

## Cibernética y Sociedad

La obra del profesor Wiener (1), del Massachusetts Institute of Technology, conocido por los cálculos matemáticos que precedieron al desembarco norteamericano en Fusan (Corea), constituye un intento de hacer accesible al público el contenido de su libro técnico "Cybernetics", publicado en 1948, y una muestra más de esa preocupación del hombre de ciencia por vulgarizar el conocimiento, que parece ser el signo de nuestra época.

Quiere esto decir que su libro posee una limitación inicial propia de toda obra de vulgarización: la de expresar ideas nuevas o complejas, con imágenes ya conocidas o más simples.

Otra característica de la obra de Wiener, a la que también estamos ya acostumbrados, es la de tener pretensiones filosóficas y político-sociales. Necesidad esta de abordar las cuestiones últimas que se manifiestan en casi todas las obras de vulgarización actuales y que quizá no sea sino un deseo de unidad entre todos los aspectos de una cultura que va haciéndose excesivamente varia.

La idea de un universo contingente —dice el autor en el prólogo— es el marco en que se desenvuelve la Cibernética moderna. Esta concepción es el resultado de la imposibilidad de llevar el principio de verificación a sus últimas consecuencias; todo experimento es imperfecto y nunca podrá comprobarse si una ley física se cumple hasta el último decimal. Por lo tanto, resulta imposible demostrar —aunque también rechazar— el supuesto de la física de Newton, de que la totalidad del futuro depende de la totalidad del pasado. Según Newton, las mismas leyes físicas son aplicables a una variedad de sistemas que empiezan con diversas posiciones y tiempos. La teo-

---

(1) *The Human Use of Human Beings. Cybernetics and Society.* by, Norbert Wiener. Eyre and Spottiswoode, Londres, 1954.

ría moderna es, en cambio, estadística. Su introducción se debe a Boltzmann, en Alemania, y a Gibbs, en los Estados Unidos, aunque el primero que hizo uso de ella fué Maxwell. Por Estadística debe entenderse la ciencia de la distribución, que se ocupa, no de grandes números de partículas semejantes, sino de las diversas posiciones y velocidades con que puede empezar un sistema físico.

La contingencia introduce un elemento de incertidumbre, casi de irracionalidad. A pesar de ello, sostiene Wiener debe ser sostenida, frente a la opinión de Einstein, de que un universo rigidamente determinado es más aceptable que uno contingente.

Esta contingencia es algo negativo, como el mal para San Agustín. No una fuerza positiva, como sostenían los maniqueos o como la que actúa en la "teoría de los juegos" de von Neumann, teoría esta que tiene enormes posibilidades de aplicación con fines militares, económicos, de propaganda y control social.

Para Neumann hay dos equipos rivales, cada uno de los cuales actúa respecto del otro, como un genio maligno, como una fuerza de confusión.

Estas ideas han sido aprovechadas para la manejabilidad de situaciones militares por el Pentágono y llevadas a sus últimas consecuencias por los rusos, que aun sin aceptar sus supuestos filosóficos, han ampliado su aplicación, incluyendo los límites psicológicos de la actuación de los jugadores.

Para Wiener, como para Einstein, el demonio de la confusión no es maniqueo, sino agustiniano, y expresa lo negativo, lo incompleto: el caos. Caos en un sentido primigenio, de espacio tenebroso, indiferenciado, de abismo, anterior a toda actuación de un demiurgo, y al cual se supone ha de volverse en virtud de la entropía. No es de extrañar que el autor mencione en otros capítulos a Leibnitz, que fué el primero, siguiéndole después el español Tosca, en emplear en la época moderna la palabra griega Xáos, iniciando un proceso que culmina en nuestros días en la vinculación —a veces positiva y por lo tanto gnóstica— del ser a lo abismal (Heidegger).

La entropía supone una tendencia de la probabilidad a aumentar como consecuencia del paso de un estado de diferenciación, menos probable, a un caos (semejanza), más probable.

La naturaleza tiene, pues, si se la considera como un sistema aislado, una tendencia estadística al desorden, a la indiferenciación. Entropía equivale, en el orden natural, a negación del proceso.

Sólo dos fuerzas pueden considerarse "progresivas" y por lo tanto anti-entropías: la vida y la Cibernética.

La vida viene a ser algo así como una isla, claramente delimitada en el espacio y en el tiempo, en un mundo que muere. El proceso, por el que los seres vivos resisten la corriente general de corrupción y decadencia, es lo que se denomina homeostasis. La Cibernética puede, en este sentido, equiparar-

se a la vida. La concepción que Wiener posee de ambas puede expresarse con las palabras de Melville, en su "Noby Dick": "se trata, nada menos, que de organizar los elementos del caos".

La Cibernética, como organización, supone un conjunto de ideas en relación con la teoría de los mensajes, como medio de control de la maquinaria y la sociedad.

Las máquinas, como los organismos vivos, no son sustancias que permanecen, sino estructuras con tendencia a perpetuarse. Pero una estructura es un mensaje y por lo tanto puede ser transmitido como tal.

La radio y la televisión han hecho posibles la transmisión de estructuras de sonido y de luz. Y teóricamente —aunque no en la práctica—, cabría concebir la transmisión de la estructura íntegra del cuerpo humano, porque la distinción entre transporte material y transporte de mensajes, carece de sentido teórico permanente. Supondría esto una revisión profunda del problema de la individualidad y de la continuidad psíquica, tanto de la humana como de las máquinas.

La continuidad del individuo tiene un principio definido en el tiempo y puede terminar sin necesidad de la muerte, como ocurre en el caso de la personalidad dividida o con una máquina, en que se divide la información ("taping").

La identidad física del individuo, como la de la máquina, no consiste en la materia de que está hecho, sino en la continuidad de un proceso y en la memoria de los efectos de su desarrollo pasado. Por lo tanto, la individualidad puede dividirse o acoplarse, como ocurre con los gemelos o cuando se unen dos máquinas para una función común,

La Cibernética, en cuanto teoría de los mensajes, tiene además una base antropológica y social. Kubernétês era en griego el piloto, el gobernante. Por eso denominó Ampère Cibernética a la Ciencia Política.

La sociedad se configura como un conjunto de mensajes informativos (comunicación) e imperativos (control), entre hombres, entre hombres y máquinas o simplemente entre máquinas, que tienden a superar la tendencia a degradar lo organizado y destruir lo significativo.

El contenido de lo que se intercambia en estos procesos con el mundo exterior, cuando nos adaptamos a él, haciéndole sentir nuestra adaptación, constituye lo que se denomina *información*.

La información, en cuanto medida de organización, se opone a la entropía, medida de desorganización; es su antilogaritmo. Y como los mensajes más probables son los que menos información proporcionan (tal ocurre con los clichés, tópicos, etcétera), la información es el antilogaritmo de su probabilidad.

En la física newtoniana la información que contribuye al progreso puede ser llevada a cabo con cantidades pequeñas de energía, o quizá sin ninguna. La mejor demostración de esto es la interpretación que daba Maxwell a su "experimento de

diablillos". Encerrados éstos en un recipiente conteniendo moléculas calientes y frías de gas y regulando convenientemente el paso de unas y otras por dos salidas unidas entre sí por un tubo en el que había un calentador, podía vencerse la entropía. Maxwell prescindió del hecho de que sus diablillos necesitaban luz para distinguir las moléculas frías de las calientes y de que el recipiente, por lo tanto, no sólo contenía gas, sino también la luz necesaria para ver las moléculas. Si la luz y el gas estuviesen en equilibrio, los diablillos de Maxwell se quedarían ciegos. Con la teoría de los quanta se tiene una idea más precisa del coste de la información, pues asoció energía e información; así, los electrones que llevan la información en un circuito telefónico o en un amplificador, son los mismos que ocasionan los ruidos que la destruyen.

Hay máquinas que exigen una cantidad mínima de información, como ocurre con las figuras de una caja de música o con la concordancia de los relojes puestos en marcha, al mismo tiempo, en la que Leibnitz veía el modelo para la armonía preestablecida de sus mónadas. La información requerida es mínima: sólo hay un mensaje de la máquina a las figuras o a las agujas y no existe ninguna comunicación con el mundo exterior. La probabilidad de que las figuras de la caja de música se aparten de un modelo de conducta establecido de antemano, es nula y contrasta con la conducta contingente de los animales o del hombre.

Sin embargo, la caja de música no representa todas las clases de conducta posibles en las máquinas. Las hay que, como los hombres, son capaces de la actividad que Russell denomina de "tipo lógico superior". Muchas poseen verdaderos órganos sensoriales, receptores de mensajes del mundo exterior y pueden desarrollar acciones antientrópicas, como las de los que denominamos organismos vivos.

En estos casos una enorme disminución local de entropía puede ir asociada con una transferencia de energía bastante moderada.

Estos sectores antientrópicos plantean en primer término el problema semántico de su denominación: "such words as life, purpose and soul are grossly inadequate to precise scientific thinking". (p. 31.) Son términos inadecuados que designan la unidad de un cierto grupo de fenómenos. Por lo tanto, el problema de si ciertas máquinas están o no vivas, es semántico. El sistema nervioso y determinados tipos de máquinas son fundamentalmente semejantes en cuanto mecanismos que pueden tomar decisiones sobre la base de otras anteriores.

La máquina puede incluso, mediante el aprendizaje, construir finalidad, y al durar más las posiciones que tienden a un equilibrio, convertirse en una "residual pattern" selectiva en el sentido darwiniano. Se trata de máquinas condicionadas por su relación con el mundo exterior y que pueden desarrollar acciones complejas, es decir, aquellas en que los datos introduci-

dos ("input"), para obtener un efecto ("output"), suponen una larga serie de combinaciones.

Hay una analogía entre el "taping" o cantidad de información requerida por una máquina para actuar y la determinación de los umbrales sinápticos cerebrales del número preciso de neuronas, que hacen obrar a los músculos efectores.

Las combinaciones que permiten acciones complejas alcanzan mayor diversidad mediante la memoria, conjunto de datos conservados del pasado y lo que Wiener denomina "feedback", es decir, el control de una máquina basado, no en la conducta *esperada*, sino en la efectivamente *ejecutada*.

El "feedback" supone órganos sensoriales movidos por miembros motores que realizan la función de monitores y evitan la tendencia mecánica a la desorganización.

Si la información conseguida al ejecutar el acto puede modificar el método y la estructura de realización, entonces estamos ante un proceso que puede denominarse aprendizaje ("learning").

La memoria y el aprendizaje permiten a los organismos vivos y a las máquinas e incluso a las colectividades ("social feedback") la modificación de sus estructuras de conducta, con fines antientrónicos.

La memoria supone, ante todo, continuidad; "las condiciones fisiológicas para la memoria y por lo tanto para el aprendizaje, parecen ser una cierta continuidad de organización, que permite que las alteraciones producidas por las impresiones sensoriales exteriores, se conserven como cambios más o menos permanentes de estructura o función".

Lo opuesto a esta *continuidad* es la metamorfosis, que como ocurre con los insectos resulta demasiado radical para que quede una constancia permanente de los cambios. "Resulta difícil concebir una memoria de tal precisión que pueda sobrevivir a este proceso radical de reconstrucción interna".

La memoria supone además, en gran medida, una *magnitud absoluta*; no sólo importa el tamaño relativo del sistema nervioso, sino sus dimensiones absolutas, o expresado de otra manera: "La Cibernética sostiene que la estructura de la máquina o del organismo es un índice de la actuación que puede esperarse de él". (p. 57.)

La memoria hace posible la recepción semántica e independencia a la máquina de una rígida estructura de comportamiento. Los autómatas, cuya conducta no depende de un ulterior apoyo humano, son ya una realidad.

En este sentido podríamos plantearnos el mismo problema que Samuel Butler, en su *Brewhon*: ¿Hasta qué punto la máquina no puede representar un peligro para la humanidad?

La discusión se ha suscitado de nuevo, por las múltiples posibilidades de aplicación, con fines militares y políticos, que tendrían las máquinas basadas en la teoría de los juegos de

von Neumann y Morgenstern (expuesta en el libro "Theory of Games"), al control mecánico de las situaciones humanas. Sin embargo, el dominio mecánico de la casi totalidad de las relaciones humanas, la "máquina de gobernar" requeriría una sociedad en la que un alto grado de estabilidad matemática fuera posible por el creciente aumento de entropía en la conducta de sus miembros, sujeta a un rígido programa y en el que la conciencia de las masas fuese dirigida por tópicos y consignas capaces de reducir al mínimo la conducta independiente e imprevisible.

JOSE LUIS FERNANDEZ DE CASTILLEJO