidor pero aclara el conocimiento para un esquema de control eficiente.



Reducido a sus más simples términos el esquema de Phillips se ve en el diagrama 3. Así como  $A$  e  $Y$  denominan respectivamente gastos autónomos e ingresos (o producción total), dos variables nuevas surgen ahora,  $X$  que denomina al gasto e  $\gamma^*$  que denomina el nivel de ingreso a que se aspiraba. El símbolo  $\mu$  denomina un retraso distribuido y  $k$  igual que antes es la proporción del ingreso que se gasta. El estabilizador es mostrado como  $\lambda F(\epsilon)$  que es una función del error,  $\epsilon = \gamma^* - \gamma$  que es alimentado hacia atrás, hacia el sujeto del gasto al retraso distribuido,  $\lambda$ . Para un control eficiente esta función debe contener tres componentes dependiendo respectivamente en el valor corriente del error, es integral hacia el pasado y su cambio de precio. En términos del ejemplo de Meade esto significa que los créditos liberados al consumidor o el impuesto instaurado al empleo debería ser referido a la persistencia del desempleo y su precio de cambio así como a su nivel. Exactamente como debería ser referido a estos factores ello depende de las respuestas en el sistema y de los retrasos y demoras de tiempo para las cuales ellos son sujeto. Phillips reconoce que, aún e nel principio, el problema de la estabilización económica es extremadamente intrincado y que es necesario un detallado conocimiento de las relaciones económicas antes de poder hacer recomendaciones sobre política. Sin embargo, él es capaz de trazar un grupo de conclusiones sobre las características deseables de los estabilizadores económicos.

### 3. — *La Cibernética en el Análisis y la Política Económica.*

La ilustración de la última sección, con la excepción del trabajo de Phillips sobre control, representa la traslación de las teorías económicas a un lenguaje diferente del cual habían sido expresadas originalmente. Haciendo ésto podemos esperar obtener varias ventajas; podemos considerar el uso de técnicas analíticas que ciertamente no serán encontradas en el equipo de herramientas normal del economista. Nosotros podemos más a menudo ver más claramente las similitudes y diferencias entre teorías contrarias, y podemos tener la esperanza, tratando de hablar el lenguaje de los ingenieros, de extender una comprensión de los problemas económicos a un grupo que es potencialmente de gran importancia en el desarrollo de los modelos económicos realistas. Me volveré ahora a un conjunto de campos de interés de la cibernética en la investigación económica aplicada y haré un comentario breve sobre ellos.

#### I) *Planeamiento Económico.*

Hace unos diez y ocho meses yo describí un modelo del desarrollo de la economía británica en el cual está trabajando un grupo de nosotros, y un informe más completo ha sido publicado ahora sobre él. Este es un gran modelo computable, relacionado con la producción, con el consumo, acumulación y comercio con el exterior. Este dato básico sobre corrientes económicas es adecuado en una matriz social de contabilidad conteniendo 253 cuentas, las relaciones están basadas principalmente en el análisis de la información estadística pasada y son tomadas para cambiarlas en una forma sistemática medible, el modelo está programado para el computador Cambridge EDSAC 2. El propósito principal de este modelo es mostrar como el balance económico podría ser llevado a cabo con distintas suposiciones sobre el precio del desarrollo del consumo total. Abstrayéndose en primera instancia de los problemas transitorios del ajustamiento, el objeto de este ejercicio es dar una meta más alta pero manejable al desarrollo. Si esto pudiera ser decidido a fe que sería peor trabajar mientras tanto en problemas transitorios.

Un modelo así puede ser naturalmente mirado como un sistema multiplicador de ondas atrasado. Por ejemplo, la meta debe proveer para un grado razonable de equilibrio entre importaciones y exportaciones, y así el modelo debe contener un significado de alcance de este equilibrio. Este es esencialmente un problema frecuentativo porque uno no sabe lo que podrá necesitar importar, hasta que uno no sepa lo que va a producir y uno no sabe lo que tendrá que producir hasta que uno no sepa lo que podrá importar. Así un retraso de las ondas está conectado con el comercio en el exterior. Otro tiene que ver con el gasto industrial principal.

Si la demanda de bienes y servicios debe crecer hasta precios prefijados, las distintas ramas de las industrias productoras de estos bienes, deben expandir su capacidad adecuadamente. Esto significa el gasto principal, pero ¿cuánto y dónde? Si nosotros consideramos los diferentes precios del desarrollo exponencial en los componentes del consumo, las respuestas dependen de sumar infinitas series de vectores, los elementos de los cuales afortunadamente se apagan bastante rápidamente.

II) *Precios Sombra* (Shadow Prices) (Es un término creado por el autor sin traducción conocida).

Otra importante onda está relacionada con los precios relativos futuros de los distintos productos y el efecto que de ellos puede esperarse que tengan en la composición del consumo.

Tratando de calcular los precios relativos futuros tenemos que tomar en cuenta el progreso técnico y la distribución de la mano de obra y capital en las distintas industrias. Debemos también tomar en cuenta las respectivas respuestas probables de los consumidores a los cambios en los precios relativos, así estamos de nuevo envueltos en el proceso convergente frecuentativo. En principio estas ideas podrían ser aplicadas al problema del balance de pagos, pero por el momento debemos retroceder hacia términos más vastos de obtención de un balance para poder permitir el ajuste de precios completamente, necesitaremos los futuros precios "shadow" de otros países así como del nuestro. Si tenemos esa información nosotros podremos determinar no sólo el comercio con el exterior por referencia a los señaladores de precios comunes, sino que también encontraremos que emerge el equilibrio en los precios de intercambio como los elementos de un vector característico de una matriz de comercio internacional. Esto puede ser inhabilable en el "bravo nuevo mundo" pero los países de la Comunidad Económica Europea están ya comenzando a construir modelos fijos de multi-sectores integrados para sus economías, así podrá no ser tan lejano como mucha gente podría suponer.

III) *Computadores*.

Modelos cuantitativos del tamaño que yo estoy describiendo, no pueden ser analizados sin un computador moderno. Así nuestra herramienta nos alienta para usar procesos frecuentativos. En el caso presente, nosotros necesitamos un programa que no debe ser reescrito cada vez que deseamos cambiar una u otra de las relaciones del modelo. A este fin nosotros hemos programado el modelo en etapas y hemos elegido algoritmos computantes que no son dependientes de la linealidad.

IV) *El elemento humano.*

Es un error suponer que los modelos económicos reales pueden ser contruídos, aplicados dejándoles solos, sin una comprensión simpática de parte de numerosa gente que no son economistas.

En primer lugar, las relaciones técnicas y de comportamiento representadas en los modelos económicos son siempre sobre el movimiento y el ataque directo a estos problemas debe ser siempre preferido al ataque indirecto que es a menudo el que los economistas pueden manejar mejor por sí mismos.

Esto significa interesar a técnicos y economistas mercantiles en los modelos económicos generales hasta el punto de inducirlos a poner su conocimiento especial a disposición de los constructores de modelos. En segundo lugar, los principales cambios en la conducta económica comprenden cambios en las actitudes individuales y formas aceptadas de hacer las cosas. Esto significa convencer a un público mucho más amplio del cual debe ser más difícil obtener una atención simpática.

4. — *Conclusión.*

El tema principal de esta nota es que la economía y la cibernética están relacionadas fuertemente porque la búsqueda del equilibrio es característica de los sistemas económicos. Más aún, nuestra habilidad para mantener la economía en un curso elegido se ha vuelto hoy en día una misión política principal. La economía por lo tanto comparte un aspecto cibernético con otros campos de la investigación científica, tan diferentes como ecología, neurofisiología e ingeniería. Recíprocamente, muchas ciencias que no tienen nada que ver con las sociedades humanas tienen un aspecto económico en ellas los objetos de sus análisis, si ellos son telarañas, panales de miel, burbujas de jabón o "brachistochrones", ilustran en sus diferentes formas la solución de la naturaleza al problema del uso eficiente de los recursos.

Traduc. de M. Marghieri — de "L'Industrie" — Revista de la Universidad Comercial Luigi - Bocconi.

## LA AUTOMACION EN LA U. R. S. S.

POR JURI JARKIN

Este es un artículo que se tradujo de un autor soviético, Juri Jarkin, sobre un ejemplo de automatización en una fábrica de carburadores de Moscú.

---

Se puede ver en la fábrica de carburadores de Moscú, en los talleres y en las oficinas, numerosos diagramas. Sus líneas muestran que la producción ha aumentado, y que la productividad y la calidad han mejorado durante los últimos tres años. En otros diagramas, las líneas siguen una curva descendente, en lugar de subir. Son las que expresan la reducción de los costos de producción y de trabajo del obrero. Además, se puede ver una tercera categoría de diagramas que explicitan, indicando el porcentaje de aumento de la mecanización y de la automatización en el proceso de fabricación.

En relación a 1958, el número de puestos de trabajo equipados con máquinas semi o totalmente automáticas se ha duplicado. Los vehículos eléctricos y las vagonetas han sido reemplazadas por correas de transmisión aérea que aseguran el 70 % de los transportes en el interior de los talleres y las 2/3 partes entre los distintos talleres.

El director de la fábrica, Wassili Poljakow, declara sobre esto: "Lo que se ha realizado hasta ahora no es más que el primer paso hacia la mecanización y la automatización completa de la producción. La segunda etapa verá la realización de un plan trienal de mecanización y de automatización, que será puesto en obra conjuntamente con los obreros. Así que se debe introducir nuevas hileras completamente automáticas. El año pasado han sido instaladas las dos primeras, una para la fabricación de la cámara del carburador, otra para los pistones de los amortiguadores. En 1965, diez de estas hileras estarán en uso. Todas las viejas instalaciones serán reemplazadas y modernizadas. La producción aumentará así en un 150 %".

"La modernización se efectúa bajo la dirección de una organización especializada en este tipo de trabajos. Por otra parte, la dirección técnica de la fábrica tiene una oficina de construcción para la mecanización y la automatización. Para resolver los problemas complicados, diversos institutos nos ofrecen su ayuda, en especial el Instituto de investigación de la industria del automóvil, tractores y máquinas agrícolas, así como tantos otros".

El director Wassili Poljakow está conforme con los progresos técnicos de su empresa y con las perspectivas que se le ofrecen. ¿Y los obreros, qué opinan?

### ¿ESTAN LOS OBREROS INTERESADOS EN LA AUTOMACION?

Después sondeé la opinión de Michail Snetkow, hombre medianamente corpulento, de ojos inteligentes. Empezó a trabajar el año pasado y está encargado de la construcción de una hilera automática para la fabricación de carburadores. “Naturalmente, mi trabajo me interesa. Se ha vuelto más interesante y menos pesado; y además, gano más. Da gusto ver que, gracias a la automación, un equipo produzca tanto como 20 obreros. La automación me ha permitido, además, enriquecer mis conocimientos. En seguida comprendí lo que sería esto desde el punto de vista de conocimientos técnicos. Además, asistí a una escuela para obreros especializados, así que tengo cierta experiencia. Entraré dentro de poco en un “technicum”.

De este modo, la automación ha impulsado a Michail Snetkow a seguir cursos en un instituto nocturno. Sus conocimientos aumentaron gracias a la automación, según constató. Cuando la hilera estaba en construcción, él propuso numerosas modificaciones importantes, que fueron introducidas.

Tomemos ahora otro taller, el segundo, por ejemplo. — Hace un año se avisó a las obreras que preparaban las bombas de nafta que el proceso de fabricación sería completamente automatizado. Se les preguntó adonde querían ir a trabajar. María Minailenko quiso estar en el montaje, Antonina Bogatowa en la preparación de las piezas, y Ludmilla Poplawska pidió que se le confiara la vigilancia de las nuevas instalaciones.

Se lo permitieron. Ludmilla Poplawska hizo un corto aprendizaje conjunto con un grupo de obreros, y se capacitó de esta manera para vigilar la hilera.

Cuando interrogué a esta muchacha grande y delgada para saber cómo andaba todo, me respondió: “Mucho mejor que antes. Al terminar mi trabajo, no estoy cansada. Puedo descansar mejor, y me quedan suficientes energías para estudiar. Si agregamos que esta muchacha gana un 30 % más que antes, se comprenderá por qué ella estima que ‘todo anda mucho mejor’.

En el correr de este año se compró un saco nuevo, un aparato de televisión, un reloj y ropas nuevas para ella, sus hermanos y su madre.

Visité casi todos los talleres. En muchas secciones comprobé que la nueva técnica permite a los obreros trabajar más descansadamente y ganar más, aumentar sus conocimientos y su formación. Hoy día, se puede decir que un obrero sobre cuatro “racionalizan”.

La introducción de la nueva técnica ha permitido a la empresa ahorrar, durante el año pasado, 200.000 rublos, 93 toneladas de hierro, y medio millón de k.w. h. de energía. La gente no teme quedar desocupada, pues la automatización de la industria se hace en la URSS según directivas de un plan y en el seno de una economía cuya producción aumenta de una manera continua al mismo tiempo que los mercados. Si la automatización deja de necesitar a los obreros de un taller cualquiera, éstos reciben inmediatamente un nuevo empleo. Durante los tres últimos años, cientos de obreros han sido desplazados por la automatización, pero ninguno dejó la fábrica. Sin embargo, la empresa aumentó por lo menos en un 50 % durante ese lapso.

A la dirección de las empresas soviéticas les interesa mantener el personal, a fin de poder enfrentar el aumento de producción. Desde el punto de vista jurídico, nadie tiene derecho de despedir a un obrero a causa de la automatización. En los casos excepcionales en que hombres sin trabajo no pueden encontrar un empleo en la misma empresa, la administración prepara de antemano en el seno del consejo económico y en acuerdo con los obreros, su traslado a una empresa vecina, en donde deben recibir por lo menos el mismo salario.

Sucede que a veces el obrero pierde su capacidad profesional, pues sus conocimientos no le sirven ya de nada. Debe ser entonces enviado a realizar un aprendizaje, y los gastos corren por cuenta de la empresa. Si gana menos durante este período, la dirección debe pagarle la diferencia.

#### AUTOMACION ACELERADA.

En 1961, más de 700 hileras automáticas y más de 1.700 hileras mecanizadas han sido instaladas en las fábricas de la Unión Soviética. Este año, se instalarán tanto como una vez y media esa cantidad, y en los 20 años venideros, la construcción de hileras automáticas debe aumentar 60 veces. El XXIIº Congreso del Partido Comunista ha dispuesto que la mecanización y la automatización estén terminadas en la URSS dentro de 20 años. Existen ya grandes empresas enteramente automatizadas. Así, las usinas de rulemanes de Moscú, de máquinas agrícolas que fabrican bandas rodantes, las fábricas de hormigón, etc.

La mecanización y la automatización de la fabricación permitirán alcanzar, en 1980, una producción 4 o 4 1/2 veces mayor. El progreso técnico contribuirá a acrecentar el bienestar de los trabajadores, a aliviar las condiciones de trabajo, a reducir la jornada de trabajo y a elevar el nivel de conocimientos del ciudadano soviético.

Traduc. de D. Golberg — de "Chefs", Revista de la Association d'Organisation Scientifique du Travail — Genève.

## SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

El desarrollo de las máquinas en base a tarjetas perforadoras fue fomentado por las necesidades a que se vió afrontada la oficina de censos de los EE. UU. En 1885 la Oficina del Censo todavía estaba recopilando datos del censo de 1880. De acuerdo al crecimiento de población, y el aumento de información que se pretendía obtener, se llegó a la conclusión que disponer de los datos de un censo llevaría más de los 10 años que median de uno a otro.

En 1887, cuando se completó el informe del censo levantado en 1880 el Dr. Herman Hollerith, estadista de la Oficina del Censo, había ideado un sistema mecánico de registro, compilación y tabulación de los datos censales. Los datos se perforaban en una cinta de papel de acuerdo a una distribución planeada. Cada agujero perforado tenía un significado específico para la máquina cuando era leída por un dispositivo de lectura debajo del cual se deslizaba la cinta perforada. Pronto la cinta fue sustituida por tarjetas de tamaño standard, precursoras de las tarjetas hoy día conocidas.

El éxito del sistema usado para censos trajo la idea de si no sería también aplicable a la industria y el comercio. Los Ferrocarriles fueron los primeros usuarios del mismo para el análisis de estadísticas de fletes.

Cada nueva aplicación hacía que fueran más los dispuestos a aplicar máquinas de Sistematización o Procesamiento de Datos, nombre que deben a que su función principal es el procesamiento de información comercial y científica en forma tal que permite la obtención de los datos deseados.

Cuales son los principios de operación de estos sistemas: la información es registrada una vez en una tarjeta y queda entonces disponible para dar los resultados requeridos mediante un procesamiento en máquinas. Los datos son registrados en las tarjetas mediante agujeros perforados en ella.

En contabilidad, una transacción normalmente afecta a más de una cuenta. El documento fuente u original en el que se registre la transacción se usa para hacer los asientos en todas las cuentas afectadas. Sin embargo, cuando más de una transacción se efectúa en un período determinado, el método normal consiste en sumarizar las transacciones del período para cada cuenta y entonces hacer un asiento del total en la cuenta correspondiente.

Este sistema requiere que todos los documentos sean clasificados manualmente para los grupos deseados. Se sacan entonces los totales de cada grupo para hacer los asientos contables. Por ejemplo, en una empresa de ventas, algunos de los asientos que pueden hacerse son el resultado de una venta hecha en los registros de ventas, asientos en los auxiliares de cuentas por cobrar, registros de inventario y asientos a cuentas de los vendedores. Cada asiento requiere una clasificación diferente de los mismos documentos originales o documentos fuente. Entonces manualmente se sacan los totales y se hacen los asientos, manualmente también, después de cada clasificación.

Utilizando el método de contabilidad en base a fichas perforadas, los detalles de la transacción son perforados, una transacción en cada tarjeta o sea un registro unitario. Una vez que se verifica la exactitud de lo perforado, el agruparlo por cuenta puede hacerse a gran velocidad en una máquina clasificadora; puede entonces sumarse mecánicamente el total por grupo. Después las tarjetas vuelven a reclasificarse y a sumarse empleando la máquina. Esto se continúa hasta que son obtenidos todos los totales necesarios y efectuados todos los asientos.

En resumen, el principio básico de la contabilidad en base a fichas perforadas es que una vez registrada la información en una tarjeta, puede usarse cuantas veces sea necesario. Los datos perforados y verificados pueden entonces agruparse, (clasificándolos) y sumariéndolos para producir los resultados deseados mediante su procesamiento en las máquinas.

La tarjeta con los perforados sirve para dos funciones principales. Es el medio empleado para almacenar los datos; la información que contiene la tarjeta se tiene disponible por largo tiempo y cuando sea necesitada. La tarjeta sirve también como portadora de datos, ya que es el medio mediante el cual son introducidos los datos dentro de las máquinas para su procesamiento.

Antes de que sea posible el procesamiento de los datos por la máquina, ésta debe cambiar las perforaciones a impulsos eléctricos. Las máquinas operan con datos convertidos en impulsos eléctricos. Al procedimiento para conversión de las perforaciones en impulsos eléctricos se le llama "lectura". La lectura se hace completando un circuito eléctrico a través de cada perforación de cada columna de la tarjeta.

En el proyecto de la tarjeta dentro de la máquina, cada columna pasa debajo de una escobilla individual de pelos de alambre. Si contiene una perforación la columna, la escobilla correspondiente hace contacto, a través del agujero, con una fuente de electricidad (el rodillo de contacto), creando un impulso eléctrico que la máquina puede utilizar para el procesamiento. Este impulso es de corta duración; dura solamente el tiempo que hace contacto la escobilla, a través de la perforación, con el rodillo de contacto. Si no hay perforación en una columna, no se completa el

circuito ni habrá impulso eléctrico. La cualidad aislante de la tarjeta no conductiva impide el contacto. Entre tarjetas se hace contacto pero no se genera impulso.

El paso de la tarjeta entre las escobillas y el rodillo de contacto ocurre en un momento específico del tiempo del ciclo de la máquina. Debido a que existe un sincronismo entre el movimiento de la tarjeta y el de la máquina, es reconocida la diferencia entre los impulsos creados por cada posición de perforación de cada columna. Así es como el agujero perforado es convertido en impulso eléctrico "atiempado". Un agujero en la posición de perforación 3 de una columna, genera un impulso en tiempo diferente que el de la perforación 9, 4 ó 2. Además, si hay más de una perforación, genera dos o más impulsos que la máquina puede diferenciar.

Una vez convertidos los datos en impulsos eléctricos, la máquina los usa para el procesamiento. El tipo de procesamiento que reciben los datos depende del tipo de máquina y de los resultados que se desea obtener. Al terminar el procesamiento, los resultados se obtienen también en forma de impulsos eléctricos. Estos impulsos resultantes son entonces convertidos de nuevo en forma de salida que puede ser por perforaciones en la misma o en otra tarjeta, en un renglón impreso, una función de máquina o alguna combinación de estos.

El ciclo de procesamiento, en resumen, es el siguiente: las tarjetas son alimentadas dentro de la máquina que "lee" los datos y los convierte, de agujeros perforados a impulsos eléctricos. Los impulsos son usados en el procesamiento y los resultados, que son en forma de otros impulsos eléctricos, son convertidos en forma de salida deseada o de una función de máquina.

Resumiendo la forma de operación de los sistemas electromecánicos, la información se perfora en una tarjeta, luego se ordena de acuerdo a la información que desea obtenerse, y por último se procesa en la máquina tabuladora o de contabilidad para imprimir los datos contenidos en las tarjetas y para obtener totales de los datos de acuerdo a la clasificación que se les dió.

Al igual que lo sucedido a fines de 1880, en el decenio que comienza en 1940 se vió que había que llegar a nuevas soluciones, ya que si bien los equipos electromecánicos solucionaban satisfactoriamente innumerables problemas, habían otros que escapaban de la esfera de dichos equipos.

El primer computador fabricado fue ideado en la Universidad de Harvard por Howard Aiken quién construyó el Mark I utilizando un conjunto de sumadores de máquinas convencionales IBM. Este computador electromecánico fue rápidamente desplazado por la primera computadora electrónica construída por la Universidad de Pensylvania y cuyo anuncio se realizó en febrero de 1946. Con 18.000 válvulas de vacío le Eniac podía llevar a cabo 5.000 sumas y 500 multiplicaciones ó 50 divisiones por

segundo. Nuevas exigencias hicieron que se crearan nuevos sistemas, que tuvieron aplicación no sólo en el campo científico sino que invadieron el de la industria y el comercio.

Los elementos básicos de una computadora son:

1) *Memoria*, que permita guardar las instrucciones que el operador le diga a la máquina que debe realizar, así como para guardar información evitando de esa forma tener que ordenar tarjetas como se vió en las máquinas electromecánicas.

2) *Unidad aritmética-lógica*. Es la que ejecuta las operaciones de aritmética y de lógica tales como: suma, resta, multiplicación, división, cambio de posiciones, transferencias, comparación y almacenamiento. Como elemento de lógica tiene la habilidad de probar varias condiciones encontradas durante el procesamiento y actuar con el resultado de la prueba.

3) *Unidad de control*. La sección de control dirige y coordina la totalidad del sistema de la computadora como una sola máquina de aplicaciones múltiples.

En los sistemas electromecánicos las funciones se ordenan por medio de paneles de conexiones, en los sistemas electrónicos los paneles son sustituidos por programas. Un programa es un juego o lote de instrucciones que el operador da a la máquina por medio de fichas perforadas u otros tipos de almacenamiento que se verán más adelante. La máquina lee esas instrucciones y las "memoriza". Una vez memorizado el programa, la unidad central de procesamiento comienza su ejecución.

Debe aclararse que los sistemas de computación electrónica no son cerebros, ya que no piensan. Sólo ejecutan aquello que se les ordena previamente.

Las ventajas de un computador son su velocidad, del orden del milonésimo de segundo, su poder de guardar información que puede llegar a ser ilimitado, su poder de análisis que hace que la información que se brinda sea sólo de lo excepcional y no de lo normal, la oportunidad y forma en que puede brindar los resultados.

El secreto de su éxito es la habilidad de la computadora para llevar a cabo operaciones extraordinariamente complejas o intrincadas combinaciones con un pequeño grado de instrucciones.

Todo sistema electrónico requiere para su funcionamiento tres elementos básicos:

- 1) La entrada de datos al sistema.
- 2) Procesamiento planeado ordenadamente dentro del sistema.
- 3) Resultados finales o salida del sistema.

Los dispositivos de entrada de información proporcionan el medio de comunicación entre el mundo exterior y la máquina.

Los sistemas más comunes utilizados para hacer ingresar y/o egresar información en la máquina son los siguientes:

1) *La tarjeta perforada.*

Es el elemento clásico usado en los sistemas convencionales y que mantiene actualidad en los sistemas electrónicos.

2) *Cinta Perforada.*

Su aplicación es similar al de la tarjeta. Los sistemas electrónicos en general están habilitados para leerla directamente sin necesidad de transferirla previamente a tarjetas perforadas.

3) *Caracteres en tinta magnética.*

Los caracteres son impresos sobre papel en tinta magnética lo que permite que sean leídos por la máquina.

4) *Caracteres normales de máquina de escribir, máquinas de contabilidad o impresoras de sistemas.*

Una lectora óptica es capaz de leer documentos impresos de esa forma siguiendo los mismos principios físicos del ojo humano.

5) *Cintas magnéticas.*

Es el principal medio de entrada salida empleado en los sistemas computadores. La cinta magnética es similar a la cinta usada en grabadoras de sonido. Los datos son registrados en forma de puntos magnetizados sobre el óxido metálico que recubre una de sus caras.

La gran velocidad de manipuleo de datos, que puede llegar a 340.000 caracteres alfanuméricos por segundo se agrega su ilimitada capacidad ya que los carretes son intercambiables.

6) *Discos magnéticos.*

Es un disco delgado de metal, recubierto de ambos lados con una película delgada de material registrador de óxido de hierro. Los datos son almacenados como puntos magnéticos en bandas concéntricas, cada una de las cuales tiene asignada una dirección.

La diferencia fundamental, en cuanto a la operación, que tiene con la cinta magnética es que se puede llegar al dato deseado en forma directa. Para llegar a un dato que se encuentra al final de un carrete de cinta hay que leer todo el resto, en el disco el acceso es inmediato.

7) *Tambor Magnético.*

Es un cilindro de acero metido en un manguillo de cobre. La superficie de cobre es recubierta con una película de aleación de cobalto y níquel. Es usado generalmente como complementación de la memoria central.

8) *Sistemas de comunicaciones.*

Otra posibilidad importante de los sistemas electrónicos es el poder comunicarse directamente con el sistema de lugares remotos y recibir la respuesta deseada en forma impresa. A un mismo sistema se pueden acoplar varias unidades de consulta cada una de las cuales puede encontrarse en ubicaciones físicas distantes entre sí y a su vez distantes del sistema electrónico.

9) *Impresoras.*

Las unidades impresoras proporcionan un registro visual permanente de los datos que salen del sistema electrónico.

10) *Unidades de Representación.*

Pueden representar visualmente tablas, gráficos, cuadros, letras y números en una pantalla de rayos catódicos.

Una aplicación a título de ejemplo puede ser la representación del registro de una cuenta de un cliente ante un pedido de éste.

11) *Unidad de celdas.*

Es una ampliación de las capacidades de almacenamiento de libre acceso en línea hasta un volumen de datos que puede llegar a miles de millones de caracteres alfa-numérico.

12) *Unidad de Respuesta Hablada.*

Este tipo de unidades responde con voz previamente grabada a consultas hechas desde terminales de tipo telefónico. La respuesta hablada se compone con palabras seleccionadas de entre un vocabulario previamente grabado con voz masculina o femenina.

Al llegar una consulta la unidad de procedimiento la procesa y compone una respuesta en código. En base a este código la unidad de respuesta selecciona el vocabulario correspondiente y transmite la respuesta al consultante.

Todas estas unidades vistas pueden trabajar acopladas simultáneamente a un sistema electrónico; pudiendo hacerlo en la mayoría de los casos varias de cada una de ellas.

En los computadores más modernos se puede llegar desde la configuración más pequeña a la más poderosa, siendo los programas hechos para cualquier sistema utilizable en sistemas mayores.

Se elimina con ello la engorrosa reprogramación que ocurría cada vez que una empresa quería pasar de un computador a otro de mayor poder.

Otro aspecto importante que encaran los nuevos sistemas electrónicos es poder trabajar con programas supervisores que hacen que se le elimine prácticamente el tiempo entre trabajo y trabajo, ya que dichos programas comandan el cambio en forma automática.

La posibilidad de trabajar varios sistemas interconectados permite un aprovechamiento integral de cada uno de ellos. Una consulta hecha a un sistema pequeño, por ejemplo, puede ser contestado por éste, pero en caso de que no disponga de la información requerida, y sólo en este caso, pasará la consulta a un computador mayor, que en ese momento puede estar realizando trabajo. Una vez que el sistema mayor tenga la respuesta la pasará al pequeño siguiendo con su tarea. Este último dará el dato requerido.

Consultas evacuadas a través de pantallas o en forma hablada. Sistemas que piden ayuda a otros mayores para poder responder a una pregunta. ¿Hasta dónde avanzarán las técnicas del procesamiento de datos?

Se puede asegurar que para cada problema, siempre existe una manera mejor de solucionarlo. Por lo tanto la evolución no se detendrá.



## PUBLICACIONES DEL INSTITUTO

### Boletín Informativo

- Nº 1. — Julio de 1956.
- Nº 2. — Mayo de 1957.
- Nº 3. — Diciembre de 1957.
- Nº 4. — Julio de 1958.

### Selección de Artículos

- Nº 1. — Setiembre de 1956.
- Nº 2. — Enero de 1957.
- Nº 3. — Setiembre de 1957.
- Nº 4. — Diciembre de 1957.
- Nº 5. — Agosto de 1958.
- Nº 6. — Octubre de 1958.
- Nº 7. — Julio de 1959.
- Nº 8. — Setiembre de 1961.
- Nº 9. — Noviembre de 1961. — Dirección de Empresas.
- Nº 10. — Noviembre de 1962. — Administración del Personal.
- Nº 11. — Diciembre de 1962. — Dirección de Empresas.
- Nº 12. — Abril de 1963. — Control en la Empresa.
- Nº 13. — Agosto de 1963. — Instrumentos de Dirección.
- Nº 14. — Diciembre de 1963. — Investigación Operacional.

### Información Bibliográfica

- Nº 1. — Mayo de 1960.

### Cuadernos

- Nº 1. — La Ciencia de la Contabilidad a Mediados del Siglo XX y su posición entre las Doctrinas Modernas de Economía Hacial. — Profesor T. D'Ippolito. — 1956.
- Nº 2. — El Plan Contable Unitario Alemán. — Cr. Flavio G. Piccioli. — 1956.
- Nº 3. — Estudio de la Situación Económico Financiera de las Haciendas por medio de Indices. — Cr. Carlos Lecueder. — 1957.
- Nº 4. — Evolución conceptual del balance. — Dr. Juan Rodríguez López — 1957.
- Nº 5. — Plan de cuentas uniforme italiano. — Cr. F. G. Didden. — 1957.
- Nº 6. — Normas para la determinación de los costos industriales. — Informe del Instituto. — 1957.
- Nº 7. — La estadística en el comercio. — Cr. Víctor O. Popelka. — 1958.
- Nº 8. — Algunos estudios de los movimientos y los tiempos en trabajos exclusivamente manuales. — Cr. Ruben A. Vizziano. — 1958.
- Nº 9. — Riesgos Bancarios. — Cr. Oscar Pedro Rovella. — 1958.
- Nº 10. — El Contralor en la Hacienda Mercantil. — Cra. Lutgarda Rios. — 1958.
- Nº 11. — La Investigación Científica en Contabilidad. — Prof. Antonio López de Sá y Dr. Juan Rodríguez López. — 1959.
- Nº 12. — Metodología de la investigación en la Economía de la Hacienda. — Cr. F. G. Didden. — 1959.
- Nº 13. — Sistemas de costos industriales. — Cr. Federico Slinger. — 1959.
- Nº 14. — Revaluación de bienes muebles. — Ley 12.595 y antecedentes. — 1960.
- Nº 15. — El Contador y los modernos desarrollos económico-haciendales. — Cr. Flavio G. Piccioli. — 1960.
- Nº 16. — El Plan Contable Unitario Francés. — Cr. Adolfo Donamarí — 1961.
- Nº 17. — La empresa rural y la reforma agraria. — Cr. Serafín Iribarren. — 1961.
- Nº 18. — Medidas básicas de la eficiencia operativa de la empresa. — Cr. Dardo F. de León. — 1961.
- Nº 19. — Métodos creativos de Actualidad para el desarrollo de la Venta de Mercancías y Servicios. — Frank Montgomery Dunbaugh. — 1962.
- Nº 20. — Introducción al Estudio del Trabajo. — Cr. Miguel Ferber. — 1963.
- Nº 21. — Campo de acción de los profesionales egresados de las Facultades de Ciencias Económicas y rol que en su perfeccionamiento le corresponde a los Colegios de Graduados. — Br. Ricardo Martínez Ces. — 1963.

INSTITUTO DE ECONOMIA, ADMINISTRACION Y  
CONTABILIDAD DE HACIENDAS PRIVADAS

Director Interino

Cr. OMAR R. FREIRE

Jefes de Sección

Cr. FLAVIO G. PICCIOLI

Cr. SERAFIN IRIBARREN

Ayudantes Técnicos

Cr. DARDO DE LEON

Cr. ADOLFO DONAMARI

Toda la correspondencia debe dirigirse al  
Instituto de Economía, Administración y  
Contabilidad de Haciendas Privadas  
Avda. 18 de Julio 1953 (4°)  
Montevideo  
Uruguay.