

INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LAS MAQUINAS EN EL TRABAJO

Por MANUEL RUIZ CUBILES

65.011.54/55

Sumario: 1. Justificación.—2. Las tres etapas de la racionalización del trabajo. 2.1. Mejora de métodos de trabajo. 2.2. Mecanización. 2.3. Automatización.—3. El problema terminológico. 3.1. ¿Automación o automatización? 3.2. ¿Mecanización o maquinización?—4. Conclusiones.

1. Justificación

LA presencia, actualmente indiscutible, de la máquina en el mundo del trabajo ha ocasionado una nueva y fabulosa dimensión racionalizadora, que ningún estudioso de la reorganización puede pasar por alto. El rapidísimo progreso tecnológico, representado por la primera y segunda revolución industrial, ha producido un fuerte impacto en el saber y hacer organizador. Tan fuerte, que lleva fácilmente a la adopción, deliberada o inconsciente, de una de estas dos actitudes extremas: ignorar cuanto sucede alrededor, manteniendo una posición impermeable a cuanto pueda alterar los esquemas habituales, o hacer borrón y cuenta nueva, abrazando entusiastamente las nuevas ideas.

Ambas actitudes, ignorar el presente o borrar el pasado, derivan, respectivamente, en numerosas ocasiones, del elevado grado de com-

plejidad que presenta la técnica actual, y de la insuficiencia de las técnicas clásicas de reorganización. En cualquiera de ambos casos, lo cierto es que los conceptos básicos, los principios fundamentales y la instrumentación de tipo tradicional se están convirtiendo en un bagaje de dimensiones casi raquíticas que solamente puede salvar un comportamiento que, respetando el pasado, sea capaz de asimilar el presente y entrever el futuro.

En este artículo nos proponemos esclarecer un poco el papel que desempeñan las máquinas en el trabajo, recogiendo sistemáticamente las diversas aportaciones que sobre el tema se han hecho ya. Con este limitado propósito y con una perspectiva dinámica, trataremos en primer lugar de diferenciar, a la vez que insertar dentro del proceso general de racionalización, las tres formas particulares de ejecutar un trabajo: manual, mecánica o automática. Después, penetraremos en el difícil campo de las precisiones terminológicas, tomando partido en la polémica automación-automatización y sugiriendo un vocablo que pueda indistintamente aplicarse al trabajo de cualquier máquina mecánica o automática.

2. Las tres etapas de la racionalización del trabajo

Cuando recordamos la definición elaborada para el verbo *racionalizar* por la Oficina Internacional del Trabajo (la acción reformadora que tiende a sustituir las prácticas rutinarias y anticuadas, por *medios y métodos* basados en un razonamiento sistemático), nos cuesta un enorme esfuerzo situar el extraordinario fenómeno del maquinismo dentro del vocablo *medios*, tan modestamente empleado en la definición transcrita.

Pero es así, tanto la mejora de métodos como la utilización de medios, mecanización y automatización del trabajo, se deben sobrentender como formas o modos particulares del proceso global de la racionalización. Ni que decir tiene que, en términos muy generales, la interdependencia y progresividad que existe entre tales formas o estados de racionalización no responde a una consideración arbitraria y sí a una sistemática lógica, dotada de un amplio respaldo en la literatura especializada. Puede, por tanto, afirmarse con un cierto rigor sistemático, que diferenciar entre trabajo manual, mecanizado y automatizado constituye hoy día una posición ampliamente admitida (1). Y tanto es así, que más de un destacado autor se ha

(1) J. McDOUGALL: *Applied Automation*, 7th. American Industrial Engineers Inst., Berkeley, California, 1955.

visto impulsado, a la vista de una acelerada implantación de máquinas en el trabajo, a dejar claramente sentado «que no ha de creerse tampoco que basta para organizar el trabajo, adoptar máquinas perfeccionadas. La organización es ante todo cuestión de método. El utillaje no es más que el complemento. Y siempre son más provechosos los buenos métodos juiciosamente aplicados que un maravilloso material mal empleado» (2). ¡Qué decir, entonces, cuando dicho maravilloso material es un ordenador electrónico de precio exorbitante! Sobre todo, cuando acabamos de leer en el editorial de una importante revista especializada que «sin ser pesimistas, nos atreveríamos a afirmar que el porcentaje de fracasos en la rentabilidad de ordenadores es hoy mayor que al principio, con la única diferencia de que las pérdidas económicas son, por supuesto, mucho mayores en nuestros días» (3).

También es de justicia reconocer, sin perjuicio de las afirmaciones anteriores, que se suelen presentar numerosas ocasiones en las que el empleo de una máquina perteneciente a un grado avanzado de automatización se impone manifiestamente, obligando a quemar las etapas anteriores, sin sustituir el método manual por otro mejor ni mucho menos implantar un método mecánico. Sin embargo, por muy obviamente que se presente dicha exigencia, también es igualmente cierto que siempre se requerirá un mínimo de justificación objetiva, basada en los fundamentales estudios de métodos de trabajo, o de análisis de sistemas, utilizando una denominación más completa y moderna. En otros términos y por vía de ejemplo, digamos que la futura utilización de una determinada máquina sólo debe ser objeto de consideración si se dan uno o varios de los requisitos siguientes: a) el volumen de trabajo de una determinada actividad ha aumentado hasta el punto en que el proceso manual es lento, laborioso y costoso; b) se necesita más precisión; c) el trabajo es rutinario y monótono; d) se necesita más velocidad, y e) pueden reducirse los costes de operación (4).

Por ello, la decisión de adquirir máquinas, alegremente improvisada en multitud de situaciones, sin el consejo derivado de un concienzudo análisis de sistemas, planteará serias dificultades en la instalación y explotación posterior. Así, se nos suele repetir una y mil veces que «uno de los principales obstáculos opuestos a la intro-

(2) JEAN CHEVALIER: *Organización de empresas*, Barcelona, Editorial Pa-lestra, pág. 252.

(3) *Proceso de datos*, Madrid, núm. 12, enero-febrero 1969, pág. 5.

(4) CHARLES B. HICKS e IRENE PLACE: *Organización de oficinas*, Barcelona, Editorial Hispano Europea, 1964, págs. 603-4.

ducción de procedimientos tecnológicos es el sistema organizativo adecuado a otros procedimientos; es necesario, en este sentido, la adecuación de la organización a las exigencias tecnológicas» (5).

Por lo tanto, la racionalización comprende tres etapas: a) mejora de métodos de trabajo; b) mecanización, y c) automatización; paralelamente, existirán métodos y medios: a) manuales; b) mecánicos, y c) automáticos. Métodos y medios están tan estrechamente ligados que es el estudio de los métodos quien nos dirá qué medios deben ser utilizados en el caso particular que nos ocupe, para, a su vez, determinado y examinado el medio más conveniente, diseñar su correspondiente método o sistema de realización.

Y no estará de más recordar, al concluir este planteamiento, que las tres etapas aludidas aparecen ya descritas en la moderna legislación española, concretamente en el artículo 30, párrafo 2, de la ley de Procedimiento administrativo de 1958, al indicarse que «se racionalizarán los trabajos burocráticos y se efectuarán por medio de máquinas adecuadas, con vistas a implantar una progresiva mecanización y automatismo en las oficinas públicas, siempre que el volumen del trabajo haga económico el empleo de tales procedimientos».

2.1 MEJORA DE MÉTODOS DE TRABAJO

Al no utilizar máquinas y sí, en el mejor de los casos, alguna que otra herramienta o instrumento, que nunca alcanzará la categoría de máquina, se comprende fácilmente que el problema se reduce a una cuestión de *método* más que de *medios*; al estudio y mejora de los medios de trabajo. Y como ya en otra ocasión y desde las páginas de esta misma revista (6) tuvimos ocasión de examinar el contenido fundamental de esta primera etapa racionalizadora, en el presente trabajo nos limitamos a esta breve referencia del mismo, con el único objeto de evitar la duplicidad que supondría desarrollar nuevamente idéntica cuestión. De esta forma estudiaremos con más detenimiento, en los apartados que siguen, las dos etapas posteriores: la mecanización y la automatización. Bástenos, por tanto, recordar del citado artículo nuestro que el estudio de los métodos de trabajo, en su forma simple de actividad manual, comprende el análisis de los

(5) FRANK J. JASINGSKI: *Adaptación de la organización a las nuevas exigencias tecnológicas*, Harvard Business Review, Boston, enero-febrero 1969, páginas 79-86.

(6) MANUEL RUIZ CUBILES: «Introducción al estudio de los métodos de trabajo», en *Documentación Administrativa* núm. 107, noviembre 1966, páginas 47-62.

siguientes factores: a) tareas; b) procesos; c) oficinas; d) documentos, y e) tiempos.

2.2 MECANIZACIÓN

Como es bien sabido, la revolución industrial iniciada hace siglo y medio consiguió en gran medida, entre otros resultados y a través de un proceso de difícil asimilación, sustituir al ser humano como la principal fuente proveedora de energía. Actualmente, no obstante las limitaciones de recursos propias de ciertas regiones del globo, lo cierto es que las grandes fuentes de energía no están constituidas fundamentalmente por la acumulación del esfuerzo muscular de la humanidad tal como acontecía antaño. Especialmente desde principios del siglo actual se aprecia más nitidamente que las crecientes cifras de producción se ven menos afectadas por la actividad física de los trabajadores y que, paralelamente, pesa más en su cuantía el valor de las máquinas empleadas.

Las máquinas han llegado a constituir un instrumento de trabajo de tanta importancia y uso obligado que resultaría difícil prescindir de su ayuda. La existencia de curiosos mitos y de experiencias de dudosa rentabilidad no oscurece en forma alguna su gran trascendencia en el momento de la reorganización del trabajo. Hoy día costaría trabajo concebir una oficina en la que no se pudiese utilizar máquina alguna en alivio de actividades mentales y manuales. Por otra parte, los éxitos que se vienen alcanzando en la mecanización de industrias fabriles y agropecuarias han hecho que en el mundo de la administración se haya despertado una preocupación que pretende ser similar. Sin embargo, debe confesarse que los progresos obtenidos en la mecanización del trabajo de oficina, con ser espectaculares, dejan todavía mucho que desear.

La mecanización, naturalmente, tampoco puede contemplarse como etapa obligada que debe ser alcanzada y superada con expediente de urgencia. Al elaborarse un nuevo método de trabajo es totalmente ortodoxo plantearse con un cierto espíritu crítico la disyuntiva siguiente: si convendrá mecanizar la tarea en cuestión o si, por el contrario, resultará más útil seguir un procedimiento de tipo manual. Y suponiendo que, suficientemente pertrechados de argumentos objetivos, optásemos por el medio mecánico, la elección del elemento o aparato adecuado reviste alguna complejidad. Aclarándose que «la dificultad se debe principalmente al hecho de que es virtualmente imposible, para la persona no especializada en la materia, llegar a familiarizarse con todas las máquinas que ejecutan

las tareas más usuales y, no menos importante, al hecho de que la venta de las máquinas para oficinas constituye un arte altamente especializado y uno puede verse en considerables aprietos para sustraerse a la suavidad y persuasión de los vendedores». El peligro principal aparece cuando se confunden «las ventajas y facilidades proporcionadas por una determinada máquina con las necesidades específicas del proceso al que se la piensa incorporar» (7). En esta misma línea, una y mil veces más, corroboramos que «no hay que tomar al pie de la letra lo que declaran los vendedores al citar casi siempre cifras de economía que, aunque sean exactas, se refieren siempre a casos particulares» (8).

La gran variedad de equipos existentes en el mercado nos obliga a efectuar un mínimo de agrupación, distinguiendo entre «máquinas auxiliares» y «máquinas básicas». Así, trataremos de no hacer una enumeración exhaustiva y de evitar descripciones técnicas, cuyo excesivo detalle y farragosidad las harían irrelevantes para nuestros propósitos.

Las máquinas que quedarían comprendidas bajo el calificativo de «auxiliares» serían las siguientes: *a)* de registro, medición y vigilancia; *b)* de reproducción sonora, localización y transmisión acústica; *c)* de reproducción mecanográfica y taquigráfica; *d)* de reproducción hectográfica, *stencil* y *offset*; *e)* de reproducción de planos, fotocopia y serigrafía; *f)* de calcular, facturación, registradoras y contabilizadoras; *g)* de manipulación, para abrir, cerrar, ensamblar, igualar, plegar, cortar, coser, separar, introducir, franquear, etc.; *h)* de reproducción escrita, para fechar, marcar, rotular, numerar, estampar direcciones, etc.; *i)* de transporte de documentos, expedientes y material, y *j)* de clasificación, archivo y destrucción de documentos.

Dentro del segundo grupo, esto es, de las llamadas «básicas», encargadas del tratamiento conjunto de la información mediante equipos de tarjetas perforadas principalmente, encontramos las siguientes: *a)* perforadoras; *b)* verificadoras; *c)* interpretadoras; *d)* intercaladoras; *e)* clasificadoras; *f)* tabuladoras; *g)* calculadoras, y *h)* reproductoras (9).

(7) GEORGE E. MILWARD: *Organisation and methods*, St. Martin's Press, New York, 1959, pág. 185.

(8) H. PASDERMADJIAN: *Agenda del organizador*, Editorial Dirección y Productividad, Barcelona, 1959, pág. 105.

(9) Una visión más detallada de ambos grupos de máquinas, auxiliares y básicas, como asimismo de las de naturaleza automática a que nos referiremos más adelante, puede encontrarse fácilmente en el excelente catálogo de la

La utilización de las máquinas comprendidas en cualquiera de los apartados enumerados anteriormente suele pagar con creces la inversión que representan, siempre que anteceda el oportuno estudio de sistemas o mejora de métodos de trabajo. Un ejemplo muy interesante lo encontramos en el transporte de documentos. Con este medio se consiguen con facilidad éxitos espectaculares, tanto desde el punto de vista económico como desde el de la comodidad para sus usuarios. Y examinando el trabajo de oficina «casi se podría afirmar que la Administración mueve sus expedientes igual casi que hace siglos... Decenios de mecanización apenas han influido en el transporte de documentos... El empleo de medios mecánicos suele ahorrar de un 30 a un 50 por 100, y no digamos nada de los medios automáticos donde el ahorro suele cifrarse de un 50 a un 90 por 100» (10).

Entre los distintos sistemas mecánicos más comúnmente utilizados a tal respecto citaremos: *a)* las cajas transportadoras; *b)* las instalaciones de descenso; *c)* las pinzas circulantes; *d)* las cintas sinfín; *e)* los *tickets* neumáticos, y *f)* los cartuchos neumáticos (11).

De cualquier forma, se deduce fácilmente que la elección de una máquina determinada no pasa de ser un simple problema de comparación de pros y contras de indole económica. Esto es, de la determinación de las ventajas sobre los inconvenientes y de su valoración respectiva.

Su justificación, consiguientemente, debe estar amparada, en dosis adecuada, por alguna de las siguientes *ventajas*: *a)* debe simplificar el trabajo; *b)* debe proporcionar mayor calidad al trabajo; *c)* debe servir para eliminar errores; *d)* debe permitir un control efectivo; *e)* ha de economizar el tiempo; *f)* ha de reducir gastos materiales, y *g)* debe facilitar el trabajo de las personas (12).

Como contrapartida, citaremos también algunos de los *inconvenientes* que tampoco conviene perder de vista: *a)* menos flexibilidad que el cerebro humano; *b)* dificultad para introducir modificaciones o cambios de método; *c)* fuerte desembolso de capital inmovilizado;

Feria de Muestras Monográfica Internacional de Material de Oficina (S. I. M. O.), que desde hace ocho años viene celebrándose en Madrid con éxito creciente.

(10) FRANCISCO MERLO CALVO: «La productividad y la mecanización en el transporte de documentos», en *Documentación Administrativa*, núm. 11, noviembre 1958, págs. 23-34.

(11) Como simple dato curioso diremos, en relación con este último sistema, que los documentos viajan, entre estaciones de impulso y recepción, a velocidades medias de veinte metros por segundo.

(12) JOSÉ MARÍA CASALS MARCÉN: «La mecanización en las oficinas», en *Documentación Administrativa*, núm. 5, mayo 1958, págs. 17-24.

d) altos costes y dificultades de instalación y mantenimiento, y e) la necesidad de adiestramiento especial para quienes las utilicen (13).

2.3 AUTOMATIZACIÓN

Con base en la transformación sufrida por la industria a través del proceso mecanizador y al amparo de un fuerte progreso tecnológico, se inicia una nueva revolución. Esta vez nace en los Estados Unidos de Norteamérica, a finales de la década de los años cuarenta del siglo en curso, con el propósito de relevar al hombre de su papel de elemento proveedor de mando y control. Calificada por la mayoría de los autores como la segunda revolución industrial y como la revolución tecnológica por los menos, la característica más importante para nosotros es el esfuerzo superador que esta revolución presenta respecto de la anterior, reflejándose clarísimamente en el insistente desplazamiento del ser humano hacia superiores niveles de acción. Así, primero se le sustituye en cuanto a su actividad física y posteriormente en cuanto a su actividad intelectual.

La automatización, contemplada como un soberbio esfuerzo racionalizador, nos lleva de la mano a ver que «la primera característica de la automática es la coordinación de grandes procesos parciales de una producción, en un proceso íntegro y continuo, sin ayuda de la mano del hombre. La segunda característica es la aplicación de circuitos cerrados de regulación con ajuste automático en todo el proceso» (14). Apreciaciones, éstas, que permiten reforzar la idea base de nuestro trabajo, al considerar que *la automatización supone un perfeccionamiento, una nueva etapa en la que se supera la mecanización*. Algunos autores llegan hasta el punto de afirmar que tal desarrollo «no exige la creación de nuevos conceptos administrativos. Se trata simplemente de un proceso de racionalización absolutamente normal» (15). Tanto compartimos dicha opinión que no resistimos la tentación de añadir que la automatización es «una forma especial de aumento de la productividad que no se reduce exclusivamente a un problema de mecánica» (16).

(13) GEORGE E. MILWARD, ver nota 7, págs. 65-66.

(14) RICHARD WIEWEY: Congreso Internacional de Automática, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 13-18 de octubre de 1958 (ver DA núm. 12, págs. 39-41).

(15) J. JAHNING, nota informativa titulada: «Mecanización y simplificación administrativa», en *Documentación Administrativa*, núm. 13, enero 1959, páginas 103-105.

(16) ERNST HJLMANS: «L'Automation», en *Productivité Européenne*, número 31, febrero 1959.

El sucesivo perfeccionamiento que van gozando las máquinas plantea al ser humano una delicada situación de concurrencia. La automatización pone descarnadamente al descubierto «que el hombre no está a la altura de las máquinas, no puede competir con ellas, hay que eliminarlo porque al lado de éstas es torpe, sus sentidos no están perfeccionados, sus reflejos no son tan rápidos, tiene imaginación...» (17). Y la cruel realidad desprendida de esta opinión adquiere una mayor dimensión al contemplarse friamente las dos vertientes de la automatización, señaladas en el mismo trabajo: «por un lado lleva consigo la liberación del operador humano de los trabajos rutinarios, pero, por otro, las máquinas también quedan liberadas de las restricciones impuestas por la limitación de las facultades del hombre» (18).

El conflicto hombre-máquina nos ofrece una nueva perspectiva, esta vez a favor del ser humano. Se añade, con razón sobradísima, que «la productividad no es sólo el resultado de los métodos modernos de racionalización y del perfeccionamiento de la máquina. Depende también —mucho más de lo que pudiera parecer— de los hombres que intervienen en el proceso de producción. Precisamente la máquina más perfeccionada debe ponerse en manos de especialistas que no se forman de la noche a la mañana, sino a lo largo de generaciones» (19).

El equipo típicamente utilizado en el procedimiento integrado de datos, vulgarmente conocido como ordenador («computadora» en Hispanoamérica), suele estar compuesto por los cuatro elementos siguientes: a) unidades de entrada; b) unidad central de procesamiento; c) unidades de almacenamiento, y d) unidades de salida.

(17) JOSÉ GARCÍA SANTESMASES, Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 1961, pág. 14.

(18) Estas reflexiones nos llevan involuntariamente a rozar tangencialmente la Cibernética; la Ciencia que se ocupa con carácter primordial de los sistemas de inteligencia natural y artificial. Ciencia que fue inicialmente definida como «la teoría del control y de las comunicaciones en las máquinas y los hombres» (NORBERT WIENER: *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*, New York, Massachusetts Institute of Technology Press, 1961). Ciencia donde los mecanismos de adaptación, autorregulación y realimentación (*feedback*) y los mensajes o contenido informativo de los circuitos continuos de comunicación constituyen su objetivo central. Sin embargo, entrar en la discutida jurisdicción de la Cibernética nos alejaría un tanto de cuanto hemos mantenido hasta ahora como foco de la atención; el fenómeno racionalizador que representa la introducción de la máquina en el trabajo. Por tanto, nos vemos obligados a aplazar el tema apasionante de la Cibernética hasta mejor ocasión.

(19) MAX PIETSCH: *La revolución industrial*, Editorial Herder, Barcelona, 1965, vol. I, pág. 143.

Estos equipos, dependiendo de la unidad y modelo, utilizan como vehículos o soportes de información, entre otros: a) tarjetas perforadas; b) cintas de papel perforado; c) cintas magnéticas; d) discos magnéticos; e) tambores magnéticos; f) láminas magnéticas; g) escritura óptica; h) escritura estilizada, etc.

Las unidades de entrada pueden leer hasta 1.000 tarjetas perforadas en un minuto (cada tarjeta puede contener 80 ó 90 caracteres, esto es, letras, cifras o signos especiales). La unidad central de procesamiento (donde teniendo lugar las operaciones aritméticas y lógicas se gobierna el sistema) admite datos con una velocidad máxima de 250.000 caracteres por segundo y tiene una capacidad máxima de retención o memoria de 10.000.000 de caracteres, salvo que se utilicen almacenamientos adicionales. Las unidades adicionales de almacenamiento están constituidas por series de tambores (4.000.000 de datos cada uno), discos (224.000.000 de datos cada paquete de diez), láminas magnéticas (400.000.000 de datos), etc. Entre las unidades de salida citaremos las máquinas perforadas de 500 tarjetas por minuto (hasta 80 perforaciones cada una) y las que imprimen en papel continuo, 1.100 líneas de 132 caracteres por minuto.

El importe exorbitado de las cantidades indicadas habrá llevado rápidamente al ánimo del lector no iniciado la característica primordial de tales gigantes del cálculo; su asombrosa capacidad de retención (memoria) y la increíble velocidad de transmisión (procesamiento) (20).

3. El problema terminológico

Como toda disciplina que se renueva bruscamente, además de haber sido formada un poco por aluvión incontenido de progresos sumamente rápidos y otro tanto por las aportaciones recibidas de ciencias y técnicas vecinas, pugna por encontrar y hacer aceptar su propio vocabulario. El problema es mínimo en lo que se refiere a la primera etapa racionalizadora (métodos manuales), pero se acentúa en la medida en que pasamos a la segunda y tercera (medios mecánicos y automáticos). El desigual orden de importancia hará que nos ocupemos primeramente de la polémica surgida en torno al vocablo automatización, para pasar posteriormente a proponer el uso de la palabra «maquinización» en lugar del sentido excesivamente amplio que a veces se le asigna al término mecanización.

(20) Nos permitimos recomendar los interesantes artículos de divulgación que, sobre «tratamiento de la información», viene publicando ANGEL SALTO DOLLA en la excelente revista *Proceso de Datos*.

3.1 ¿AUTOMACIÓN O AUTOMATIZACIÓN?

Es curioso comprobar que la aceptación del término automatización dista de haber sido conseguida y que continúa ocasionando un buen número de discusiones. En un conocido diario de ámbito nacional se publicó un artículo, en cuyo penúltimo párrafo se afirmaba lo siguiente: «Otro caso al que con toda diligencia se intentó ponerle remedio es el siguiente. Apenas hizo su aparición en los periódicos el barbarismo "automación", la Academia pensó que debía cortarle los vuelos. «Automation» es ya, en inglés, una formación defectuosa. Se trata de un compuesto a cuyo primer elemento «automatic» se le ha cercenado la terminación significante «ic» y se le ha añadido el sufijo «ion»: «automat (ic) ion». Traducido como suena este engendro, nos da «automación», que nada significa en español. Por supuesto, es un nombre de acción, lo que supone la existencia del correspondiente verbo, como «mecanización» supone «mecanizar». ¿Habríamos de admitir, para justificar «automación», el absurdo verbo «automaciar»? Así como «mecanizar» es hacer algo por procedimientos mecánicos, «automatizar», correctamente derivado de «automático», será hacer algo por procedimientos automáticos, y el nombre de acción de este verbo será «automatización». Esto es lo que resolvió en Francia cierta comisión de terminología, esto es lo que han aceptado los modernos diccionarios de inglés-español y esto es lo que acordó en su día la Academia Española» (21).

El Servicio Nacional de Productividad Industrial, anteriormente Comisión, consultó oficialmente a la Real Academia de la Lengua y la contestación, reproducida en el mismo Boletín, fue la siguiente: «Esta Academia, de acuerdo con varias academias americanas consultadas, ha aprobado la forma "automatización" como equivalente de la inglesa "automation".»

A pesar de la claridad y autoridad de la resolución de la Academia, aún se viene insistiendo en el uso del vocablo «automación», afirmándose que los lingüistas depurados defienden el término «automatización-automatisation-automatizzazione», pero los técnicos han ganado la batalla introduciendo el uso general de las palabras «automación-automation-automazione», por citar solamente lo sucedido en la lengua española, francesa e italiana. Abogando por el uso de «automación», un destacado autor confiesa que «...automación es un término que se ha introducido en todas las lenguas civilizadas. Es un

(21) Diario ABC, citado en el *Boletín de Información de la Comisión Nacional de Productividad Industrial*, núm. 54, noviembre 1957, págs. 9-13.

barbarismo, pero que hemos de esforzarnos en incorporarlo a nuestro léxico; todas las palabras nuevas han tenido un origen parecido. Así, pues, automatización queda para significar la máquina controlada por el hombre, mientras que automación queda para indicar un nuevo fenómeno de las máquinas controladas por sí mismas» (22).

La opinión recién transcrita tiene algunos seguidores, pese a su muy discutible consistencia. En esta misma línea, otro autor muy conocido cree que «dentro de lo que cabe inferir de la discusión al respecto, parece abrirse cauce un uso uniforme del lenguaje en el sentido de que por *mecanización* se entienda el empleo de máquinas atendidas por la mano del hombre; por *automatización* el empleo de máquinas automáticas que funcionan bajo el control del hombre, y por *automación*, la fase final de la evolución, a saber; el empleo de máquinas automáticas que, gracias a los conocimientos de la cibernética, son reguladas y controladas mecánicamente con arreglo a un programa confeccionado por el hombre» (23).

Sin embargo, caso de adoptarse esta última posición nos enfrentaríamos, de una parte, con los argumentos exhibidos por las autoridades lingüísticas francesa y española, y, de otra, seguiría sin despejarse el problema del verbo que correspondería ser utilizado en el caso de admitir el vocablo «automación». También nos parece arriesgado tener que ir buscando nombres para cada pseudofase de una cierta evolución, sobre todo cuando la diferencia apuntada entre automatización y «automación» no parece muy tajante. Otro caso sería el de distinguir, por ejemplo, las máquinas que actúan con arreglo a un programa descriptivo, totalmente elaborado en sus múltiples y minuciosos detalles, de las que funcionan en base a programas heurísticos, en donde partiendo de unas directrices muy generales, máquinas, que consiguiendo aprender por sí solas, fuesen tomando decisiones óptimas a la vista de su particular experiencia y amplia facultad de discernimiento. Claro que este sueño dorado de la cibernética aún se encuentra en una fase muy incipiente de experimentación y resultaría un tanto apresurado bautizar lo que todavía no ha nacido, sin saber tampoco si ese u otro objetivo similar vaya a constituir, como opina el recién aludido autor, «la fase final de la evolución».

Además, no olvidemos que en los Estados Unidos de Norteamérica,

(22) A. C. M.: «¿Automación o Automatización?», en *Documentación Administrativa*, núm. 2, febrero 1958, págs. 111-112.

(23) KARL ZEDLER: *Implicaciones jurídicas de la mecanización administrativa*, Escuela Nacional de Administración Pública, Alcalá de Henares, 1964, página 72.

máximos propulsores de esta técnica y de la literatura especializada en la materia, solamente utilizan «automation» para ambos pretendidos estadios del empleo de las máquinas automáticas e ignoran la doble distinción apuntada. Más aún, resulta difícil evitar la sonrisa que se produce al recordar el origen de tan discutido vocablo inglés. En la edición española del libro de John Diebold, titulado *Automatización*, este ingeniero industrial americano, que fue el director de los trabajos de investigación realizados al respecto en la Escuela de Comercio de la Universidad de Harvard, al referirse a la palabra «automation», explica: «El origen del vocablo es ciertamente humilde. Durante la redacción de un trabajo en Harvard, la fábrica automática convertida en realidad, consideré que el término "automatización" resulta largo... Para ser sincero, he de confesar que fue su simplicidad la que venció mis dudas sobre el uso de una nueva palabra (automation)» (24). Consiguientemente, creemos que, al menos por el momento, la palabra automatización debe ser considerada como legítima y suficiente, sin dar todavía la batalla lingüística por perdida.

Conviene indicar, finalmente, que el término automatización tampoco es el más utilizado para reflejar el tratamiento integrado de la información mediante máquinas automáticas. En Francia y España, por ejemplo, se va extendiendo el de «informática» (25), pero en la literatura especializada del mundo de habla inglesa proliferan vocablos y abreviaturas bastante variados. A simple título de curiosidad informativa veamos los siguientes: a) IDP para «integrated data processing»; b) IMDP para «integrated mechanical data processing»; c) EDP para «electronic data processing»; d) ADP para «automatic data processing», y e) MDP para «mechanized data processing». El rasgo distintivo, como se ha podido apreciar fácilmente, radica en la terminación DP («data processing») que, en algunas ocasiones, incluso se utiliza así, procesamiento de datos, sin más aditamento.

3.2 ¿MECANIZACIÓN O MAQUINIZACIÓN?

Pese a cuanto se ha venido comentando hasta ahora, la distinción entre mecanización y automatización no constituye una empresa fácil, más bien dista bastante de estar resuelta. Si en algunas ocasiones aisladas puede verse con cierta facilidad si se ha mecanizado o auto-

(24) LUIS SALLERON: *La automatización*, Francisco Casanovas, Barcelona, 1966, véase nota de la pág. 16.

(25) De sumo interés sobre el tema son los artículos que, bajo el título genérico de *El universo de la Informática*, ha publicado MIGUEL SÁNCHEZ-MAZAS en la revista «Índice», a partir del número 238, diciembre 1968.

matizado, la verdad es que en la mayoría de los casos se acometen ambas actividades a la vez. Entonces, resultará demasiado largo decir que en el ministerio tal o cual se está mecanizando y automatizando. Debido a ello, lo más probable es que digan que se está automatizando, aun cuando muchos sectores no pasen de ser simplemente mecanizados.

Algo por el estilo sucederá en el momento de bautizar un servicio central de máquinas a punto de ser creado. Quizá se opte por el fácil expediente de llamarlo «centro de cálculo», pero dicho título no indicará forzosamente que deban ser empleadas máquinas para dicho menester. No vemos ningún obstáculo para que un equipo compuesto de matemáticos y sus correspondientes auxiliares, no puedan integrar un centro de cálculo donde solamente empleen lápices, gomas y papel, aunque sea en cantidades industriales, si aun a riesgo de caer en lo ridículo admitimos dicha posibilidad. Siguiendo con el ejemplo inicial, el mencionado «centro de cálculo» es también muy probable que termine denominándose «servicio de mecanización», aunque disponga tanto de máquinas mecánicas como de máquinas automáticas.

Con estos dos ejemplos, un tanto elegidos al azar, solamente se ha querido hacer resaltar que frente al empleo del término mecanización o automatización no siempre se podrá estar seguro de lo que efectivamente se quiera decir, aunque ambos vocablos tengan una importante finalidad en común: la aplicación progresiva de las máquinas en el trabajo, con el objeto de relevar al ser humano de actividades físicas (mecanización) e intelectuales (automatización). Pues bien, ¿sería factible utilizar una sola denominación genérica para cubrir ambos fines? Si en ambos casos empleamos máquinas, ¿por qué no decir «maquinizar» cuando de mecanizar y automatizar a la vez se trate?

En la conversación habitual se suele hablar de «mecanizar» cuando se recurre al auxilio de las máquinas, ya sean mecánicas o automáticas. La irregularidad salta a la vista y el verbo recién empleado no debe dejarnos enteramente satisfechos. Y si se debe emplear el verbo mecanizar al hablar de mecanización, y automatizar al hablar de automatización, ¿por qué no utilizar el de «maquinizar» al hablar de «maquinización»? De esta forma, el trabajo podrá ser mecanizado (con máquinas mecánicas), automatizado (con máquinas automáticas) o maquinizado (con máquinas mecánicas y/o automáticas). La correspondencia lógica que existe entre los términos citados podremos comprobarla muy fácilmente en el cuadro que sigue, en el que partiendo de la raíz empleada identificamos la acción, proceso y

efecto resultantes. Por supuesto que el juego de palabras en cuestión no resuelve el problema en toda su dimensión, pero nuestra intención se limita por el momento a presentar el aspecto terminológico y a sugerir modestamente una línea de posibles soluciones.

Raíz	Mecan.	Autom.	Maquin.
Acción.	Mecanizar.	Automatizar.	Maquinizar.
Proceso.	Mecanización.	Automatización.	Maquinización.
Efecto.	Mecanicismo.	Automatismo.	Maquinismo.

Si desde el punto de vista de la racionalización, la distinción efectuada entre mecanización y automatización puede resultar satisfactoria, no sucede lo mismo al cambiar de perspectiva. Para ello, pensemos a continuación en el funcionamiento de las máquinas, en la forma en que están construidas. Veremos entonces que existen, por ejemplo, máquinas facturadoras mecánicas, electromecánicas y electrónicas; que existen máquinas impresoras electromecánicas y óptico-electrónicas; que los primeros ordenadores eran electromecánicos y después pasaron a ser electrónicos, etc. Y que si bien esta clasificación nos lleva al campo de la física, nos vemos obligados a simplificar el problema incluyendo en mecanización las máquinas mecánicas y electromecánicas, y en automatización solamente las electrónicas. Sin embargo, desde el plano de la informática y la cibernética, los dos grupos resultan suficientes. Por el modo de procesar, en informática, hablamos de «tratamiento conjunto de la información» (mecanización) y «tratamiento integrado de la información» (automatización). Por la forma de realizarse el control, en cibernética, hablamos de «retroacción abierta» (26) cuando el hombre controla el trabajo de la máquina (mecanización) y «retroacción cerrada» cuando el trabajo de la máquina es controlado por otra máquina (automatización).

Sin entrar en demasiados detalles finalizamos el presente apartado con un segundo cuadro, en el que esquematizamos muy brevemente las dos etapas de utilización de las máquinas en el trabajo y las

(26) Retroacción, retroalimentación o regulación por información de retorno son las traducciones más utilizadas para aproximarse al original *feedback*.

ciencias concurrentes que se ocupan de los aspectos igualmente indicados.

Mecanización	Automatización	Maquinización
Tratamiento conjunto de la información mediante máquinas mecánicas y electromecánicas	Tratamiento integrado de la información, mediante máquinas electrónicas	INFORMATICA.
Retroacción abierta cuando el hombre controla el trabajo de la máquina	Retroacción cerrada cuando la máquina controla el trabajo de sí misma o de otra máquina	CIBERNETICA.

4. Conclusiones

4.1 La «racionalización del trabajo» constituye el marco adecuado, dentro del que debe contemplarse el fenómeno organizativo de la aplicación de las máquinas al trabajo.

4.2 La «racionalización del trabajo» se ocupa tanto de los métodos de trabajo como de la utilización de máquinas.

4.3 La «racionalización del trabajo» comprende las tres etapas siguientes: a) mejora de métodos; b) mecanización, y c) automatización. Entre ellas existe una relativa interdependencia, aunque tales etapas sean entre sí de desigual importancia.

4.4 La «mejora de los métodos de trabajo», en su forma simple de actividad manual, comprende el análisis de los siguientes sectores: a) tareas; b) procesos; c) oficinas; d) documentos, y e) tiempos. El ser humano, en esta fase de métodos, está en contacto directo con el trabajo realizado.

4.5 La «mecanización» representa el empleo de máquinas mecánicas que relevan al ser humano de actividades primordialmente físicas. La máquina en esta etapa se interpone entre el ser humano y el producto obtenido; sin embargo aquél sigue controlando éste. Las máquinas mecánicas se dividen en «auxiliares» y «básicas».

4.6 La «automatización» representa el empleo de máquinas automáticas que relevan al ser humano de actividades primordialmente intelectuales. La máquina ordena y controla el trabajo realizado por

ella misma o a través de una segunda máquina o serie de ellas. Automatización es el término correcto, «automación» es un anglicismo que responde a una traducción errónea y demasiado simplificada.

4.7 El vocablo «maquinización» puede servir para designar el empleo de cualquier clase de máquina que sustituya física o intelectualmente al ser humano. Comprende, por tanto, la «mecanización» y la «automatización».

4.8 La «informática» comprende el tratamiento conjunto de la información (mecanización de datos) y el tratamiento integrado de la información (automatización de datos).

4.9 La «cibernética», como teoría del control y de las comunicaciones en las máquinas y los hombres, se ocupa de los dispositivos de autorregulación y de los flujos de información tanto en los seres naturales como en los artificiales.

