

Hace ya mucho tiempo que se comenzó a estudiar el modo humano de pensar y razonar como modelo de procesamiento para el desarrollo de sistemas de ordenadores e Inteligencia Artificial, dando lugar, en 1.948, al nacimiento de la Cibernética.

## La inquietante Semejanza Hombre Máquina. Anotaciones sobre la realidad Psico-Física

Más recientemente se han invertido los términos ahora son psicólogos estudiosos del comportamiento humano quienes miran a los sistemas informáticos como modelos de la estructura y funcionamiento psicológicos de las personas. Esta línea de investigación basada en modelos computacionales arroja nueva luz en el entendimiento de viejos problemas filosóficos y psicológicos. Por ejemplo, filósofos y psicólogos desde la antigua Grecia vienen debatiendo el viejo dilema del dualismo mente y cuerpo, dilema aún no resuelto que continúa confrontando posiciones dualistas, que defienden la doble naturaleza fisiológica y corporal frente a mental, psi-

cológica, frente a posiciones monistas generalmente organicistas que plantean un único principio fisiológico como explicación tanto del comportamiento físico como mental. Se trata de un debate no solo filosófico sino de gran trascendencia práctica como por ejemplo en la comprensión y tratamiento del grupo cada vez mayor de las llamadas enfermedades psico-somáticas. El modelo cibernético ayuda a ver bajo una nueva perspectiva estos temas, veamos en más detalle como podemos seguir este paralelismo y a donde nos conduce. La propuesta, desde este punto de vista, es trazar una radical analogía entre el funcio-

namiento de los sistemas informáticos y las personas humanas. El fundamento para realizar tan arriesgada propuesta está en el hecho cierto de que el Ser Humano, al igual que el Ordenador (Computadora, digital o analógica) presentan una estructura o arquitectura cibernética similar con directas semejanzas sistema a sistema. Explorar esta analogía conlleva a importantes conclusiones para la psicología básica y también, recíprocamente, para la ingeniería de los sistemas informáticos. El paralelismo estructural entre el ser humano y el ordenador comienza en la primera constatación del hecho de que ambos sistemas cuentan con una maquinaria física, en el ser humano, el cuerpo o sistema fisiológico; y en el ordenador su circuitería electrónica comúnmente designada como Hardware. Por otra parte, ambos cuentan con un sistema de "instrucciones" o secuencias de actuación que determinan lo que la maquinaria física realiza, en el ser humano su Psique, y en el ordenador su programa informático que comúnmente designamos como Software. Este paralelismo es evidente desde el simple nivel estructural hasta la detallada correspondencia de sistemas tal y como se muestra en la tabla adjunta. *(Por aquí la tabla anexa)* Pero este paralelismo en la sección física de los elementos materiales que sustentan la actividad de cada "máquina" también se mantiene en la sección no física, inmaterial o software. Efectivamente, en el sistema informático diferenciamos el software de su soporte material, el soft-



ware no se reduce en modo alguno a los circuitos electrónicos, disco o soporte material que lo mantiene, sino que es una entidad en sí misma diferente que es necesario construir y desarrollar de modo adicional a la creación de la máquina física propiamente dicha. El software, a su vez se divide en datos, o información, y programa, o funcionalidad, aquí los mismos términos utilizados, están cuidadosamente elegidos para ser precisos y ya, en sí mismos, nos dan que pensar.

En el sistema informático, la máquina, en su sistema central de proceso ofrece un conjunto reducido de instrucciones máquina que sabe interpretar y ejecutar; todo programa, o funcionalidad que deba desarrollar el sistema informático se debe componer como un conjunto de secuencias de tales operaciones elementales. Para desarrollar tales programas se dan muchos pasos intermedios apoyados por un amplio conjunto de utilidades y técnicas que permiten expresar accio-

nes complejas en forma de secuencias de operaciones máquina elementales.

Por otra parte la funcionalidad, representada por el programa informático, a su vez trabaja sobre datos, información almacenada en diversos subsistemas de memoria, que determinan el resultado que finalmente se alcanzara de la ejecución de las funciones programadas. Finalmente el conjunto así estructurado consigue realizar funciones complejas que permiten obtener resultados y respuestas, ante determinadas ordenes, estímulos.

Análogamente, el sistema humano, dispone de un sistema psíquico no reducible al sistema fisiológico que le da soporte, el cerebro. El sistema psíquico, de algún modo puede contener secuencias de instrucciones que permiten realizar funciones complejas. Cabe imaginar que el sistema físico, cerebro, también, ofrece un conjunto de operaciones elementales innatas determinadas por su propia naturaleza de modo que las

funciones superiores están conformadas por determinadas secuencias “programadas” de estas instrucciones elementales, que a su vez actúan sobre los datos almacenados en su memoria. Podemos entender que el modo en que se moldea el comportamiento humano depende tanto de la adquisición de nuevas secuencias de “programa” como de la acumulación de “datos” memorizados.

Tanto el sistema informático, como el cuerpo humano, están plenos de potencialidades, pero incapaces de realizar ninguna función mientras no estén animados por su componente inmaterial, su “software”. En este mundo de analogías podemos ver la figura del psicólogo semejante a la del ingeniero de software.

Recorriendo este camino de analogías, de repente echamos de menos algo, lo hemos perdido en algún punto del camino, es el mundo emocional y la afectividad humana, evidentemente no está presente en nuestro modelo informático. Bien, esto

es natural, el modelo nunca es idéntico a la realidad es un instrumento para entender ésta. Falta algo en el modelo que podemos pensar en añadir.

La vivencia afectiva es esencialmente un proceso de auto-referencia al propio organismo, algo que normalmente los sistemas informáticos no tienen pero que muy bien pueden llegar a tener. Podemos comenzar añadiendo sensores que midan su propio estado y procesos que actúen en función de éste y comenzaremos a crear un cierto, esquemático, mundo afectivo. Acaso no es una rudimentaria expresión afectiva cuando el procesador nos da un mensaje de alarma “quejándose” de que la temperatura de su núcleo es demasiado alta, o cuando se queja de que los datos suministrados no son apropiados. Indudablemente este es un buen camino para la modelización del comportamiento afectivo. Por otra parte aún podemos ir mas lejos en la analogía propuesta, si miramos en el nivel microscopio de las unidades componentes tanto del sistema nervioso y cerebro humanos como de la unidad de procesamiento del ordenador encontramos por una parte neuronas, con una función simple de transmisión, retención de impulsos electro-químicos y en el modelo encontramos transistores con una sorprendentemente análoga función de transmisión retención de impulsos eléctricos, evidentemente más sencilla, pero funcionalmente coincidente. Por supuesto, junto a la equivalencia también constatamos diferencias, básicamente, diferencias que indican como el procesador informático es una sim-



El problema de la relación entre los aspectos Psíquicos y Físicos de la naturaleza humana ha sido, y es, una de las cuestiones históricas básicas que afecta a la propia naturaleza de la psicología y las ciencias del comportamiento. Problema heredado de la filosofía, ha sido planteado en términos de dualismo entre dos supuestos determinantes del “ser” humano, ambos de diferente naturaleza y regidos por reglas naturales diferenciadas, dualismo que reiteradamente se ha tratado de simplificar, en aplicación de la parsimonia científica, y por medio de su reducción a uno de los extremos, cual necesariamente debe ser el físico, que es el observable y manipulable, frente al psíquico, inmaterial y no directamente percible.

Ser Humano	Ordenador
Sistema perceptivo, Los sentidos.	Sistemas de entrada de información: Teclado, sensores, sistemas de visión, ...
Sistema expresivo, Verbal y no verbal.	Sistemas de salida de información: Pantalla, Síntesis de sonido, impresos, etc.
Sistema Motriz, Manipulación y desplazamiento.	Sistemas de Movimiento, cuando son aplicables (Robots, Vehículos)
Sistemas de reacción refleja: Reflejos simples, medulares, cerebrales.	Sistemas de automatización descentralizados: Controladores “inteligentes”...
Sistema cognitivo: Capacidad de control de la conducta.	Sistema central de proceso: Capacidad de realizar operaciones elementales encadenadas.
Sistema de Memoria: Capacidad de recuerdo de informaciones.	Sistema de Memoria: Capacidad de almacenamiento y recuperación de datos en diversos niveles, Memorias DRAM, SRAM, EEROM, Magnéticos.

plificación del cerebro. La neurona, aun realizando una función análoga a la del transistor la realiza de un modo más complejo, y del mismo modo la funcionalidad predecible del ordenador es una mera simplificación del complejo e impredecible comportamiento humano, pero quizá se trate más de una mera diferencia cuantitativa, mientras los principios funcionales son comunes, y simplemente sea cuestión de esperar a que la tecnología proporcione sistemas informáticos un par de órdenes de magnitud más potentes. ¿Dominará entonces la máquina al hombre?

Nuestra conclusión es que el modelo informático es un buen modelo del sistema psíquico, compartiendo muchas características de arquitectura, organización, estructura funcional y mecanismos básicos, aunque quede patente que se trata de un modelo simplificado lo cual vendría a confirmar que todo lo aplicable al modelo simplificado sería aplicable al modelo complejo, el cual tendrá todas las cualidades del modelo, mutandis mutatio, más cualidades adicionales derivadas de

las características más complejas no incluidas en el modelo simplificado. Pero, atención, el modelo no es la realidad, debemos recordar que cuando el mapa no coincide con el terreno deberemos guiarnos por ... la realidad.

La analogía propuesta tiene importantes consecuencias recíprocas tanto para la ciencia cibernética computacional como para la psicología. Para la psicología la consecuencia más trascendente es la posibilidad de ver bajo una nueva luz el viejo problema de la unidad psicofísica. Permite desprenderse de los complejos arrastrados de siglos pasados sobre lo científico y no científico, la informática nos muestra de modo patente como el estudio, la investigación y el conocimiento de realidades inmatrimales, no directamente observables es tan científico como el estudio de los cuerpos en movimiento. Lo inmaterial, no es imaginación ni ficción, es tan real como los objetos mismos aunque situado en una dimensión no tangible, pero realidad que podemos ubicar en determinados soportes materiales que nos dan

acceso a su análisis, y realidad que tiene características funcionales que podemos experimentar cuando la hacemos “correr” sobre el sistema computacional apropiado.

Quedan pendiente de explicación muchos aspectos: como es posible que el ser humano adquiera su información y funcionalidad psíquica, de modo autónomo, construyéndose la máquina a sí misma. Como se completan los aspectos afectivos del modelo, etc, etc.

Explotar el modelo propuesto puede tener impacto sobre todas las ramas de la psicología. La psicología básica se convierte en el estudio del conjunto básico de operaciones de que dispone el sistema nervioso y su “sistema operativo”. La psicología de la personalidad y el comportamiento en el estudio de las secuencias funcionales. La psicología de la memoria en la identificación de los diferentes almacenes de información. Y, por fin, la psicología patológica en el modo en que las alteraciones físicas y psíquicas interactúan para determinar los problemas funcionales.

Se trata de una interesante línea de pensamiento que ofrece un modelo útil para el desarrollo tanto de la psicología como de las ciencias Informáticas-cibernéticas, o al menos da que pensar.



## Miguel Ángel Gil Rivero

- Ingeniero de Telecomunicación por la UPM,
- M.B.A por la Universidad de Deusto
- Psicólogo, por la UNED

•Especialista en Terapia Familiar Sistémica, U.D.