

Homo sum: Un cerebro ÚNICO

MARIO DE LA PIEDRA WALTER

Ese es el gran misterio de la evolución humana: cómo explicar el cálculo y a Mozart.
E.O. Willson

A finales del Mioceno tardío, hace seis a ocho millones de años, el *Sahelanthropus tchadensis* daba sus primeros pasos –bastante tambaleantes– en la sabana del África Central. Desde que se descubrió el primer fósil al norte de Chad en el 2001, sus rasgos híbridos han encendido debates sobre su lugar en el árbol filogenético de los primates.

Para muchos paleoantropólogos representa el último ancestro común entre los humanos y los chimpancés, antes de subdividirse en los géneros *Homo* y *Pan* respectivamente. Aunque su capacidad craneal –el volumen interior del cráneo y por ende el tamaño de su cerebro– rondaba los 360cc, similar a los chimpancés modernos, sus arcos superciliares –la eminencia del cráneo a la altura de la ceja– lo asemeja más al género de los gorilas.



Sin embargo, la posición y la orientación del *foramen magnum* –el agujero en la base del cráneo del que sale la médula espinal– sugieren que caminaba erguido como los humanos. El *Australopithecus*, con una capacidad craneal de 350-530cc, es el primer homínido bípedo sin disputa.

En términos evolutivos, fue tan exitoso que deambuló por casi todo el continente africano por más de 3 millones de años, diez veces más de lo que lleva el humano moderno en la tierra. Del *Australopithecus* deriva –hasta donde sabemos– el género *Homo* y todas sus vertientes, que incluyen especies como el *Homo habilis*, *Homo erectus*, y *Homo neanderthalensis*. Mientras los neandertales fabricaban las primeras herramientas complejas y se expandían por todo lo largo de Eurasia hace 300 mil años, el *Homo sapiens* –la única especie superviviente del género humano en la actualidad– aparecía en el África Oriental.

A nivel anatómico es posible trazar diferencias en el registro fósil para clasificar a las especies. Sin embargo, muchos especímenes pueden compartir rasgos de especies o incluso géneros distintos, por lo que no siempre es posible saber qué las hace únicas. En las últimas décadas, la secuenciación de genes y proteínas se ha incorporado a la taxonomía para rastrear diferencias más sutiles y en muchos casos más relevantes (taxonomía filogenética o cladística).

A pesar de esto, encontrar aspectos morfológicos o neurocognitivos únicos que nos separen –más allá de grado– del resto de los primates ha sido una tarea difícil. Después de todo, compartimos más de 60 millones de años de historia evolutiva y como discutimos en la primera parte de esta serie, son muchas más las similitudes que las diferencias. La neurociencia comparada, sin embargo, puede otorgarnos algunos indicios de aquello que nos hace singulares.

Especializaciones cerebrales en el *Homo sapiens*

El rasgo más aparente de especialización neuroanatómica es, sin lugar a duda, el tamaño absoluto y relativo del cerebro. Con un promedio de 1400 gramos, el cerebro humano es aproximadamente tres veces más grande que el de los otros grandes primates. Esto sugiere un aumento significativo de la masa cerebral en el linaje de los homínidos.

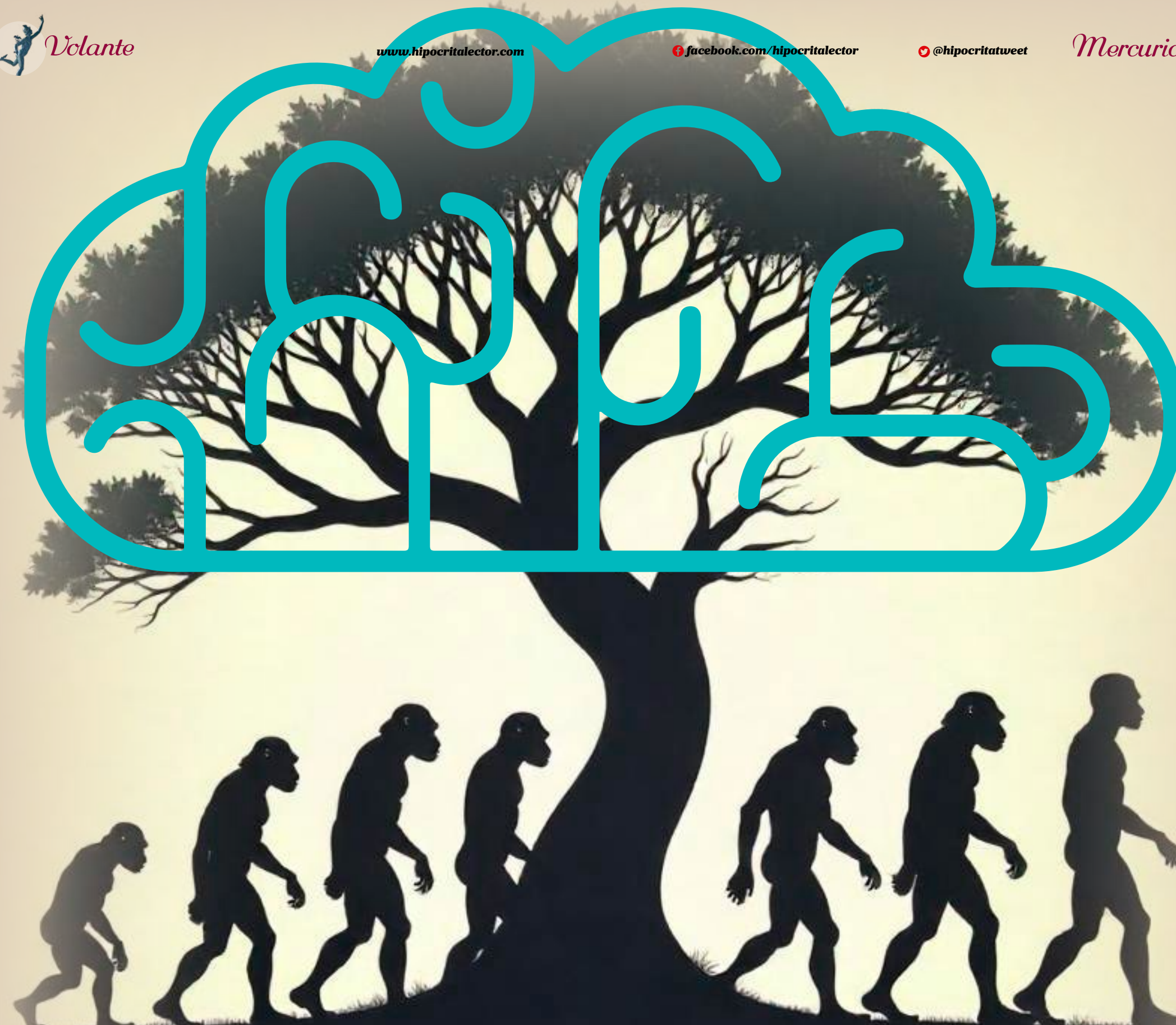
Además, el cerebro humano posee el cociente de encefalización más alto (la masa del cerebro en relación con su masa corporal). Los registros fósiles muestran que la capacidad craneal de los primeros homínidos aumentaba con relación al incremento de su masa corporal, sin embargo, con la aparición del *Homo erectus* hace 1.8 millones de años, la expansión cerebral se aceleró.

El patrón de crecimiento y diferenciación cerebral en los humanos dista mucho de el de los otros primates. Al nacer, el cerebro de un neonato representa solo 27 por ciento de lo que será su tamaño adulto, mientras que en los macacos recién nacidos representa 70 por ciento y en los chimpancés –nuestro pariente vivo más cercano– 36 por ciento.

La neocorteza, la región del cerebro responsable de funciones cognitivas superiores y percepción sensorial, se ha expandido como en ningún otra especie, permitiendo un mayor control voluntario de nuestras acciones. Además, muchas áreas de la neocorteza se han reorganizado de forma única.

Por ejemplo, la corteza visual primaria en ser humano es casi del mismo tamaño que la de los demás grandes primates, pero la corteza parietal posterior es mucho mayor, contribuyendo a la percepción de tridimensionalidad y movimiento. Otra región inusualmente grande es el lóbulo temporal, que juega un papel fundamental en la comprensión del lenguaje, la memoria verbal y el reconocimiento facial.

Más allá de las diferencias anatómicas, existen diferencias funcionales claves entre el ser humano y los demás primates. Los humanos han desarrollado un grado de lateralización hemisférica jamás visto en otra especie. Hasta un 90% de los individuos son diestros para tareas motoras finas que involucran precisión y manipulación de objetos.



En cambio, la mayoría de los primates no presentan una lateralización de sus funciones, es decir, son ambidiestros. Solamente los chimpancés y los orangutanes muestran cierta inclinación a ser diestros (67% y 79% respectivamente). Esta lateralidad, que no es exclusiva de la mano sino que abarca también una preferencia de ojo, pie y oído, es un signo de asimetría hemisférica funcional.

Es decir, el hemisferio contralateral izquierdo –que contiene el área del lenguaje– es el hemisferio dominante en la mayoría de los humanos. La relación entre lenguaje y lateralización, aunque no es de todo clara, parece ser muy estrecha. En personas zurdas, el centro del habla suele estar en el hemisferio contralateral derecho. Se cree que la asimetría cerebral permite focalizar la atención en tareas que requieren precisión y que muchas veces se relacionan con el lenguaje.

A nivel microscópico hay diferencias importantes en la histología, el metabolismo y la conectividad entre el cerebro humano y el de los otros primates. Pese a que el volumen cerebral de la corteza cerebral humana es 2.75 veces mayor a la de los chimpancés, solo contiene 1.25 veces más neuronas. Es decir, compartimos casi el mismo número de neuronas, pero su organización es un poco distinta.

Un ejemplo es la neurona de von Economo que transmite señales a través de áreas amplias en el cerebro y se relaciona con procesos cognitivos complejos. En los seres humanos, estas neuronas tienen un mayor tamaño y tienden a agregarse en grupos en la corteza frontoinsular y cingulada anterior, involucrados en la toma de decisiones y control de emociones.



Otro aspecto importante es el metabolismo cerebral en el que "células de sostén", conocidas como células gliales, juegan un rol importante. En el ser humano, el número de células gliales relativo a las neuronas es mucho más alto que en otros primates, lo que indica un sistema metabólicamente más complejo.

En los humanos modernos, existe una variante genética única que lo distingue de los demás animales. El gen FOXP2, que se conserva en la mayoría de los mamíferos sociales, es un factor de transcripción que regula a otros genes. Su secuencia de aminoácidos es idéntica en macacos, gorilas y chimpancés. Sin embargo, en los seres humanos presenta una mutación que afecta a dos aminoácidos y parece crucial en el desarrollo del lenguaje.

Defectos en este gen producen problemas como la dispraxia verbal, la incapacidad de coordinar los movimientos de los músculos implicados en la fonación, así como problemas para socializar. La variante humana de este gen se encuentra también conservada en el ADN de los neandertales, lo que no solo refuerza la teoría de un ancestro en común, si no que implica un uso del lenguaje igualmente complejo en esta especie.

Otra variante humana es el gen *AH1*, que controla la formación las vías neuronales entre el tronco cerebral y el cerebelo, necesario para la coordinación motora y el modo de andar.

Conforme la ciencia avance, seguiremos encontrando particularidades que nos definan como seres humanos. Armar las piezas de este rompecabezas, sin embargo, conlleva también a un proceso de conciliación con las demás especies.

Son muchos los lazos que nos unen a los demás primates con los que compartimos una larga historia evolutiva. Entender los rasgos sutiles que nos separan, paradójicamente, nos hacen comprender el estrecho vínculo que tenemos con todas las creaturas -extintas y no extintas- sobre esta tierra.



•REFERENCIAS

- Pontzer H (2012) "Overview of Hominin Evolution". *Nature Education Knowledge* 3(10): 8
- Sherwood, C. Subiaul F, Zawidzki T (2008) "A natural history of the human mind: tracing evolutionary changes in brain and cognition". *Review. Journ. Anat.* 2012: 426-45

*MARIO DE LA PIEDRA WALTER
Médico por la Universidad La Salle y neurocientífico por la Universidad de Bremen. En la actualidad cursa su residencia de neurología en Berlín, Alemania.

