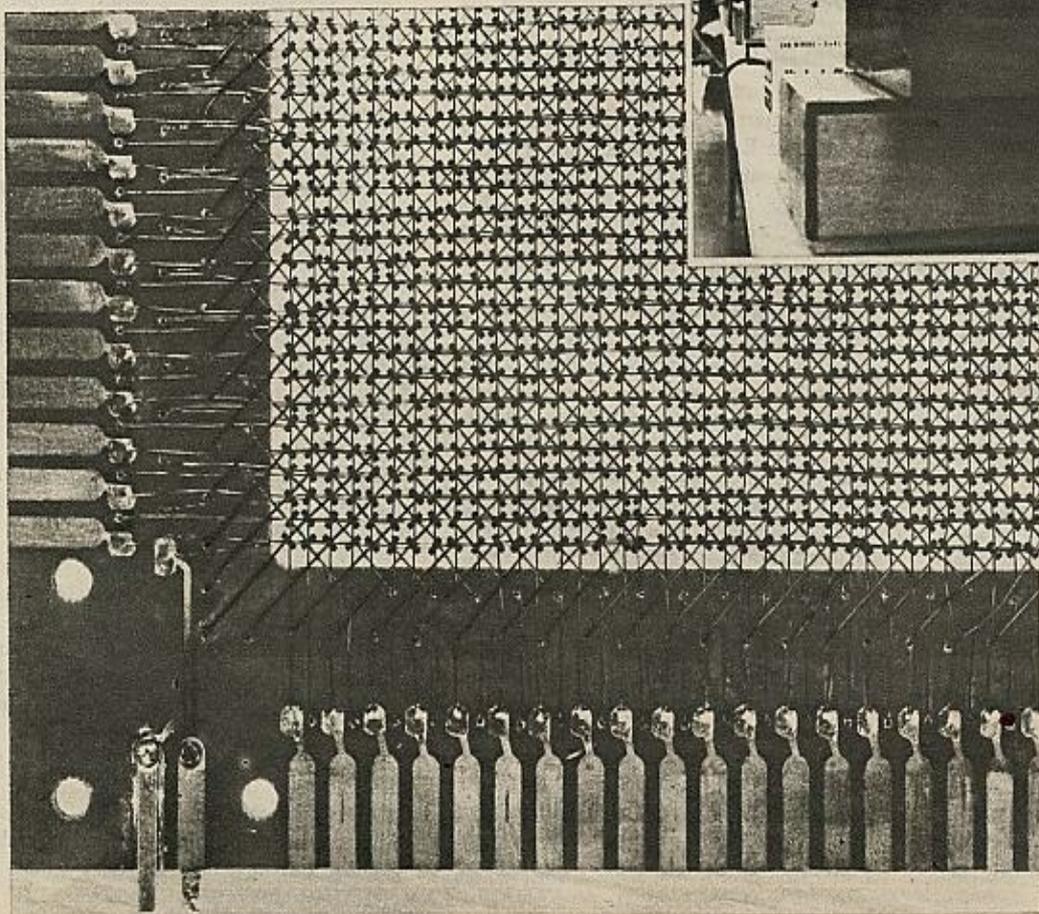


Una batalla dirigida por «cerebros electrónicos». La flota es atacada por aviones, submarinos, proyectiles y artillería de costa. El radar de la nave insignia descubre a los agresores, cuyos datos de velocidad, posición, etc. (rayas rosa) llegan al «cerebro» (disco). Instantáneamente la máquina elabora las contramedidas y lanza las órdenes (líneas punteadas) a las naves de la flota. En pocos segundos, éstas pasarán a la contraofensiva (líneas rojas) atacando a los agresores con torpedos, cargas de profundidad, proyectiles dirigidos y artillería

EL LOBO DE MAR SE HA CONVERTIDO EN INGENIERO

**LAS FUTURAS BATALLAS AERONAVALES SERAN UNA
LUCHA MONSTRUOSA DE CEREBROS ELECTRONICOS**

EL marinero Renold A. Capocasale se encontraba en la central de tiro del barco de caza «Trathen DD 530». Era la noche del 11 de junio de 1953; la costa coreana de Wonsan distaba poco más de 500 metros. El mar estaba infectado de minas sujetas a troncos de árbol a la deriva; la costa alta impedía ver tierra adentro. El «Trathen DD 530» era el quinto caza norteamericano enviado a atacar desde el mar el tren comunista car-



Un grupo de «bordadoras electrónicas» en los laboratorios de «Sperry Rand», de Minnesota, preparando la «memoria» de los «cerebros» para los proyectiles Nike-Zeus. A microscópicos anillos de hierro se sujetan y sueldan, uno a uno, cuatro hilos sutilísimos, a través de los cuales correrán, a la velocidad de la luz, los datos que guiarán a los proyectiles.

DESDE NUEVA YORK
R. LAZZERO

SIGUE

EL LOBO DE MAR SE HA CONVERTIDO EN INGENIERO



Un calculador electrónico de la Remington Rand situado en la central de la base aérea de Bolling, en Alabama, facilita todos los datos del vuelo de los aparatos militares; de esta forma el trabajo de los empleados de tráfico aéreo de los grandes aeropuertos estratégicos de los Estados Unidos se ha hecho más sencillo.

gado de armas que en la oscuridad venía de Manchuria por la única línea ferroviaria existente.

Renold A. Capocasale, adscrito al calculador mecánico modelo uno de la Ford Instruments, se preguntaba, en el silencio de la noche, si algún día podría regresar a su Brooklyn. Las probabilidades de cumplir el objetivo se reducían cada vez más. La línea del tren pasaba por las galerías excavadas en la roca y únicamente en trechos pequeños quedaba descubierta. El radar no lograba descubrir nada en aquellas tinieblas. El paso del tren duraba pocos minutos: en aquel plazo de tiempo había que calcular todos los datos del tiro, disparar y dar en el blanco. Algo como ganar el primer premio en una lotería de un millón de números.

De pronto se oyó el ruido de la locomotora que arrastraba una larga fila de vagones cargados de armas. El vigía apuntó los prismáticos, pero no pudo ver nada; la presa se escapaba como todas las noches. Pero a los pocos segundos se vio una fina raya de luz: el maquinista había abierto la caldera para echar unas paletadas de carbón. El comandante gritó por el teléfono: «¡Objetivo ángulo 270.» El marinero Capocasale, dominando la emoción, escuchó los otros datos: «Velocidad objetivo 20 millas, distancia media milla, velocidad nuestra milla y media»; los transfirió al

calculador y obtuvo los datos de tiro. Un minuto después la primera descarga del «Trathen DD 530» daba en el convoy, que saltaba por el aire en un infierno de explosiones.

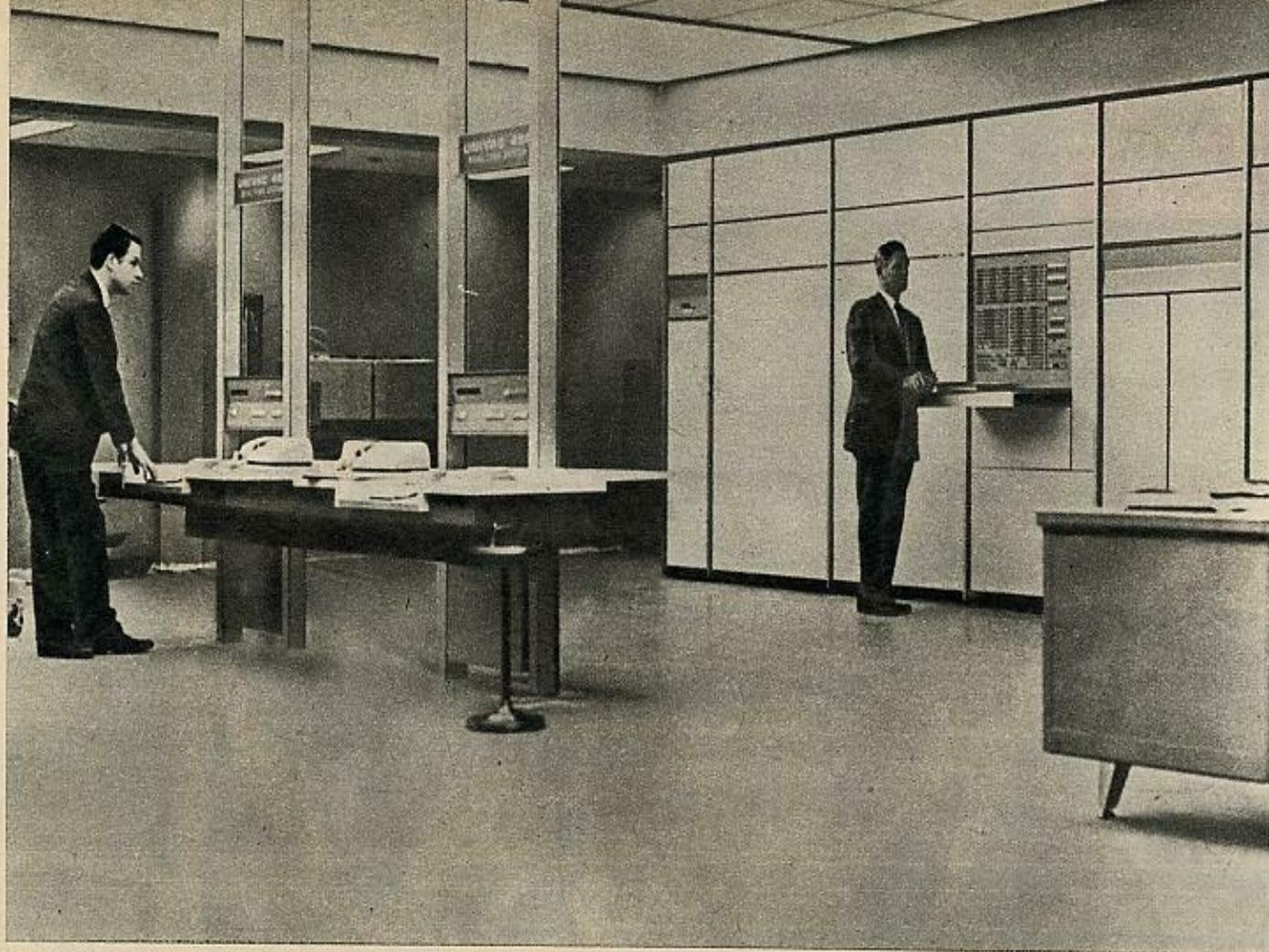
Aquel marinero hoy forma parte de la Remington Rand, uno de los más grandes complejos mundiales para la construcción de cerebros electrónicos, y me ha acompañado, a través de los Estados Unidos, en la visita a los laboratorios secretos donde millares de científicos e ingenieros preparan las máquinas que han revolucionado el aspecto tradicional de las batallas aéreas. «Cuando estábamos en Corea —nos ha explicado un oficial de la sección electrónica—, nuestros calculadores mecánicos, instalados en las secciones de tiro, eran sistemáticamente atacados por los «Mig» a reacción soviéticos. Rápidos como un rayo estos aviones rusos llegaban y desaparecían antes de que, al ser interceptados por el radar, hubiéramos podido preparar los cálculos.»

La guerra de Corea convenció a los Estados Unidos que no era posible continuar, en las naves y en tierra, con el antiguo sistema de la transmisión de datos. Se necesitaban calculadoras automáticas rapidísimas, capaces de adelantarse al tiempo y de tomar decisiones con la misma velocidad fulgurante de un cerebro humano. El capitán E. C. Svendsen me ha explicado

la dramática situación: «En 1956, cuando fue descubierto el transistor, comprendimos que habíamos encontrado el elemento fundamental para la solución de nuestros problemas. Hacía años que esperábamos este milagro: no podíamos llenar habitaciones con aparatos enormes, llenos de válvulas y de tubos termoiónicos. Queríamos instrumentos poco pesados, resistentes a los golpes y capaces de funcionar ininterrumpidamente por muchos meses.»

«Los cohetes intercontinentales y los aviones, que volaban a una velocidad superior a la del sonido, no dejaban tiempo para el cálculo manual de los datos; y de la decisión del comandante de una flota puede depender la vida de una nación. El instinto no basta; hay una multitud de datos, recogidos y elaborados instantáneamente, en lo que se llama «real-time», tiempo cero.

«Imagináos esta situación. Estábamos navegando en el océano cuando el radar de a bordo anuncia que llega un cohete. El aparato lo encuadra y transmite continuamente al calculador electrónico los datos referentes a su trayectoria, su velocidad y su altura. El calculador los recibe y, basándose en su «memoria» prodigiosa, elabora todas las trayectorias y todas las posibles contramedidas en forma de ecuaciones resueltas en menos de un segundo y escritas en una hoja de papel delante del



El nuevo sistema de la Eastern Air Lines para controlar y guiar el tráfico de los ocho millones de pasajeros al año en cuarenta y dos ciudades norteamericanas: dos «cerebros electrónicos» de la Remington Rand, en Carolina del Norte, proveen automáticamente la asignación de plazas en los aviones. Todo es perfecto

oficial de tiro. Este ordena el lanzamiento de un cohete interceptador.

»En este momento el trabajo del calculador electrónico se hace frenético: continúa elaborando los datos que el radar le transmite, calcula la trayectoria de nuestro cohete que vuela por el espacio y le transmite sin parar los impulsos por radio que servirán para guiarlo hasta el punto de encuentro. Si el cohete enemigo se separa de su ruta, el radar lo señala al calculador, que instantáneamente corrige el vuelo del nuestro. Nosotros, en el puesto de vigilancia, no veremos más que un encenderse y apagarse de lamparitas y un giro constante de bobinas.

»Pero imagináos además que, a la vez que el cohete que avanza, el «sonar» haya señalado también la presencia de un submarino enemigo. Entonces el calculador electrónico, continuando la guía en el cielo de nuestro cohete, calcula y elabora los datos relativos a la nueva amenaza, propone el lanzamiento de torpedos o de bombas de profundidad, facilita los datos necesarios y los transmite a todas las unidades próximas a la nave almirante. Es una prodigiosa lucha con el tiempo, que se desarrolla en kilométricos bobinados de hilo de cobre y de circuitos radio: el viejo lobo de mar se ha transformado en 1962 en un ingeniero.»

en el paraíso de los cerebros electrónicos

He visto algunos de estos cerebros electrónicos en un establecimiento que la Remington Rand ha construido en St. Paul, Minnesota, casi en el confín con el Canadá. Son del tipo de los que guían al portaaviones «Valley Forge», al submarino nuclear «George Washington», al crucero nuclear «Long Beach» y a todas las unidades dotadas de proyectiles «Polaris». Se llaman «Univac Advanced Navy Computers», son tan grandes como un armario de dos puertas, pesan cerca de una tonelada y tienen la capacidad de resolver 64 operaciones distintas (suma, resta, multiplicación, división, lectura, interpretación, archivo, transmisión, etc.) en «doce milésimas de segundo.»

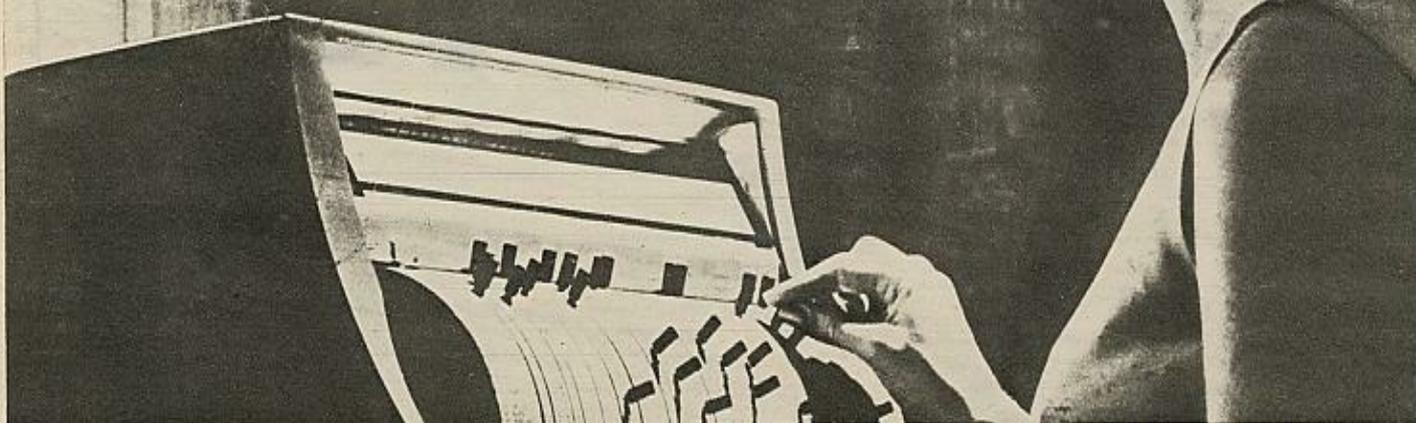
Este establecimiento, el más moderno de los Estados Unidos, está dominado por un silencio impresionante. Hombres y mujeres trabajan en grandes naves constantemente iluminadas por luces de neon. El timbre de los teléfonos está amortiguado, paredes y suelos están revestidos de aislante. En una sección, puesta a disposición del Ejército y constantemente vigilada, hemos visto a las «bordadoras electrónicas», un grupo de especialistas que preparan la «memoria» prodigiosa de los cerebros para los proyectiles «Nike-Zeus». Deben enhebrar en anillos metálicos, apenas percepti-

bles a la vista, cuatro hilos sutilísimos que después entrecruzan y sueldan uno por uno a un panel poco más grande que la cubierta de un cuaderno. A lo largo de aquellos hilos y por aquellos anillos corren, a la misma velocidad de la luz, los datos que guían a los proyectiles lanzados desde las naves, desde aviones y desde bases terrestres. Mientras observamos el nacimiento de la «memoria artificial», un ingeniero de la Remington nos informa: «Aunque sea un método sensacional, es un poco artesano y dentro de breve plazo tendremos que abandonarlo. Todo se debe hacer más fácil y más pequeño, a fin de que los cerebros electrónicos ocupen cada vez menos espacio.»

Tuve la prueba cuando en la «sección número dos» de aquel establecimiento uno de los científicos adscritos al centro militar nos mostró el cerebro electrónico que guiará los proyectiles norteamericanos hacia la Luna. Y el «ADD Computer» pesa 88 libras, lleva un archivador de 6.650 palabras y es más pequeño que una caja de zapatos de niño. Esta cajita amarilla, puesta sobre una mesa ante nosotros, es el único modelo existente en el mundo. Su funcionamiento permitirá a la nave cósmica recoger de las bases terrestres todos los impulsos radio y transformarlos en órdenes para la marcha silenciosa por el infinito.

SIGUE

EL LOBO DE MAR SE HA CONVERTIDO EN INGENIERO



El aparato «Unicall», unido a un teléfono que permite enviar mensajes a miles de kilómetros de distancia y recibir la respuesta del «cerebro electrónico» con la rapidez de un rayo de luz

la historia de las máquinas que piensan

Pero ¿cómo ha nacido los cerebros electrónicos? Su historia tuvo comienzo en 1812, cuando el profesor de matemáticas Charles Babbage proyectó en Oxford una máquina, la «difference engine», que debía ayudar con veloces cálculos mecánicos a los técnicos de su tiempo; pero el primer paso verdadero fue dado en 1946, cuando un grupo de científicos, guiados por John W. Mauchly y J. Presper Eckert, realizó en la Universidad de Pensilvania un contador electrónico de gran velocidad, el Eniac (Electric Numerical Integrator and Calculator). Esta máquina, entonces considerada portentosa, había sido solicitada por los hombres que estaban realizando «milagrosos» descubrimientos en el campo de la física nuclear; los problemas matemáticos que se les presentaban habrían necesitado para llegar a soluciones concretas, años de cálculo y un equipo de cien matemáticos.

El Eniac fue capaz de resolver todos estos problemas en dos semanas, a la velocidad de 50.000 sumas y sustracciones cada segundo.

Este primer cerebro electrónico pesaba 30 toneladas, estaba compuesto de 18.000 válvulas y ocupaba todo el subterráneo de la Moore School. Ahora, apenas a una distancia de dieciséis años, se ha convertido

en una pieza de museo. Uno de sus inventores, el profesor Eckert, nos ha guiado en la visita a las nuevas instalaciones de la Remington en Withapain, en Pensilvania, en un edificio que está al borde de grandes bosques. «El trabajo efectuado en dos semanas de 1946 por mi Eniac —nos dice el inventor—, lo hacen ahora nuestros más modernos cerebros en menos de dos horas.»

«univac larc», el último prodigio

El último prodigio en este campo es el «Univac Larc», del que existen dos. El primero instalado en el Lawrence Radiation Laboratory, de Livermore, en California, que efectúa investigaciones secretas en el campo de la energía atómica; el segundo en Carderock, entre los bosques y las colinas de Maryland. En esta zona y a una hora en coche en Washington, protegido por rígidas medidas de vigilancia, se encuentra el dique-modelo «David W. Taylor», de la Marina norteamericana. He llegado allí guiado por un auto de la policía, después de haber atravesado una barrera de alambres de espino y de haberme advertido que el uso de las cámaras fotográficas estaban absolutamente prohibido bajo pena de arresto inmediato.

El dique-modelo «David W. Taylor» es una galería de cemento armado de un lar-

go de 1.207 metros, hundida a medias en el suelo. La enorme masa de agua contenida en este túnel está dividida en tres partes: una de profundidad, otra en forma de serpentina y otra de grandes velocidades (hasta 50 nudos). En estos estanques, iluminados por reflectores, se experimentan los modelos de naves, de submarinos, de botes de desembarco que los Estados Unidos están preparando en secreto. Antes de su construcción en los astilleros, aquí se probaron el «Nautilus» y el «Seadragon», que después efectuaron viajes de inmersión que se han hecho legendarios. Pero para que estos modelos fueran una realidad se necesitaron millones de datos y de cálculos, para los cuales no hubieran bastado todos los matemáticos e ingenieros de Estados Unidos. A estos cálculos atendió el «Univac Larc», que con su «cerebro» hace 250.000 operaciones matemáticas al segundo, tiene una capacidad de archivación de 73 millones de cifras decimales y responde a las consultas escribiendo los datos en una hoja de papel a la velocidad de 600 líneas al minuto. «Si el «Larc» se parase —me ha dicho el director del laboratorio de matemáticas aplicadas mientras nos internábamos en la inmensa galería— toda nuestra actividad quedaría bloqueada, así como en Livermore los científicos atómicos no habrían tenido ninguna posibilidad de continuar sus estudios.»

Pero los cerebros electrónicos ¿tienen

EL ULTIMO MODELO DE "CEREBRO" HACE 250.000 OPERACIONES MATEMATICAS POR SEGUNDO

sólo aplicaciones bélicas? No. Las exigencias bélicas han dado el impulso principal, pero la primera beneficiaria será la industria civil. Hoy en EE. UU. funcionan once mil «cerebros» y su costo va desde un mínimo de tres millones a un máximo de 500 millones de pesetas cada uno. Los grandes establecimientos comerciales norteamericanos, con instalaciones distantes miles de kilómetros, no podrían tener al día un control de sus negocios si no poseyeran un calculador que suma, resta, multiplica, divide, clasifica, interpreta los datos y se los presenta todas las mañanas al administrador general. Un Univac instalado en el Bureau of Census de Washington es capaz de facilitar en seis días a Kennedy el resultado general del censo de todos los habitantes de Estados Unidos. Otro modelo, el «Univac 490 real-time», adaptado por la Eastern Air Lines, dirige desde su centro de Charlotte, día y noche, todo el servicio de anotación de los billetes y de las salidas de los aviones en 42 ciudades de los Estados Unidos, con ocho millones de pasajeros al año.

la electrónica no tiene fronteras

En la periferia de Washington, en la carretera que lleva a Maryland, he asistido, en la sede de la Remington, a una prueba asombrosa. Por medio de un aparato «Unicall» pregunté a San Francisco, a más de 4.000 kilómetros de distancia, cuantas plazas libres había en el avión del domingo

siguiente para Miami, la duración del viaje y el precio del billete. La consulta fue preparada mediante perforaciones en una ficha que ante mí se colocó en el «Unicall», una especie de teléfono. Se descolgó el micrófono, se compuso en telesección el número de la Eastern Air Lines de San Francisco. Oímos la clásica llamada y desde 4.000 kilómetros de distancia, rápida como un relámpago, llegó una voz metálica que nos informaba de todos los datos.

Norteamérica ha fundado su desarrollo en la electrónica. «Los rusos están mucho más avanzados en el campo científico —ha dicho Dause L. Bibby, presidente de la Remington Rand en una reunión de industriales americanos y europeos—, pero en este otro sector estamos en la vanguardia y no será fácil alcanzarnos. No tenemos otra elección cuando todas las fuerzas están

desencadenadas contra nosotros. Si nos detuviéramos, se hundiría el fabuloso aparato que día y noche defiende nuestro territorio.»

Afortunadamente el «cerebro electrónico» no solo tiene aplicaciones militares, sino que se extiende cada vez más en el sector industrial para control de maquinaria, cálculo administrativo, preparación de las nóminas, selección de trazados más económicos para las autopistas. En estos días se está usando en Francia, para controlar y clasificar las 420.000 pruebas escritas por los estudiantes de liceo, en el examen de madurez. Pero el ejemplo más asombroso lo ha dado la Braum Brothers Packing Co. de Troy, en Ohio.

La Braum Brothers es una gran compañía que produce salchichas para buena parte de los Estados Unidos. Hasta ahora su gran problema era establecer cuál era, para cada día del año, «la mezcla mejor, más económica y más apetitosa» para hacer la elaboración cada mañana. Las combinaciones posibles para las salchichas son numerosas y hacia años que los expertos de la sociedad no pasaban un día tranquilo. En 1961 se estuvieron reuniendo una vez por semana durante cuatro meses seguidos e intentaron resolver el problema. En la misma habitación se había colocado un calculador electrónico, en cuya «memoria» se encontraban ya registrados todos los datos de la producción que conocían los presentes: el precio de la carne de buey, de cordero y de cerdo, el coeficiente de humedad y de resistencia, la cantidad de grasa, el precio de la pimienta y de los productos aromáticos, etc., etc. Para cuatro meses el calculador elaboró en treinta y seis minutos, ante el asombro general, la fórmula más racional y económica para una salchicha apetitosa, indicando también el precio. Los entendidos probaron muchas veces: la máquina tenía siempre razón y les vencía invariablemente. Desde aquel día los embutidos de Ohio se preparan según las sugerencias del «cerebro» artificial; los técnicos se limitan a controlar que en las secciones obedezcan todos lo que ha dicho la máquina.

Un alto oficial de la Marina norteamericana examina el Univac Larc II, el mayor y más rápido calculador del mundo que en el dique-modelo «David Taylor» resuelve grandes problemas de alta matemática naval



FIN