

GLOSAS Y COMENTARIOS

Rolf Moroni*

Progreso cultural por automación y cibernética**

Una perspectiva del porvenir

Sumario: deslinde de la automación en su aspecto puramente técnico y científico; su función en el progreso humano; su rentabilidad económica; repercusiones de la automación en el campo social, particularmente en el problema del paro obrero.

El 1.º de mayo de 1890 fue para los obreros un día de protesta contra las condiciones vitales y laborales de aquel entonces, contra el trabajo en días festivos y contra la semana laboral de 90 horas; fue aquel día, además, una demanda imperiosa de salario más justo y libertad de asociación. En 1964, con motivo del 1.º de mayo, disertó un representante del sindicato obrero sobre un tema completamente distinto: sobre si dentro de treinta años harán falta en la producción más obreros que en la actualidad.

Tal pregunta está más que justificada, si se atiende a las incalculables repercusiones, que habrán de tener la industrialización de la energía atómica, la automación y la Cibernética. No hay, pues, por qué negar que semejantes toques de alarma tienen su buen tanto de razón. Conviene, sin embargo, no cometer la estulticia de desconocer el enorme progreso cultural entrañado en la automación, ni ofuscarse ante la idea de un posible paro en masa u otra cualquier repercusión social, ligada a dicho progreso. Porque, en último término, tratase aquí de un problema que no cabe enjuiciar desde una sola perspectiva, sino desde la totalidad de

(*) Propietario y director-gerente de la empresa alemana de productos químicos COLLO-RHEINCOLLODIUM-KOLN-GMBH, Hersel, Bonn.

(**) Traducción del alemán por Miguel del Arbol Navarro, Doctor en Filosofía y Letras.

nuestra existencia: hay que sopesar los pros y los contras con relación a toda la vida humana.

A nadie se le ocurrirá lamentarse de la existencia del fuego, por muy terroríficas y devastadoras que puedan ser, y sean a veces, sus inesperadas explosiones. Pues bien; el día en que la fuerza muscular fue reemplazada por la fuerza del vapor llevó a cabo la humanidad un progreso técnico-económico-social de más trascendencia y superior al que había alcanzado con el descubrimiento y aplicación del fuego. Inauguróse —no hay la menor duda— una auténtica y descomunal revolución técnica.

El problema de la automatización presenta varias facetas. En primer término, hay que puntualizar su aspecto puramente técnico y científico, es decir: habrá que deslindar lo específico de la automatización, en cuanto se diferencia de todo otro procedimiento técnico corriente. Luego convenirá examinar algunos detalles del nivel cultural a que podrá llegar el hombre mediante la automatización. En tercer lugar, se intentará valorar la función de la Cibernética en el progreso intelectual. En un cuarto epígrafe se procura estudiar la rentabilidad del nuevo procedimiento, sobre todo la cuestión de hasta qué punto contribuye la automatización a la expansión económica. Por último, se señalarán las repercusiones de la automatización en el campo social, prestando especial atención al lado positivo del tan temido paro en masa, que puede, sin duda, representar la mejor coyuntura para una más amplia y profunda renovación cultural y estética.

ASPECTO TECNICO-CIENTIFICO

La escisión del uranio en dos subátomos o subelementos, llevada a cabo en 1938 por el Profesor Hahn y el Doctor Strassmann, constituye la base para la obtención de energía atómica o nuclear. La energía nuclear se aísla en reactores atómicos y se transforma en electricidad. Esa energía sirve para mover diferentes maquinarias, barcos y, pronto también, cohetes interplanetarios. El empleo y la explotación de la energía atómica, si bien todavía en sus comienzos, han evidenciado ya enormes posibilidades para la industria.

La automatización ha nacido del trabajo en cadena para la producción en serie. Se trata, sin embargo, de algo más que de una simple producción en serie. La fabricación se realiza según un plan minucioso, es decir: está programatizada. Las directrices y órdenes están electrónicamente almacenadas; entran en acción, hasta nueva orden, de acuerdo con las informaciones que se les transmite, traduciendo tales informaciones en trabajo efectivo.

La ciencia que se ocupa de tales aparatos programadores —máquinas de pensar, podría llamárseles— se denomina Cibernética. El término está tomado del griego "kybernêtes" (piloto, conductor).

Ya el físico y matemático francés, André Marie Ampère (1775-1836), intentó explicar científicamente, sirviéndose del concepto de "cibernética", la organización administrativa del Estado, con miras a reactivarla en sentido optimal. Después de la segunda guerra mundial, en el año 1948, publicó el matemático norteamericano Norbert Wiener su estudio "Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine", introduciendo la noción de "cibernética" para los procesos de regular y dirigir, observables tanto en el terreno orgánico-biológico como en el de la técnica y la mecánica. Agregados cibernéticos no son otra cosa que complicadas máquinas calculadoras, las llamadas máquinas de almacenar y valorar datos, cerebros electrónicos, máquinas pensantes o, más simplimen-

te, *Computér*, cuya misión consiste en recibir informaciones por medio de cartulinas o tiras de papel perforadas y por cintas magnetofónicas, aportando nuevas y precisas conclusiones, después de haber deglutido, seleccionado, comparado y combinado los datos recibidos. Las informaciones, es decir, las tareas encomendadas al *Computér* son órdenes terminantes. Tales órdenes se programan según un sistema peculiar a la calculadora, siendo igualmente registradas (codificadas) en una especie de criptografía, que ella puede, sin dificultad, "entender" y descifrar.

El cerebro y sistema nervioso humanos pueden ser, sin duda, considerados como un auténtico "mecanismo cibernético". La más perfecta máquina cibernética no hace otra cosa que perfeccionar los procedimientos incoados por el hombre. La máquina cibernética de funcionamiento electrónico tiene la ventaja de no estar sujeta, en su trabajo, a las contingencias biológicas del cerebro y sistema nervioso. Nótese bien: el cerebro electrónico trabaja como instrumento, es decir, no puede tomar decisiones por su cuenta, sino sólo ejecutar y desarrollar lo programado por el cerebro humano, aunque con mucha más velocidad y precisión que éste.

El agregado mecánico inspecciona automáticamente su propia actividad, en el sentido de darse y darnos cuenta sobre si se alcanzaron o no, en la producción, las cotas cualitativas y cuantitativas previstas. Con ello se obtiene un resultado mucho más seguro del que jamás podría obtenerse por cerebro humano; aunque no por ello vaya a dejar la máquina de seguir siendo un producto y criatura de éste. La automatización es, pues, la aglutinación orgánica de un proceso técnico complejo, desdoblable en otros varios más simples mutuamente encadenados y, en su conjunto, con capacidad de autodirección y autocontrol.

ASPECTO CULTURAL: LOS CONOCIMIENTOS TECNICOS AL SERVICIO DE LA PRODUCCION Y DEL CONSUMO

Lo esencial de la cultura es ser objetivación corpórea del 'espíritu' o, simplemente, la manera peculiar que tiene el hombre de apoderarse del mundo que le rodea. A una producción técnicamente perfecta debe reconocérsele el rango de manifestación cultural, así como al bienestar de la sociedad, que, de verificarse en armonía con el individuo y con la totalidad, más que un mero prerrequisito de cultura es, ya en sí, parte integrante de la misma. Semejante progreso no debe, sin embargo, dar pie a ningún inocente optimismo cultural, porque en fin de cuentas sólo es avance en un sentido, todo lo importante que se quiera, pero uno sólo: el del orden lógico-racional, que va ligado al cuantitativo y que deja el aspecto propiamente humano enteramente soslayado. Las relaciones mutuas de dos individualidades o, simplemente, las relaciones entre seres humanos —el amor y el odio, en primer término— no podrán jamás ser automatizadas o dirigidas desde un artefacto, de la misma manera que tampoco podrá ser automatizado el genuino impulso creativo.

Sin perjuicio de las reservas apuntadas, es procedente considerar el desarrollo y la aplicación de la Cibernética, en el campo de la producción y del consumo, como empresa de carácter cultural. Un juicio definitivo sobre la presencia o ausencia de auténtica cultura, sólo podrá emitirse trayendo a colación también los factores económico y social, que aquí, de momento, ponemos entre paréntesis. A la escueta pregunta: ¿Qué provecho reporta la Cibernética para la vida del hombre?, responde una epi-

fanía de realidades en germen, que preconizan y hacen barruntar la inminente eclosión de una nueva edad dorada.

LA AUTOMACION AL SERVICIO DE UN MAYOR CONFORT

Hasta en el pequeño taller tiene aplicación la Cibernética, utilizando, por ejemplo, cintas perforadas para el manejo de una máquina en condiciones de producir piezas sueltas. El 70 por 100 de toda la maquinaria de accesorios funciona ya en Norteamérica por el sistema de perforación. Si un taller de reparación de coches recibe, supongamos, el encargo de cambiar a un vehículo X-3 el tubo de escape, bastará con que una persona cualquiera sepa sacar del armario la cinta perforada para tubos de escape del vehículo en cuestión, que la coloque en la ranura oportuna y que oprima el botón o resorte adecuado, luego de haber introducido un trozo de tubo corriente que la máquina, en un minuto escaso, convertirá en tubo de escape, listo para ser montado. Al cabo de un rato, acude al taller otro coche de la marca X-4 con el mismo defecto que el anterior. Sólo habrá que buscar la cinta para tubos de escape de la marca X-4 y colocarla convenientemente en la máquina. En un santiamén se tendrá otro tubo de escape disponible. De esta forma está cualquier taller en condiciones de realizar, en corto tiempo, las más variadas composturas, sin necesidad de especialistas ni de repuestos almacenados: le bastará, por ejemplo disponer de material en bruto o de piezas a medio acabar. En Francia existe una fábrica de tinturas, manejada exclusivamente por su propietario con ayuda de la Cibernética. Un solo hombre basta desde hace años, en cierta fábrica de cementos del Ruhr, para todo el proceso de almacenar, separar, cargar y descargar las distintas clases del producto elaborado. El encargado de semejante tarea cumple su cometido sentado ante una pantalla, que reproduce todo el trajín de la fábrica, a cuya vista llena los depósitos, separa los géneros o realiza trasiegos en vehículos apropiados. Aún podría automatizarse más la actividad de este único operario, dejándolo la supervisión de la fase final. Pero, comoquiera que la presencia de al menos un hombre sea de todo punto necesaria sin que quede absorbida toda su capacidad de trabajo, se le suele confiar, para que se entretenga, alguna otra fase de la elaboración del producto.

Pra trazar la ruta más comercial y barata a sus representantes, disponen no pocas firmas, en Norteamérica e Inglaterra, de cerebros electrónicos. La utilidad del procedimiento se hace patente ante el hecho de que el viajante, que, por ejemplo, haya de visitar en una jornada a quince clientes dispersos, tendrá para escoger nada menos que mil rutas. El cerebro electrónico necesita, entre otros, los datos siguientes: distancia máxima diaria, duración máxima de la jornada laboral, tope máximo de visitas, primera y última visita de la jornada, visitas previstas para la mañana y para la tarde. El artefacto tiene, además, en cuenta el potencial de cada tipo de vehículo, considera las distintas clases de clientes, la velocidad media de los representantes motorizados y la duración media de cada entrevista.

Cotejando el ritmo de desarrollo, logrado por la ciencia y la técnica en los últimos 25 años, con el ritmo de los 150 precedentes, no es aventurado conjeturar las dimensiones que alcanzarán ambas en terrenos hoy casi o completamente desconocidos. La aceleración del progreso en los últimos decenios no ha dado tiempo al hombre, ni oportunidad, para recoger y valorar sus enseñanzas. El futuro inmediato se nos presenta preñado de sorpresas. En la tarea de ganar energía atómica por fusión nu-

clear, e. d., por la interfusión de núcleos de helio e hidrógeno, hay trabajo sobrado para los próximos 15 o 30 años. Las fuentes de tal energía serán prácticamente, como el agua, inagotables. De un litro de agua podrá extraerse una energía equivalente a 10.000 toneladas de hulla. Desde una temperatura de 50.000 grados podrá llegar el plasma hasta los 30 millones, por la enorme compresión que experimentará bajo la acción conjunta de potentes campos magnéticos. El procedimiento es de suma importancia para el futuro, ya que abrirá camino a una rama de la industria, la magnethidrodinámica, que podrá cultivarse, suministrando toda la energía que se desee, en el lugar más remoto y con independencia de la riqueza o pobreza del suelo.

La energía atómica, por escisión del átomo o por fusión del núcleo, podrá en breve cubrir del 25 al 40 por 100 de la demanda eléctrica. La energía atómica jugará en los próximos decenios un papel preponderante para el desarrollo de la automatización y la Cibernética y, con ello, para la elevación del nivel de vida. La automatización hace posible semejante desarrollo técnico por el hecho de automatizar enteramente nuevas ramas de la Industria, a la manera como ya lo están innumerables centros de producción. El factor humano ha desaparecido de las empresas totalmente automatizadas, si bien aquél vuelve a reclutarse en número elevado para la instalación de la nueva maquinaria y para el traslado de materiales. De gran interés, y no escasa importancia para el porvenir, es el siguiente dato: el conocido agregado cibernético UNIVAC 1107, de acumuladores ultrafinos, trabaja a la velocidad de 1 nanosegundo, es decir, conecta y desconecta mil millones de veces por segundo.

Ante el presente caos en el tráfico rodado, salta a la vista con cuánta urgencia deben replantearse el problema de las estructuras urbanas y acometerse la racionalización en todo el ámbito de la circulación y del transporte. La mano de obra disponible no será demasiada para cubrir la demanda, el día en que vayan abriéndose los núcleos urbanos al tráfico, en triple plano a veces, se vayan erigiendo colonias residenciales extraurbanas y las antiguas aldeas se vayan incorporando a la marcha del tiempo. Para realizar el programa en el sector de la construcción, harán falta máquinas y materiales en cantidades tan elevadas, que los métodos de producción actuales no podrán, ni por asomo, suministrar. Los medios de transporte estarán dotados de mandos cibernéticos o serán convenientemente transformados, a fin de poder regular y encauzar los enormes desplazamientos humanos en tranvías, metros o autobuses. Actualmente, disponen ya los Ferrocarriles Federales de un sistema de mandos y señales electrónicos en "cuellos de botella", para regular y supervisar el horario de trenes, posibilitando la distribución y sucesión de los mismos a intervalos de pocos minutos. Para la seguridad de la circulación, habría que instalar en los vehículos un sistema electrónico de alarma y freno automáticos, que permitiese un tráfico denso y rápido, descartado el peligro de colisión. A la industria automovilística se abre aquí un gigantesco plan de desarrollo. El cambio y el embrague automáticos llegarán a perfeccionarse tanto, que un vehículo estará, por ejemplo, en condiciones de disminuir o anular espontáneamente su velocidad, en las curvas, trayectos de embotellamiento y análogas situaciones de riesgo, gracias a un dispositivo visual electrónico. Los aparatos de funcionamiento electrónico reaccionan ante nuevas situaciones, a mayor velocidad y con mayor precisión que el ojo humano.

Que nada de esto es un mero juego de la fantasía se demuestra con el hecho de hallarse ya las máquinas y artefactos aludidos en estadio ex-

perimental o de perfeccionamiento en los laboratorios y centros de investigación. Porque nadie duda ya de la inevitabilidad de semejante desarrollo técnico y científico. Tratemos de representarnos, por un momento, el mundo venidero con todos los pertrechos del progreso técnico, sin perdernos en fáciles fantasías, pero echando mano de las posibilidades tecnológicas a nuestro alcance.

EL MUNDO VENIDERO

Un papel importante habrán de jugar los vehículos de toda especie, que, en forma de almohadillas hinchadas y al par de los cohetes especiales para un radio de acción de varios cientos de kilómetros, contribuirán a obviar los grandes obstáculos, con que tropieza el tráfico, cada día más abrumador. Los aviones tendrán que ir siendo, en su gran mayoría o en su totalidad, automatizados. La rápida sucesión de vuelos en los trayectos más concurridos exige el empleo de aviones sin piloto, dirigidos cibernéticamente. Digno de especial atención es el desarrollo que, en los nuevos tiempos, alcanzarán la agricultura y la silvicultura. La energía atómica hará fértiles innumerables terrenos pantanosos y desiertos inhóspitos, transportando, de un sitio a otro, grandes masas de agua con potentes bombas y largos acueductos de gran diámetro. De esta manera podrán resolverse los agudos problemas que presenta, al parecer, la incontenible expansión demográfica. Como la industria, así también la agricultura no tendrá más remedio que doblegarse al predominio de la automatización. Se multiplicarán los planteles e invernaderos, ampliándose y modernizándose los ya existentes. Los daños ocasionados por las plagas, que hoy representan el 30 por 100 de las pérdidas agrícolas, se reducirán notablemente y aun se les podrá hacer desaparecer, hasta el punto de que, en adelante, ya no haya que temer malas cosechas. El cultivo estará cibernéticamente asegurado, suministrándose a cada plantación los fertilizantes adecuados, en la forma y proporción idóneas, así como las mejores dosis de luz y de calor. De esta manera, se reemplaza la mayor parte del actual cultivo del humus por una hidrocultura y un cultivo hidropónico o químico, que se aviene mejor con la total automatización de la técnica agrícola.

Las plantas necesitan —como es sabido— para su nutrición el bióxido de carbono, abundante en la atmósfera. Muchos invernaderos modernos reciben artificialmente tan importante gas, con lo que obtienen, al aumentar el porcentaje de oxígeno, cosechas más abundantes y de mejor calidad. La energía atómica hará factible, en los próximos decenios, la producción ilimitada del mencionado bióxido, por combustión de cal, asegurando, de esta forma, todo el bióxido que requieran las plantas para la fotosíntesis. Esa técnica hará superfluas grandes extensiones de tierra laborable, que podrán ser destinadas para otros menesteres.

En el campo de la refrigeración, se ha logrado ya un ultrafrigorífico, que impide la cristalización de la molécula de agua, provocando el enfriamiento a una velocidad de 10 grados por centésima de segundo. Las células de los organismos refrigerados conservan así su normal estructura y todas sus energías, cual si se tratase de un sueño invernal. La energía, almacenada de esta suerte, comunicará a las semillas un especial poder de resistencia y de desarrollo cuando se les restituya a la temperatura normal; con ello quedan abiertas a la agricultura enormes posibilidades para multiplicar la riqueza, aun en las zonas y climas más desfavorables. Los efectos de tales innovaciones técnicas se sentirán igualmente en la

economía forestal, mediante la conservación de los gérmenes y embriones en invernaderos gigantescos, efectuándose luego el trasplante y la repoblación con maquinaria y procedimiento automáticos.

El problema de alimentar una población, que no para de aumentar, no es de carácter tan alarmante como a veces se pinta, si se tienen en cuenta y se aplican debidamente los adelantos de la técnica. Ya hemos apuntado que, a resultas de una agricultura más racionalizada, pasarán a ser urbanizables grandes extensiones de terreno, con lo que se facilitará el descongestionamiento de las aglomeraciones urbanas. En el ramo de la alimentación, y aparte las posibilidades arriba mencionadas, ganarán cada vez más importancia las algas o flora marina, especialmente la clorella, alga de agua dulce y de color verdoso. Pero, sobre todo, serán las algas submarinas las que se constituirán en despensa inagotable de las primeras substancias nutritivas, como glucosa, proteína, clorhidratos. Ya hace años que vienen explotando los japoneses este filón alimenticio, siendo estimado, por su buen sabor, el pan "nori" de algas. En Norteamérica se utilizan, en forma de tortas, para piensos del ganado lanar y vacuno. Y no sólo como harina, sino como legumbre, aceite, jabón, cola, medicamentos, etc., suponen las algas incalculable aportación en el sector de los bienes de consumo. La clorella, sacada a la superficie, llega a duplicarse en el transcurso de 24 horas, mediante una dosis apropiada de sales y de luz. Teóricamente, podría aumentar mil veces su volumen en sólo diez días y, expuesta a la acción de los rayos solares, genera en una hora una cantidad de oxígeno, equivalente a 50 veces su propio peso. El procedimiento técnico para la explotación de las algas no ofrece mayores dificultades y cabe pensar que, una vez vencida la inicial aversión hacia ese género de comestibles, el problema alimenticio quedará resuelto para siempre.

El índice de ionización del aire condiciona, según modernas investigaciones, de manera decisiva, la salud del hombre. Las personas hipersensibles a los cambios de tiempo se resienten notablemente bajo la acción del viento solano, del *Föhn* o de otros accidentes climáticos. De aquí la importancia de asegurar al cuerpo humano la más conveniente ionización de todos sus tejidos adiposos, a cuyo fin se instalarán en breve aparatos ionógenos, que garanticen y fomenten la salud pública.

LA CIBERNETICA AL SERVICIO DEL PROGRESO INTELECTUAL

Ya hace varios milenios que acertó el hombre a comunicar sus impresiones, deseos y pensamientos no sólo por sonidos articulados, sino también mediante grafías inteligibles para los coetáneos y aun para la posteridad. Los guarismos, por ejemplo, son símbolos generalmente reconocidos, para reemplazar los métodos primitivos de contar con los dedos, con guijarros o con pajitas. Los símbolos numéricos abrieron el camino a las operaciones de varias cifras, a la ciencia matemática y a la investigación del movimiento de los astros. La técnica de la escritura y los sistemas de numeración permanecieron hasta la Edad Media bajo el dominio exclusivo de reducidos círculos especializados —clérigos y hombres de ciencia—, por la enorme dificultad de los procedimientos y por la escasez de medios de escritura. La genial invención de Juan Gutenberg sustituyó, en 1445, la imprenta —o sistema de platina— por la tipografía— o sistema de tipos móviles. El círculo de lectores se amplió de repente. En adelante, ya nadie se preguntaría qué hacer para multiplicar un escrito, sino cómo industriárselas para atraerse compradores.

Cuando el arte de leer y escribir pasó a ser del dominio común, dejaron las ciencias de ser monopolio eclesiástico-universitario. Con el hambre de cultura, creció también la sed del entretenimiento, hasta el punto de registrarse en los últimos veinte años una verdadera inundación de publicaciones de una y otra índole, flanqueadas por un sinnúmero de emisiones radiofónicas y televisivas, que facilitan a los pueblos rápida información, no poco entretenimiento y un no despreciable barniz de cultura. Los medios de comunicación para las masas son igualmente medios de influencia sobre las mismas, habiendo que lamentar la impresionante desproporción que suele existir entre las conquistas de la técnica y la elevación del nivel cultural. La gigantesca expansión y profundidad alcanzadas en todos los órdenes del conocimiento han hecho reemplazar el tipo legendario del sabelotodo por el no poco deshumanizado del especialista. Se han roto los lazos de unión entre disciplinas otrora emparentadas, llegándose al extremo de no coincidir los corifeos de un mismo sector científico ni siquiera en el empleo de un común lenguaje. Y todavía más sintomático es el hecho de no ser ya posible al especialista hacerse con toda la problemática, existente en el campo de su competencia, y menos aún asomarse, como convendría, a los terrenos colindantes. Tal es la avalancha de publicaciones, que en todos se registra. De aquí que el hombre moderno no sea —salvo raras y laudables excepciones— más que un “enterado”, de horizonte cada vez más exiguo. Para socorrer semejante miseria, cabe preguntarse si no sería más acertado valerse de la técnica, en el sentido de encomendarle algunas funciones subsidiarias, que traban demasiado a los técnicos e investigadores, sobrecargándoles inútilmente el cerebro. La solución podría aportarla la Cibernética.

Un *Computer* está en condiciones, no sólo de resolver complicados problemas matemáticos, sino también de verificar operaciones noéticas, siempre que estén lógicamente concatenadas y se las pueda codificar como entidades mensurables. Semejante máquina nunca llegará —claro está— a descubrir nuevos contenidos de pensamiento; pero lo que sí podrá es suplantarlo todo el mecanismo del proceso lógico y psíquico del cerebro, apenas se encuentre en posesión de aquellos contenidos. Algo así como la energía acumulada o, lo que es lo mismo, la máquina movida por dicha energía reemplaza y multiplica miles y millones de veces la fuerza muscular, de manera análoga pondrá el *Computer* a disposición del cerebro humano todo un arsenal de operaciones previas, a velocidad vertiginosa y precisión absoluta. Esencial al procedimiento es que, en las órdenes transmitidas al supercerebro, presida la más rigurosa exactitud lógica, para lo cual está constreñido el hombre a volcar sus propios conceptos en una dicción convencional cibernética. Este último requisito es, de todo punto, ineludible, pues de aquí depende el que todo el proceso esté libre de errores de pensamiento. Inútil sería, por tanto, todo el trabajo de un *Computer*, que estuviese manipulado al mismo tiempo por dos mentalidades diferentes. La contribución del cerebro electrónico al desarrollo intelectual del hombre se verifica en un doble sentido: en cuanto que almacena conocimientos, y en cuanto luego los baraja, los valora y los hace fecundos.

El supercerebro mecánico puede, según los casos, ahorrar al hombre la consulta de un léxico, o de un archivo, y aun reemplazar a toda una biblioteca, integrada por millones de volúmenes. Ya no habrá necesidad de perder un tiempo precioso en la búsqueda de la bibliografía necesaria para el estudio de un tema, ni de remover pesados y polvorientos mamotretos. Todo el mundo conceptual de un Kant o de un Tomás de Aquino podrá recogerse y archivar, en forma de léxico, en el mecanismo codificador

de un *Computer*. Para semejante tarea, se requiere, normalmente, todo un *team* de especialistas; aparte de que nunca llegará el elemento humano a realizar su labor con la amplitud y perfección de la máquina. Un sistema especial de microfilm, empleado en América, reduce la páginas de un impreso a la proporción de 1/48.400. Las 750.000 palabras, de que consta la Biblia, pueden almacenarse en una película de 5 centímetros cuadrados. Pero donde el *Computer* bate un extraordinario récord de perfección es en los casos de formarse un juicio y tomar una decisión, según criterio fundamentado. Comparar y sopesar razones, así como emparejar series completas de sinónimos o conceptos afines, son operaciones enteramente simples para él. Y todavía con más perfección, si cabe, plantea, desarrolla y resuelve cuestiones de lógica o logística matemática. De aquí, que haya sido en el campo de las Ciencias Naturales donde ha cosechado la Cibernética el más entusiasta recibimiento, por la incomparable ayuda que supone su empleo, en la interpretación y formulación matemática de fenómenos, tales como los que investiga la Biología, la Química de los fenómenos hereditarios, la Fisiología, la Medicina y aun la misma Psicología. Y hasta para resolver problemas de Economía Política está acreditándose el *Computer* como el mejor auxiliar.

En el año 1952, durante el conflicto coreano, se utilizó por primera vez el *Computer* para calcular las posibilidades de éxito a favor de Corea meridional, caso de aumentar allí los americanos su potencial bélico, en el momento, en que ya los frentes se habían estabilizado. Todos los datos, positivos y negativos, fueron escrupulosamente confiados al artefacto para su programación y valoración cibernéticas. El resultado debió ser negativo, pues se estipuló el alto el fuego de 1953. La anticuada estrategia militar, a base de soldados de plomo, está, sin duda alguna, batiéndose en retirada, ante la irrupción del *Computer* en las planas mayores de los ejércitos. Más de un combate se ha decidido ya en la retaguardia, sin que los laicos hayan podido apenas sospechar que el sesgo de tal o cual operación militar fue simplemente el reflejo de un curioso juego realizado por el supercerebro.

En las decisiones políticas, a las que debe preceder una apreciación rápida y juiciosa de las circunstancias, es precisamente donde mejor muestra el *Computer* su superioridad sobre el cerebro humano. ¿Quién es el político capaz de prever la totalidad de las consecuencias que podrán seguirse de tal o cual reforma? En un instante podrá dar noticia exacta de todo ello *Computer*, en cuyo mecanismo estarán archivados todo el saber y la experiencia de muchos hombres y aun de pueblos enteros.

Pero donde el *Computer* no sirve para nada es en el caso en que no sea ya cuestión de almacenar, comparar y sopesar experiencias, sino que se trate de tomar decisiones o de realizar las últimas operaciones del espíritu. A menos que el hombre no las haya depositado en la máquina, jamás podrá ésta dictarnos normas de conducta. Lo que sí podrá es calcular y precisar el alcance de ciertas reglas de vida individual o colectiva, con lo que se habrá, sin duda, adentrado en un sector importante del mecanismo humano; podrá también proponer puntos de vista sobre una situación determinada, que condicionen esta o aquella decisión. Lo que nunca podrá hacer es percibir o descubrirnos las normas que regulan las decisiones humanas. Esas normas se deducen del reconocimiento de los valores morales que, en definitiva, sólo radican en lo íntimo de nuestra personalidad. De aquí que sean muy diferentes las reglas de conducta elaboradas por un *Computer* ruso a las que pueda elaborar uno americano.

Tampoco podrá el *Computer* reemplazar la conciencia. A lo sumo, podrá suministrarle datos que faciliten las decisiones, patrimonio inalienable

de aquélla. Siempre quedará un insondable resto de libertad, de pasión y de culpa, que resultan inseparables a todo encuentro existencial de hombre a hombre. La carga de comprensión, de confianza y de amor, adherida a los actos humanos, nunca podrá ser registrada por el *Computér*. Lo que sí podrá éste, en todo caso, será garantizar cierto aquilatamiento o una mayor pureza y hermosura de las cualidades humanas. No hay razón, pues, para temer que vayamos a ser juguetes de la mecánica en la mundial tarea de moralizar y humanizar al hombre.

Mas como la vida comunitaria suele discurrir, aun en una sociedad liberal, dentro de los cánones cívicos, cabe articular técnica y científicamente no pocas de las reglas de conducta, sin las cuales la convivencia humana dejaría de estar garantizada. Que tales reglas jamás llegarán a constituirse en principios perennes de moralidad, está fuera de duda, digan lo que quieran los sociólogos. Porque, aquí, sólo el filósofo y el moralista constituyen la "máquina" insustituible del orden social. Y, como la Etica, así también el mundo de la fe y el de las pasiones desbordan y escapan a la inteligencia cibernética.

¿PARAISO EN LA TIERRA?

Existen, pues, como puede colegirse de la última observación, esferas del mecanismo humano— más concretamente, las potencias de actividad creativa y, en primer lugar, la facultad de filosofar—, que se muestran reacias a todo intento de automatización. Atributos como la fidelidad, la justicia, la veracidad, la bondad y el amor a una persona no podrán ser captados por el supercerebro. A lo sumo, se llegará con su ayuda a detectar todas las repercusiones corpóreas, que ya no es poco. Puesto que no podemos transformar en máquina nuestro "corazón", nunca se nos podrá aborrar el riesgo, que va anejo a todo enfrentamiento afectivo con nuestros semejantes. Y es, precisamente, el corazón, con sus razones, su entrega confiada y con su amor, lo que hace posible el encuentro afectivo entre dos seres humanos.

Por otra parte, no estaría de más ir extendiendo la mecanización a todas aquellas actividades, cuya naturaleza lo permita, sin que por ello hayamos de temer ninguna especie de extrañamiento vital. La vida feliz es, según Aristóteles, la que se desenvuelve conforme a la razón. Por tanto, al fomentar la racionalización se fomenta de suyo el bienestar cionan, ante nuevas situaciones, a mayor velocidad y con mayor precomún. Los países industrializados reprochan a los agrícolas e infradesarrollados la gran estrechez de miras que evidencian, cuando prefieren pasar hambre antes de racionalizar la economía y producción autóctonas, toda vez que una técnica superior en la producción redundante ante todo en provecho de los consumidores.

Gracias a la Física de la transmisión hereditaria por medio de la onda, del corpúsculo y del átomo, que ya va abriéndose paso, pronto estará el hombre en condiciones de ahondar más en la región de las informaciones codificadas y descifrar el misterio de la interdependencia universal. La mayor racionalización de la Higiene asentará los fundamentos materiales para una vida más feliz, si bien convendrá no perder de vista que no sólo se trata de racionalizar, sino de aprovecharse razonablemente de la racionalización, es decir, en orden a la felicidad integral. Ello equivale, pues, a desarrollar simultáneamente el sentido de la responsabilidad personal, en el cargo o actividad, que cada uno desempeñe. Pero negarse a aceptar la racionalización, so pretexto de querer conjurar así el peligro inminente

de que la vida se materialice, no sería más que un lamentable desatino. El temor de que, con el exceso de tiempo libre, a consecuencia de la racionalización, vaya a fomentarse más la vagancia que el sano vagar para el provecho del espíritu, no deja de ser un cobarde subterfugio, para eludir la responsabilidad de la hora presente. Siempre hubo gente reacia o incapaz de elevar su nivel moral, tanto cuanto su nivel de vida. A nadie, sin embargo, se le ocurrirá, como remedio, preferir el dolor al placer o la muerte por hambre a la vida sin más adjetivo. El creciente nivel de vida en toda la gama social va trayendo, como corolario, la debilitación o superación de la conciencia de clases. ¿Por qué, pues, rechazar de plano el pensamiento de un mayor y más auténtico bienestar social, basado en la propiedad privada, como resultante de una más amplia racionalización? Ni vale aducir, como razón en contra, la avidez con que muchas gentes de países superdesarrollados tienden a pasar sus cada vez más largas vacaciones en tierras lejanas, sin dar reposo a sus nervios: así pueden, al menos, ampliar su horizonte mental. El trabajador, protegido socialmente y en disposición de bienes propios, tendrá cada vez más tiempo libre y, por consiguiente, habrá cada vez más playas y balnearios, más moteles, más estadios, más frontones y campos de deportes, así como más y mejores medios de transporte. El nuevo tipo de cosmopolita dispondrá, en adelante, de muchos más medios y servicios que hasta el presente, teniendo como máxima de moralidad no la renuncia, sino el disfrute de todo, sin más restricciones, que las que aconseja el sentido de la responsabilidad. No es, pues, ocioso parar mientes en la función unitiva que, en la actualidad, viene ejerciendo el turismo internacional, o en el fenómeno interesante de que, al disponerse de abundante tiempo libre, la vida familiar va, poco a poco, recuperando la importancia que la industrialización le había sustraído.

No faltará, tal vez, quien maldiga y deteste el teléfono, como instrumento soliviantador de la tranquilidad doméstica. Lo corriente es, sin embargo, que le estemos agradecidos, lo mismo que a la radio, pues por esos conductos suele llegarnos, casi sin demora, cualquier novedad, que se produce en el ámbito de nuestros seres queridos. Muy pronto dejarán de ser sueños para convertirse en realidades el teléfono con televisión, el autogiro particular, la máquina de escribir parlante, aparatos de preguntas y respuestas por escrito, por sonido o por imagen, según el botón que se oprima. Si logra el hombre servirse de todos esos medios para su mayor cultura y elevación moral, no tendrá que temer el peligro de convertirse en un desequilibrado o en un hastiado de la vida. Eso sí: la planificación espiritual y la racionalización habrán de caminar parejas y en completa armonía.

Las fantasías de las narraciones utópicas del pasado y la ciencia ficción del presente se han hecho ya parcialmente realidad y aún seguirán haciéndose en los próximos decenios sobre bases mejor establecidas y premisas más rigurosamente científicas. El anhelo, casi ilusorio, de poder disponer de fuerzas inconmensurables e inagotables viose cumplido por la escisión del átomo y llegará a colmarse plenamente con la energía de fusión nuclear. Si el hombre acierta a asegurar y poner bajo su control no sólo un mayor coeficiente de bienestar material, sino también un más amplio desarrollo intelectual del pueblo, aumentando al máximo el arsenal de medios técnicos, no habrá lugar a que surjan ningún brote fatal de racionalización. Semejante función controlizadora presupone, por su misma naturaleza, un nivel moral nada común de parte de las personas respon-

sables y conscientes de su responsabilidad. He aquí una región, adonde la técnica nunca tendrá acceso.

ASPECTO ECONOMICO DE LA AUTOMACION

El predominio de la Cibernética y de la automatización es comercialmente rentable, si con ello se consigue disminuir los presupuestos para mano de obra o aumentar la producción de artículos de venta segura. Una tercera posibilidad, consistente en el aumento de la producción de venta segura con aumento de la mano de obra y rebaja de precios, debe ser descartada por falta de brazos disponibles.

Hemos visto, al señalar la importancia de la automatización para el fomento del confort, cómo los nuevos métodos pondrán en marcha cantidad de proyectos, que absorberán, con creces, todo el contingente de brazos superfluos en otros sectores de la producción. La reestructuración y expansión urbanas, la modernización de las carreteras y del tráfico rodado, así como el empleo de nuevos vehículos terrestres y aéreos, incluidos los cohetes intercontinentales e interplanetarios, el reajuste de la explotación agrícola y forestal a una maquinaria enteramente automatizada, la puesta en cultivo de terrenos desérticos o pantanosos, la solución de los problemas alimenticio y sanitario: he aquí unos cuantos proyectos, para cuya realización habrá de movilizarse todo el potencial humano disponible. Por tanto, no habrá que acometer atropelladamente ninguna de estas empresas por miedo al paro obrero, sino que será la disponibilidad del elemento humano quien condicionará el progreso del bienestar social, si la planificación sobre base cibernética se realiza tras maduro examen y con amplitud de horizontes. La rentabilidad se calcula por los resultados favorable de la automatización y la Cibernética, mientras que el auge de producción dependerá —como queda dicho— del contingente de brazos disponible.

Por lo demás, la última palabra sobre la automatización se dirá, como es lógico, en el mercado, donde se reflejará el poder de adquirir los artículos traídos allí. Y serán inevitables los fenómenos de concentración industrial, si bien sólo tendrán carácter transitorio, ya que la marcha expansiva de la automatización alcanzará muy pronto también a la empresa de capacidad media. Aparte de que siempre tendrá aplicación, como solución para muchas empresas mediocres, el principio de asociación y corporativismo, que siempre dio buenos resultados.

ASPECTO SOCIAL DE LA AUTOMACION

No faltará quien juzgue de problemáticas o demasiado optimistas las perspectivas, que venimos apuntando. El paro por falta de trabajo, que, cual temido fantasma, se le imagina inseparable de la automatización, líriase no haber quedado del todo conjurado en nuestra visión del futuro. Y, sin embargo, no hay motivos para alarmarse ni dramatizar la situación. La automatización hará, indudablemente, superfluo un gran porcentaje de mano de obra; mas ese porcentaje será, a su vez, reclamado y empleado en la magna empresa de automatizar. En realidad, más que los obreros o los técnicos, serán los burócratas quienes se verán amenazados de despido por automatización. Precisamente, lo que hasta ahora venía creyéndose producto del ingenio, del talento ordenador o de la iniciativa personal, descúbrese no ser, apenas, otra cosa que una simple actividad mecánica, realizable, con ventaja, por un robot. Un jefe de almacén, satisfecho o pa-

gado de su función "directiva" o "responsable", quedará un tanto perplejo cuando se le haga ver que la faena de ir reponiendo los artículos y existencias de un almacén no es de más categoría ni envergadura que la llevada a cabo por el sirviente, que va escanciando en la copa de su señor. El control sobre las existencias de un almacén, y la consiguiente demanda de repuestos, puede efectuarse con mucha más precisión por un artefacto. Por lo tanto, sería muy conveniente ir dejando ya de vincular el prestigio social a una serie de actividades, que pueden ser perfectamente mecanizadas. La creciente demanda de personal para prestación de servicios contribuirá decididamente a salvar las crisis, que podrían surgir por sorpresa, a condición de que se planifique con la inteligencia y el cálculo debidos. En todo caso, no vale considerar la falta de trabajo como fenómeno aislado, sino que debe examinarse y juzgarse en función de otros factores demográficos, verbigracia, a la luz de los previsibles altibajos en el aumento de la población. Por lo que a Alemania se refiere, no es difícil prever para los próximos diez años un notable descenso de la curva demográfica. Así, pues, la automatización no traerá a la humanidad, por de pronto, sino ventajas de toda especie.

Pero no nos consolemos con el futuro próximo. Planteémonos con toda lealtad y hagámonos al pensamiento de que, tarde o temprano, haya de producirse el fenómeno del paro en masa. En tal hipótesis, será preciso dar una respuesta a las dos siguientes cuestiones. Primera: ¿qué es lo que harán quienes entonces trabajen? Segunda: ¿de qué vivirán todos aquellos que no encuentren trabajo? Aún podría añadirse una tercera pregunta, que tal vez sea la más interesante: ¿cómo cumplirá el hombre su misión vital, si el trabajo llega a convertirse en mera incidencia, o simple pasatiempo, al borde de la existencia?

A la primera cuestión. Es incuestionable que tanto los ingenieros cualificados como sus inmediatos colaboradores están íntimamente ligados a la obra que realizan por vínculos de orden superior. Todos los restantes empleados no son más que meros guardianes de unos aparatos, cuya índole desconocen. Tienen, claro está, enorme responsabilidad, en cuanto se les ha hecho vigilantes —si tal función sigue aún siendo necesaria— de valiosos aparatos. Mas a esa responsabilidad no corresponde un perfeccionamiento, en el sentido de entretenimiento y desarrollo de aptitudes. La mayoría de los trabajadores futuros puede compararse, por tanto, a los operarios que hoy trabajan en cadena. Así, pues, no se trata de un problema nuevo. Su solución radica en la abundancia de tiempo destinable a las exigencias de la cultura.

A la segunda cuestión. En esta época, de las prerrogativas obreristas, estamos acostumbrados a considerar el constante superávit de plazas vacantes de trabajo como un postulado de derecho natural. Mas ¿desde cuándo es tan seguro que todos los hombres hayan de empujar a la rueda de la industria, si ese trabajo puede realizarse por unos pocos y de tal forma que el resultado redunde en provecho y bienestar de todos? Lo único que hará falta será establecer un nuevo criterio de distribución, a fin de poner al alcance de todos, aun de los que no trabajen, valores y poder adquisitivos. El principio "el que no trabaje, que no coma" no habrá que transformarlo en "el que no trabaje cuando sea requerido, que no coma", porque siempre tendrán los caracteres dinámicos y creativos sobrado aliciente para emprender y fomentar una labor.

A la tercera cuestión. El hombre del mañana no podrá emplear todo su tiempo libre en quehaceres de índole meramente personal, sino que habrá de prestar funciones sociales, en orden al progreso cultural de todos.

Con razón solemos mirar a los escasos artistas que hasta aquí han surgido, como piezas imprescindibles en el edificio social, no obstante tratarse de un estamento que siempre estuvo al margen de la corriente productiva. La sociedad futura tiene derecho a esperar de las fuerzas de reserva que habrán de poner todo cuanto esté de su parte, para posibilitar a la sociedad un nivel cultural y humano que no desdiga ni vaya a la zaga del progreso material. El punto de vista es lo decisivo para el esclarecimiento y solución de cualquier asunto. Si el Gobierno y los patronos no toman las medidas adecuadas para remediar en germen los primeros síntomas de paro desorganizado, que ya comienzan a dibujarse, dejarán de ser hipótesis las tres preguntas, arriba formuladas, para convertirse en angustiadoras realidades. Y para que, una vez más, tengan razón los pesimistas.

Sobre la base de una planificación providente, que tenga en cuenta todas las alternativas de evolución aceptables, calculadas cibernéticamente, que se apoye en premisas sólidas, que adopte las medidas necesarias con el orden y sincronismo adecuados: sobre tales fundamentos podrá conseguirse una estructuración del futuro, en que el superávit de potencial humano, resultante de la progresiva mecanización, pueda ser incorporado sin zozobra a los puestos de trabajo, ya preparados de antemano. En dicho trasiego, no habrá que olvidar la intensa demanda de brazos, que tendrá lugar al incrementarse las entidades para prestación de servicios y los estamentos de tercerías, a medida que la automatización vaya ganando terreno. Por otra parte se podrá calcular cibernéticamente, en todos los sectores, los salarios y retribuciones más razonables, los más adecuados horarios de trabajo y de asueto y las mejores cotas, a escalar, en la economía y en la cultura. De esa forma, se habrá, por fin, hecho justicia a los imperativos culturales y del derecho natural.

Si la automatización y la Cibernética condicionan un progreso cultural, no hay que perder, sin embargo, de vista que tales técnicas científicas son como un vehículo, en donde todo el mecanismo tendrá que estar en perfecto orden, para poder cumplir su cometido. La carrocería habrá de modelarse de acuerdo con el servicio a que se destine: para dos personas, para todo un grupo, para carga. El vehículo exige que no se le descuide, que se le provea de aceite y combustible y que no se le sobrecargue ni se le maltrate.