

VÍCTOR ANDRÉS GARCÍA-BELAÚNDE

***INTERPRETACIÓN DEL INTELLECTO ACTIVO Y PASIVO
A PARTIR DE LA MEMORIA A CORTO Y LARGO PLAZO***

Resumen:

El presente estudio relaciona el funcionamiento intelectual expuesto el *Tratado del Alma* de Aristóteles y la concepción actual del sistema mnémico. Se expone brevemente las diferencias entre el Intelecto Agente y Paciente según Aristóteles, luego se discute sobre la teoría cognitiva de la memoria a corto y largo plazo y se finaliza señalando las semejanzas y diferencias entre ambos paradigmas.

Abstract:

In this study the intellectual function expressed in Aristotle's *Tratado del alma* is related to modern conceptualization on the mnemonic system. The differences between the Agent and the Patient are described, and a discussion on cognitive theory considering long and short-term memory ensues. The discussion ends when pointing at similarities and differences between both paradigms.

Palabras clave:

Memoria, intelecto, Aristóteles, psicología, cibernética.

Keys words:

Memory, intellect, Aristotle, psychology, cybernetics

Introducción:

La distinción que Aristóteles hace entre el Intelecto Agente y el Paciente¹ ha tenido diversas interpretaciones desde comentaristas

antiguos, pasando por árabes, medioevales y renacentistas, hasta los especialistas y filólogos modernos. No han faltado intérpretes que han identificado al Intelecto Agente con Dios, aunque tan identificación resulte dudosa.²

Se ha leído y traducido a Aristóteles en diversas épocas. Ha pasado de ser un filósofo medular durante la Edad Media, a ser fuertemente criticado en el renacimiento y la ilustración. Nicolás Copérnico postuló que la Tierra y los demás planetas giraban en torno al Sol, contradiciendo el modelo tololámico basaba en el aristotélico. Isaac Newton elaboró la teoría de la gravedad que sustituyó al principio que explica la caída de los cuerpos como un intento de regresar a su origen.³ Darwin reemplazó el modelo teleológico por el cual cada ser debería de tener un fin. Las especies ya no eran inmutables y eternas, no fueron creadas para cumplir un propósito, sino que nacen, evolucionan y se extinguen, dependiendo de las características del medio.

El propósito de este trabajo no es hallar más evidencias que cuestionen los postulados clásicos, sino puntualizar ciertas similitudes entre el funcionamiento intelectual expuesto en el capítulo V del *Tratado del Alma* y la concepción actual del sistema mnémico. Para ello, expondremos brevemente las diferencias entre el Intelecto Agente y Paciente, luego resumiremos la teoría cognitiva de la memoria a corto y largo plazo, para terminar señalando las semejanzas y diferencias entre ambos paradigmas.

El Intelecto en Aristóteles

Según el *Tratado del Alma*, todos los seres vivos están compuestos de dos sustancias: forma y materia. El alma se define como la forma

¹ Ib, III 5.

² R. D. Hicks, *Aristotle. De anima*, Cambridge, 1907, XLII sigs.

³ *Acerca del cielo*, I 8, 276^a23-26: «los cuerpos se mueven naturalmente hacia el lugar en que reposan sin violencia y reposan sin violencia en el lugar hacia el que naturalmente se mueven.»

del viviente que es capaz de realizar una serie de funciones vitales, desde la nutrición hasta el conocimiento intelectual.⁴ El alma, al ser la forma del ser, incluye un fin intrínseco o entelequia a la que esta tiende. En palabras de Aristóteles: «luego el alma es necesariamente entidad en cuanto forma específica de un cuerpo natural que en potencia tiene vida. Ahora bien, la entidad es entelequia, luego el alma es entelequia de tal cuerpo».⁵ Al parecer, el alma y la vida son inseparables, no pudiendo existir independientemente.

A su vez, no muestra una separación evidente entre la biología y la psicología; tanto la nutrición como el intelecto son funciones vitales del alma. (De ahí que el *Tratado del Alma* forme parte de la *Física*.) Lo que si ocurre es una clasificación jerárquica de acuerdo con la cual las funciones anímicas superiores incluyen a las inferiores. Así, el alma sensitiva (propia de los animales) incluye al alma vegetativa (propia de las plantas), siendo el alma intelectiva (propia del hombre) la que incluye a las dos primeras⁶. ¿Es esta clasificación reconocida actualmente? ¿Quién podría sostener el argumento por el cual las plantas son insensibles? Los biólogos, tanto como los físicos, han complementado o rechazado muchos de los postulados aristotélicos. Sin embargo, la teoría del conocimiento, tal vez por su intangibilidad, sigue en pie.

El conocimiento aristotélico se interpreta sobre la base de los conceptos de materia y forma, en dos estados posibles: potencia y acto. Las facultades sensibles (color, olor, etc) se encuentran fuera del sujeto y en potencia. Es decir, las cualidades de una mesa cualquiera (color marrón, olor a barniz, etc.) «reposan» hasta que puedan ser captadas por alguien. Igualmente, el intelecto se encuentra en potencia antes de conocer los objetos. ¿Cómo es posible entonces, que el intelecto pase de la potencia al acto, sin tanto el mismo como el objeto exterior están en potencia?

⁴ Ib., II 1,413^a21-25.

⁵ Ib., 412^a20-23.

⁶ Ib., II 3, 414b19-32.

Para ello, Aristóteles hace dos distinciones: a) entre conocimiento sensible e intelectual, y b) dentro del intelectual, diferencia el activo del pasivo. a) La primera distinción es sencilla y puede ser equivalente al proceso perceptivo en psicología. El conocimiento sensible recibe las formas del exterior mediante los sentidos, pero no llega a comprender la imagen. Dicha facultad está presente en todos los animales, incluido el hombre, y sin ella no podríamos sobrevivir. b) La segunda distinción, y de lejos la más controversial, es la que divide el funcionamiento intelectual en dos: una parte pasiva y otra activa. El intelecto pasivo contiene nuestra historia personal y las facultades necesarias para comprender el mundo. Como su naturaleza es pasiva, la única manera de acceder a él es mediante otro intelecto que esté en acto permanente.⁷ Así, el intelecto activo cumplirá la función de «iluminar» y comprender,⁸ sea a partir de formas sensorias provenientes del exterior o de las abstracciones presentes en el intelecto pasivo. El intelecto activo será el que literalmente piensa e entiende constantemente, es incorruptible, independiente del cuerpo y debe estar de alguna manera en contacto con el intelecto pasivo (corruptible) y las imágenes.

Lo interesante de las facultades cognitivas (a diferencia de la nutrición, en la que se asimila tanto la materia como la forma) es que son capaces de captar las formas de los objetos sin la materia. El intelecto no entra en contacto con la cosa, sino que asimila y comprende a partir de la forma del objeto. Es decir, uno no ve la materia, sino la forma que aparece ante los sentidos (fantasía). Aristóteles usa el ejemplo del sello que imprime su forma en la cera.⁹

Resumiendo, se dan dos procesos cognoscitivos fundamentales: (a) la facultad sensible recibe la forma del medio y (b) a partir de ella el intelecto abstrae las formas inteligibles. El intelecto activo se

⁷ Para Aristóteles, nada pasa de la potencia al acto a no que reciba la acción de un ser que ya esté en acto.

⁸ Aristóteles recurre a la metáfora de la luz. *Ib.*, 430^a14-15.

⁹ *Ib.*, II 12, 424^a17-24.

vale de las formas sensibles y de las abstracciones presentes en el intelecto pasivo para comprender. Sin la acción del intelecto activo tanto las imágenes sensibles como el intelecto pasivo permanecería en potencia y el entendimiento sería inalcanzable.

Memoria y Cibernética

Las teorías de la memoria consideran que cuando aprendemos debe ocurrir un cambio físico en el cerebro.¹⁰ Los científicos informáticos conciben a nuestras propias memorias como registros físicos en el cerebro. Esta información es la representación de un conjunto de acontecimientos incluidos en un código. En una computadora, la codificación en binaria (0, 1), es decir, para que el almacenamiento sea posible la información tiene que ser traducida a ceros y unos. Por ejemplo, una computadora no podría almacenar la palabra «perro» directamente, ni siquiera la letra «p», sino que tendría que asignar a cada letra un valor específico: digamos $p = 01001$ y $perro = 01001\ 01001\ 01001\ 01010$. Si dicho modelo es aplicable al sistema nervioso, ¿Qué código utilizaría para almacenar las representaciones? ¿Podrá ser un sistema binario o «tetradió», al igual que en el ADN¹¹?

El código del sistema nervioso viene dado, fundamentalmente, por el hecho de que cada fibra nerviosa lleva solamente una clase de información. En un sistema como éste, el aprendizaje debe consistir en un cambio en el tipo de conexión de las neuronas desde la entrada (por ejemplo, los ojos) hasta la salida (por ejemplo, el movimiento).¹² La base de la memoria nerviosa debe estar proporcionada por la herencia. Las capacidades normales sólo se desarrollan si hay

¹⁰ Aunque también es cierto que pocos diccionarios contienen alguna referencia de la memoria como característica de un sistema físico.

¹¹ El código genético tiene cuatro bases: A, G, T y C, que representan la adenina, guanina, timina y citosina.

¹² Young, J.Z. (1978). *Programs of the Brain*. Oxford.

una entrada apropiada de información en determinados períodos críticos de aprendizaje. Esto se llama Innatismo,¹³ y de da, por ejemplo, en los pollitos recién nacidos que siguen lo primero que se mueva y sea más grande que ellos. Incluso Chomsky habla de innatismo en el desarrollo del lenguaje infantil,¹⁴ madurando gradualmente mediante la experiencia que proporcionan los adultos.

A medida que progresa el desarrollo construimos un modelo cerebral que asegura la conducta. Ramón y Cajal¹⁵ indicó hace bastante tiempo que la memoria depende de la formación de sinapsis. En contraposición, Iván Pavlov,¹⁶ que promovió el estudio fisiológico del aprendizaje, atribuyó los *reflejos condicionados* de sus perros a procesos de excitación o inhibición en la corteza cerebral. Estas dos teorías existen actualmente aunque la mayoría de los neurólogos cree probablemente en un cambio sináptico, aún hayan pocas pruebas directas de sus pormenores.

El sistema nervioso tiene muchas vías que se reexcitan a sí mismas y se ha propuesto que podrían servir para almacenar información en el cerebro, al igual que en la memoria RAM¹⁷ de las computadoras. La memoria RAM está activada mientras la computadora está encendida, se carga y descarga según su uso, y se pierda por completo al apagarla. Por el contrario, la memoria ROM está codificada físicamente en el disco duro y no depende de la electricidad, con en el caso de la memoria RAM.

¹³ Doctrina que mantiene que determinadas capacidades o habilidades se heredan, en vez de aprenderse, en circunstancias ambientales adecuadas. (Berkeley, 1975)

¹⁴ Chomsky, N. (1965). *Knowledge of Language: its nature, origin and use*. Nueva York.

¹⁵ Neuroanatomista español. Demostró que las neuronas no estaban unidas entre sí, sino más bien divididas por un *espacio sináptico* por el que pasaban los impulsos nerviosos entre el *axón* de una neurona y la *dendrita* de otra (1892-1922).

¹⁶ Fisiólogo ruso. Su importancia en el estudio de los *reflejos condicionados* (Pavlov, 1902-1936) proporcionó las bases para muchas investigaciones posteriores sobre el aprendizaje.

¹⁷ *Rapid access memory*, también llamada *working memory*.

Los circuitos reverberantes justifican la existencia de la memoria a corto plazo (MCP) pero no explican la codificación de recuerdos a largo plazo (MLP) que deberían estar incorporados físicamente; pues existen evidencias que el recuerdo puede durar más de cien años a pesar de *shocks*, anestesias e inclusive congelación.¹⁸

La memoria se registra, por lo menos, en dos escalas temporales. La memoria a corto plazo (MCP) es transitoria y se interrumpe con facilidad. Si ésta dura lo suficiente permitirá que la información se «grave» en el registro de largo plazo (MLP). Esto puede suponer un cambio sináptico, quizás mediante alguna clase de crecimiento.¹⁹ Según muchos neurólogos, existe una equivalencia entre la memoria RAM y la MCP, y entre la ROM y la MLP. Desde esta teoría, el funcionamiento mnémico entre la computadora y el sistema nervioso es similar.

La memoria de lo que sucedió hace una hora o un año tiene una importancia obvia para nuestra vida. Sin embargo, la capacidad de retener información por tan sólo unos segundos es aún más importante. De hecho, cualquier actividad mental desarrollada en el tiempo requiere de la MCP. De la misma manera que una computadora no puede operar sin la memoria RAM, un sistema nervioso sin MCP no sería capaz de aprender, comprender o realizar cualquier actividad. Cuando la MCP falla o es reemplazada con nueva información, nos olvidamos de lo que estábamos haciendo.²⁰ Sucede lo mismo en una computadora, cuando la RAM yerra, la computadora se cuelga y hay que reiniciarla. Ciertamente es positivo que la MCP sea robusta y, a diferencia de la MLP, rara vez es afectada por la edad, las drogas o los daños cerebrales.²¹

¹⁸ Bartlett, F. C. (1932). *Remembering*. Cambridge.

¹⁹ Hay pruebas de que si se proporciona una sustancia que inhibe la síntesis de proteínas (que genera el crecimiento dendrítico) inmediatamente después de una situación de aprendizaje, no se establece recuerdo alguno. (Bartlett, 1932).

²⁰ Ejemplo: Una persona está viendo un partido de fútbol, luego le da hambre y decide ir a la cocina para prepararse un sándwich. En el camino vuelve a pensar en el partido y al llegar no sabe porque está ahí.

²¹ Horn, G. (1985)

Una de las teorías más comunes que explica el funcionamiento de la MCP es la de la ranura.²² Según esta teoría, la capacidad del cerebro para almacenar información está reflejada por siete «ranuras».²³ Cada ranura es capaz de almacenar un único elemento. Cuando las ranuras están llenas sólo pueden ser almacenados nuevos elementos si se reemplazan los existentes. Algunas veces, una ranura puede almacenar más de un elemento si están conectados lógicamente o son familiares. Por ejemplo, puedo retener las letras P E R R O en la MCP utilizando tan sólo una ranura, no cuatro (una para cada letra). En cambio, si quiero retener las letras H U N D en una sola ranura, tendría que usar algún conector lógico como saber alemán.

A pesar de los numerosos experimentos y la aceptación de la comunidad científica, no existe ninguna prueba decisiva. En realidad, algunos teóricos prefieren considerar a la memoria como un sistema complejo único.²⁴ Por ejemplo, las diferentes propiedades de la MCP y la MLP pueden reflejar no la operación de diferentes almacenes, sino factores que afectan la facilidad de recuperar la información almacenada. Sean parte de un mismo sistema mnémico o como dos manifestaciones de un mismo sistema. Sin embargo, nos valdremos de la última distinción para realizar las comparaciones posteriores.

Similitudes entre los tres modelos: Aristotélico, Cognitivo y Cibernético

Los textos de Aristóteles han estado entre nosotros desde hace más de dos mil años. A lo largo de la historia de occidente, se han dado múltiples explicaciones sin que nadie pueda dar con alguna definitiva que fije los parámetros de interpretación. Cada época ha aclarado los textos inevitablemente desde su propio marco histórico, sea para

²² *Slot theory* (Baddeley, 1976).

²³ Varía entre 5 y 9, teniendo como promedio 7 ranuras.

²⁴ *El nivel consciente de la memoria* (Ortiz, 1998)

adaptarlos a ciertas creencias,²⁵ criticarlos o refutarlos. ¿Qué podrían decir la psicología cognitiva y la neurología al respecto? ¿En qué se asemejan los tres modelos: el aristotélico, cognitivo y cibernético?

El Intelecto Pasivo es la parte del alma «donde» está la información que nos identifica. Toda nuestra historia y nuestras capacidades están de alguna manera «listas» para ser actualizadas o en potencia a ser todas las cosas²⁶ que hayan sido aprendidas. Por ejemplo, un matemático no está todo el día resolviendo problemas matemáticos, sino sólo cuando es necesario. Así, el matemático estaría en potencia para resolver problemas, por lo que necesitaría de un intelecto que esté en acto, capaz de movilizar los conocimientos que yacen pasivos.

En el modelo cognitivo, la MLP cumple una función similar. Es el lugar del cerebro donde están todas las redes neuronales que conforman nuestros recuerdos, adquiridos conciente o inconscientemente. En el caso del matemático, se podría decir que tiene todas las redes neuronales necesarias para resolver una ecuación, pero que permanecen en el subconsciente hasta que, mediante la acción de la MCP, los circuitos son activados, se recuerda el procedimiento y se utiliza en la resolución de una ecuación en particular.

Las comparaciones entre la mente humana y el funcionamiento de una computadora no son novedosas.²⁷ Las similitudes no se resumen a operaciones matemáticas y deducciones lógicas, ambos sistemas alteran y combinan símbolos de acuerdo con las instrucciones expresadas en un programa, codificado en un sistema binario en el disco duro (ROM) o en redes neuronales en el sistema

²⁵ *Summa Theologiae*, demostración de la existencia de Dios a través de las «cinco vías» (San Tomás de Aquino, 1265-1273)

²⁶ *Ib.*, 430^a14-16

²⁷ *Computers and Thoughts* (Feigenbaun, 1963), *Computer Models of Thoughts and Language* (Schank, 1973), *Artificial Intelligence and Natural Man* (Boden, 1977), *Computer Revolution in Philosophy: Philosophy, Science and Models of the Mind* (Sloman, 1978).

nervioso (MLP). Se han creado programas que aprenden por sí mismos, según ciertos parámetros y cuyo final es impredecible, pero aún distan mucho de los complejos «programas» humanos, cuyo sistema no es sólo capaz de aprender sino de autoprogramarse.²⁸

El Intelecto Activo es incorruptible y común en todos los seres humanos. Hay discusiones con respecto a si es o no parte del alma, o si más bien activa al alma desde fuera. Por otro lado, la MCP es robusta (aunque no incorruptible), común en todos los seres humanos (7 ranuras) y se activa al momento de aprender. Así como el Intelecto Activo «ilumina» las formas inteligibles provenientes del medio y actualiza las abstracciones en el Intelecto Pasivo, la MCP es el equivalente a la conciencia, se encarga de procesar e interpretar los estímulos del medio partiendo de aprendizajes previos codificados en el gran almacén o MLP. Sin el Intelecto Agente la comprensión sería imposible, pues tanto el Intelecto Pasivo como el medio permanecerían en potencia. Sin la MCP el aprendizaje²⁹ es insostenible, pues no seríamos capaces de realizar actividades con sentido. Sucede algo similar en las computadoras sin RAM: se podrían encender, pero el cómputo es irrealizable sin antes cargar los programas contenidos en la memoria ROM.

Las discusiones en torno al intelecto activo no han cesado desde Teofrasto, el primer discípulo de Aristóteles. Es válido sospechar que las breves anotaciones sobre las dos variedades del intelecto

²⁸ Si tomamos como referencia el modelo de Skinner de la *caja negra* (mente), cuya conducta (output) está en función de los estímulos del medio (input), encontraríamos aún más semejanzas entre la inteligencia humana y la artificial. Según este modelo, el medio «programa» a los individuos, como el programador a una computadora, descartando la existencia de la voluntad.

²⁹ Se define como una modificación sustancial de la conducta producto de la experiencia. Según los neurólogos, como ya lo hemos discutido, se debe al crecimiento neuronal que forman nuevos circuitos que faciliten la adaptación.

respondan a un intento por no contradecir la teoría del movimiento.³⁰ Otros lo consideran que fue más bien un capricho pasajero o una desviación temporal.³¹ Sea como fuere, su presencia en el *Tratado del Alma* no contradice los nuevos hallazgos sobre la memoria, sino por el contrario, encuentra en ellos diversas coincidencias. Al parecer, este tratado es incondicionalmente empirista y materialista en sus postulados.

Bibliografía

- Aristóteles**, *Acerca del Alma*, Introducción y traducción por Tomás Calvo, Madrid, 1994.
- Baddeley, A. D.** (1976). *The Psychology of Memory*. Nueva York.
- Ortiz Cabanillas, Pedro** (1998). *El Nivel Consciente de la Memoria*. Lima.
- Young, J. Z.** (1978). *Programs of the Brain*. Oxford.

³⁰ Un cuerpo en potencia no puede pasar al acto salvo que reciba la acción de otro cuerpo que este en acto.

³¹ J. Barnes (1987).