

Homo Sapiens: lenguaje y matemática

Autoría: Juan Parera López

Afiliación: Licenciado en Física, Universidad de La Habana; Doctor en Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad de San Petersburgo; Máster en Sociales y Pedagogía, Universidad de Estocolmo

ÁREA	PÁGINAS	IDENTIFICADOR
Ciencia cognitiva y humanidades	149-165	TDL-81-2023-149-165

TIPO DOCUMENTAL

Ensayo científico-divulgativo

RESUMEN DOCUMENTAL

Estudio sobre la evolución conjunta del lenguaje, las capacidades matemáticas y el cerebro humano. El autor relaciona bipedismo, fabricación de herramientas, cooperación social y comunicación con el desarrollo cognitivo de Homo sapiens. Revisa lenguaje oral y escrito, numeración, localización cerebral de funciones lingüísticas y matemáticas, desarrollo infantil, sistemas simbólicos y su aplicación a la descripción del mundo, hasta plantear si lenguaje y matemática reflejan estructuras profundas del universo.

PALABRAS CLAVE

Homo sapiens · lenguaje · matemáticas · evolución humana · cerebro · cognición · sistemas simbólicos

CITA BIBLIOGRÁFICA

Juan Parera López. «Homo Sapiens: lenguaje y matemática». Torre de los Lujanes, n.º 81, 2023, pp. 149-165. ISSN 1136-4343.

Homo Sapiens: lenguaje y matemática

Por
Juan Parera López

Licenciado en Física
(Univ. de La Habana)

Doctor en Ciencias
Físico Matemáticas
(Univ. de San
Petersburgo)

Máster en Sociales y
Pedagogía
(Univ. de Estocolmo,
Suecia, 2001)

1. Introducción¹

En el ascenso evolutivo de especies de primates que culminó en el ser humano (*homo sapiens*), jugó un papel determinante la colaboración social de los individuos para dominar el medio ambiente. Para ello fue necesaria la comunicación y la fabricación de instrumentos. Ambos aspectos evolucionaron en estrecha concomitancia y se reflejaron en la conformación del cerebro de los humanoides.

¹ Aclaración: Esta exposición está basada en [Parera López 2021], y parte de dos presupuestos fundamentales: (1) existimos en un mundo poblado de objetos y fenómenos que los modifican; ese mundo es independiente de nosotros; y (2) en la evolución nuestro cuerpo y cerebro ha desarrollado estructuras de acción y de comprensión adaptadas a ese mundo.

Un factor decisivo fue la locomoción bípeda. La misma permitió actuar sobre las cosas con las extremidades superiores, a la vez que facilitar el desplazamiento erguido y ágil con las inferiores. Con el desarrollo de la manualidad pudieron transformar objetos naturales en herramientas y armas, cada vez más eficaces.

La acción coordinada de varios individuos multiplicó la eficiencia en la acción del grupo sobre el medio que lo rodeaba. Coordinar las acciones de varios reclamó el desarrollo de un sistema de comunicación apto para acordar, pensar, planificar, y, además, transmitir experiencias de los adultos a los jóvenes. Comunicación que se fue perfeccionando al par con el perfeccionamiento de los objetos fabricados, lo que exigió formas más avanzadas de expresión de ideas, tanto en lo lingüístico, como en lo cuantitativo.

2. El lenguaje oral

En el reino animal existen diferentes formas de comunicación; mediante sustancias químicas, por movimientos y con sonidos. Desde restos fósiles se ha estudiado la evolución de los simios superiores que culminó en la aparición de los humanos. La cadena evolutiva que desembocó en nosotros se estima que comenzó hace unos siete millones de años, en cuyo curso se mejoraron sistemáticamente las cualidades de locomoción, de fabricación de herramientas y de comunicación.

No hay certidumbre de cuándo apareció un lenguaje suficientemente elaborado. Muchos sitúan al *homo erectus* como la especie que primero lo logró. Se fundamentan en el desarrollo de sus herramientas y armas, y en que fueron capaces de realizar grandes migraciones.

Hace uno 700 mil años el árbol evolutivo de las especies *homo* se bifurcó; una de las ramas dio lugar a los *homo nederthalensis* y a los *homo sapiens*. Existieron simultáneamente otras especies *homo*, pero los restos fósiles indican que aquellas fueron las más avanzadas y que en sus migraciones alcanzaron zonas de la actual Europa.

De cómo se llegó a generar y estructurar el lenguaje que hoy poseemos hay varias teorías. Tres de ellas son: (1) por evolución de signos manuales que debieron ser completados con sonidos y expresiones faciales para expresar ideas complejas [Corballis 2003]; (2) por la propagación de *memes*, manteniéndose aquéllos más eficientes para expresar ideas [Dennett 2017]; y (3) Noam Chomsky sostiene que por una mutación surgió un aparato cerebral especialmente apto para el lenguaje oral [Chomsky 2003]. La hipótesis de Chomsky parece improbable considerando el carácter social del lenguaje.

La realidad es que somos una especie tan comunicativa, que es sorprendente la facilidad con que aparecen nuevas lenguas, ya sea por mezcla de otras o por invención. Las lenguas se extienden, evolucionan y generan nuevas. El comercio entre pueblos de distintas lenguas ha dado lugar a otras nuevas; el caso conocido más antiguo es el *koine dialektos* de la época helenística. Más recientemente se tiene el *swahili*, en el oriente africano, resultado de la mezcla del *bantú* y árabe.

Las lenguas europeas, con contadas excepciones, tienen origen en el *indoeuropeo* que surgió al sur de Los Urales, y cuyas lenguas derivadas se extendieron por Europa en tres oleadas [Parera López 2022], mezclándose con lenguas autóctonas y dando lugar a varias familias lingüísticas. Una de ellas, el *romance*, dio origen al *latín*. Bajo el Imperio Romano y la religión católica, el *latín* se extendió por Europa, e influyó en las lenguas europeas. Del *latín vulgar*

surgió el *español*, enriquecido por el árabe y vocablos de las lenguas indígenas americanas.

Precisemos que al hablar de una lengua, no se trata de un sistema homogéneo de comunicación, pues los distintos estratos sociales hablan distintas formas dialectales. Las *lenguas oficiales* son las impuestas por el grupo dominante de la sociedad, usualmente elaboradas por círculos cultos de especialistas; pero las formas dialectales referidas van permeando a las lenguas y se produce su evolución.

En lo anterior nos hemos referido a las llamadas *lenguas naturales*, también existen *lenguas artificiales*, construidas por personas con distintos fines. Entre ellas se puede citar el *esperanto* y la *lógica matemática*. De la última ampliaremos en sección posterior.

3. La lengua escrita

Con el crecimiento de los asentamientos humanos y el surgimiento de ciudades e imperios, fue necesario el asentamiento de los contratos orales (acuerdos comerciales, leyes, principios religiosos, etcétera) en sustratos perdurables. La evidencia arqueológica ha mostrado que primero surgió el asentamiento de cifras para indicar el número de unidades, y luego se agregaron etiquetas en formas de figuras simples para precisar a lo que se referían. De las últimas evolucionó la lengua escrita; primero la escritura logográfica, luego la silábica y posteriormente la alfabética.

El origen de la escritura se sitúa en el Cercano Oriente, donde la existencia de tierras fértiles y clima saludable facilitó el surgimiento de grandes imperios. Hacia el 2 500 A.C. los sumerios habían desarrollado una escritura que grababan con punzones en placas de arcilla blanda. Con las conquistas y el comercio se extendió a

Egipto y otras zonas. Los fenicios generaron una escritura con solo consonantes. La misma se difundió con el comercio. Los griegos adaptaron el alfabeto fenicio a sus fonemas y luego le agregaron vocales.

4. La Matemática

En el mundo animal surgió la capacidad de apreciar magnitudes y numerabilidad. Los insectos utilizan la numerabilidad. Las hormigas poseen algún contador biológico para el número de pasos dado al alejarse de sus termiteros. Se ha comprobado que ratas y palomas pueden contar hasta varias decenas, y que ciertas aves y chimpancés entrenados han sido capaces de comprender números y realizar sencillas operaciones aritméticas con ellos [Dehaene 2016].

La primera constancia del uso de números por los humanos se tiene en los huesos de Ishango, de hace unos 20 000 años. En ellos hay marcas agrupadas según determinados criterios numéricos. Con el desarrollo social y técnico fue necesario crear matemática para ordenar la sociedad (estadística, medición de terrenos) y crear herramientas y edificaciones.

El proceso de generar matemática desde las necesidades de la técnica y la Ciencia fue especialmente fructífero en los siglos XVII y XVIII. A partir de ahí se refinaron los fundamentos de la disciplina, pero ya en el XIX se comenzó a crear una matemática más abstracta, en ocasiones sin inducirla del mundo real. Es el caso de la Teoría de Conjuntos. Además comenzaron los intentos de crear un lenguaje exacto para lograr una fundamentación auto sostenida de esa disciplina. Así surgió la Lógica Matemática, que abrió la posibilidad de efectuar operatoria matemática a través de dispositivos

electrónicos, lo que permitió la creación de los ordenadores; y en su evolución más reciente de la Inteligencia Artificial.

En la tabla se muestra sucintamente la evolución de los conocimientos matemáticos humanos:

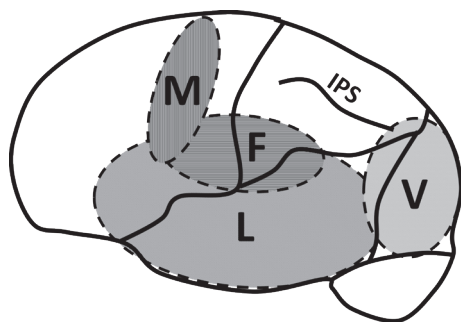
Etapa	Lo más significativo
sociedad primitiva	conteo de cosas
aprox. 20 000 aC	números para ordenar eventos
3000 – 500 aC	sistemas numéricos, unidades de medida, geometría elemental
Antigua Grecia	matemática con conceptos abstractos, demostraciones generales
IV – X dC	números arábigos, Álgebra
XI – XV	el Álgebra y los números arábigos entran en Europa
XVI – XVIII	notación algebraica, unificación del Álgebra y la Geometría, Cálculo Infinitesimal, formalización de la matemática
XIX	geometrías no euclídeas, Teoría de Conjuntos, Lógica Matemática
XX – XXI	Ordenadores, Inteligencia Artificial, matemática axiomática

5. Lenguaje y Matemática en el cerebro humano

Tanto la capacidad lingüística como la matemática, y las consecuencias de ellas, son las que en alto grado definen a nuestra especie como *sapiens*. En [Parera López 2021] se analiza este tema. Dichas capacidades son posibles porque en el curso de la evolución nuestro cerebro se ha ido modelando: (1) con el desarrollo de las mismas ha ido, adaptando zonas que en los primates superiores se dedican a otras funciones; y (2) con aumento de su complejidad biológica: densidad de neuronas, conexiones entre ellas.

Las zonas del cerebro donde esencialmente radican esas capacidades se han podido cartografiar. Para ello se ha partido: (1) del estudio de pacientes con deficiencias en su sistema lingüístico y matemático; y (2) con la tecnología actual, la que permite investigar la actividad cerebral de sujetos mientras realizan labores intelectuales de diversa índole.

En la figura del autor —más esquemática que exacta—, basada en imágenes neurológicas experimentales, se muestra un resumen de ellas. Aparece un cerebro mostrando: la zona del lenguaje L, en su parte superior se muestra la parte F que se ocupa de la formación de las frases (el área de Broca —en su parte anterior—, y de Wernicke —en su parte posterior— no se muestran); el centro cerebral básico de la actividad matemática es el surco intra-parietal, IPS. Se muestran además la zona motora M y la visual V que participan en la realización de tareas lingüísticas y matemáticas.



Las zonas señaladas no determinan por si solas la actividad lingüística y matemática humana. En cualquier actividad práctica donde las mismas se manifiestan, además de colaborar entre ellas, participan otras regiones, como la de la visión y la de la actividad motora. El control de todo el proceso es responsabilidad de zonas del lóbulo frontal.

6. El desarrollo cognitivo

Los psicólogos han desarrollado modelos para explicar el desarrollo cognitivo del niño en crecimiento. Este desarrollo se produce: (1) por la asimilación de la información del mundo exterior; y (2) por la adaptación a esa información de las estructuras mentales ya existentes.

El ascenso cognitivo Piaget lo jerarquizó en etapas según la edad del infante. Muy abreviado es así [Piaget 1992]:

0–2 años: sincronización de la percepción de las cosas con sus movimientos, primeras palabras y frases cortas / 2–6 años: desarrollo del lenguaje y la socialización en el entorno social cercano / 6–11 años: el niño razona operando prácticamente sobre las cosas, desarrollo del pensamiento simbólico (dibujo, escritura) / desde los 11 años: desarrollo del pensamiento abstracto.

Piaget encasilló el desarrollo de capacidades en franjas de edades. Estudios posteriores mostraron que las mismas variaban de un niño a otro y dependían del entorno social, además de que las capacidades que se enmarcaban en una franja se comenzaban a desarrollar en la precedente. Pero en líneas generales sus ideas son aceptadas por gran parte de los psicólogos [Richelle 1989].

El desarrollo lingüístico es parte importante del desarrollo cognitivo. Mediante el lenguaje el niño crea un modelo mental del mundo

exterior que será determinante para el desarrollo del pensamiento abstracto.

El desarrollo matemático del niño parte de capacidades innatas para comprender magnitud y numerabilidad, ya presentes en animales. Esas capacidades están localizadas en la zona parietal del cerebro. Con la escolarización y el aumento de la complejidad y grado de abstracción de los conceptos, las zonas lingüísticas colaboran con las numéricas.

La sincronización de lo matemático con lo lingüístico se refleja en los métodos que se emplean al resolver tareas matemáticas. En [Parera López 2021] se muestra como ejemplo una tarea que se puede resolver de distintas maneras con tres niveles de complejidad: (1) mediante operaciones prácticas; (2) con números, y (3) mediante un sistema de ecuaciones.

Con el desarrollo de los ordenadores han surgido nuevos enfoques sobre el desarrollo cognitivo, los que en lugar de considerar etapas homogéneas de progreso cognitivo, consideran el desarrollo por separado de campos del conocimiento. Se ha comprobado que cuando sujetos de diferente edad resuelven tareas, puede suceder que el más joven exhiba mejor rendimiento, porque conoce reglas y algoritmos idóneos para ello.

7. Lenguaje y Matemática

El lenguaje y la Matemática, como sistemas simbólicos de codificación que son, tienen mucho en común: usan símbolos discretos para crear ‘palabras’ con significado, esas ‘palabras’, usando reglas, se componen en expresiones con significado. Ejemplo:

Lenguaje: $a, b, c, \dots \rightarrow$ libro, mesa $\rightarrow$ el libro está sobre la mesa

Matemática: $1, 2, 3, \dots \rightarrow 23, 52 \rightarrow 23 + 52 = 75$

En la vida diaria ambos sistemas se interrelacionan cuando pensamos y hablamos. Por ejemplo, cuando en el banco hablamos de capital, de porcentajes y de ganancias; cuando hablamos de los niños de la familia, de su cantidad, sus alturas y pesos, etcétera. Un ejemplo:

En el supermercado de la calle 23 compré 5 kg de naranjas, a 1,20 euros el kilogramo, y 4 kilogramos de patatas, a 1.00 euros el kilogramo. En la caja número 5 pagué 10 euros por ello.

Matemáticamente la operación realizada es: $5 \times 1,2 + 4 \times 1 = 10$

La expresión matemática anterior es muy general. Como la Matemática trabaja con conceptos abstractos, la misma expresión puede describir multitud de situaciones diferentes. Por ejemplo, puede describir también la situación:

Hay un grupo de cinco chicos y cuatro chicas. Cada chico tiene un capital de 1,20 euros. Cada chica tiene 1,00 euros. En total tienen 10 euros

La Matemática trabaja en un mundo ideal de conceptos precisos y abstractos. Para ilustrar consideremos un objeto de forma cuadrada, que todos sabemos que es, pero ningún objeto real tiene la forma de un ‘cuadrado matemático’, pues ninguno tiene bordes completamente rectos, ni de exactamente igual longitud, ni todos los ángulos de sus esquinas son de exactamente 90°.

Para desarrollar matemática nos valemos del lenguaje común. Por ejemplo, alguien explica lo que es un cuadrado diciendo: —Es una figura limitada por cuatro lados iguales y ángulos de noventa grados—. Esa es una descripción matemáticamente incompleta; se pudiera mejorar así: —Es una figura plana cerrada, limitada por cuatro segmentos rectos de igual longitud, que se interceptan formando ángulos de noventa grados—.

Es que mientras las palabras tienen un sentido difuso, las expresiones matemáticas son precisas. Cuando decimos: —Pedro es alto—, debemos entenderlo en un contexto social determinado; no es lo mismo un hombre alto en Vietnam que en Suecia. A pesar de la imprecisión lógica conque nos expresamos en el diario, nos entendemos sin grandes problemas. Eso es posible porque la comunicación cotidiana entre personas usualmente transcurre en un contexto común en que ellas comprenden las ideas del interlocutor aunque sean imprecisas.

Teniendo en cuenta la imprecisión del lenguaje común para formular ideas, varios matemáticos en los siglos XIX y XX, se dieron a la tarea de crear un lenguaje preciso que funcionara de forma análoga al Álgebra. Así surgió la Lógica Matemática, que tomó ideas de la Lógica desarrollada en la Antigua Grecia. La misma hace una reformulación del lenguaje dándole una estructura jerárquica que parta de frases simples de las que pueda determinarse su veracidad (valor de verdad: $v = 1$, si son ciertas, o $v = 0$, si falsas). Desde las proposiciones simples se generan proposiciones compuestas uniéndolas con conectores (por ejemplo: ‘y’ y ‘o’), De estas proposiciones puede precisarse su valor de verdad a partir del valor de verdad de las proposiciones componentes. También se generan relaciones de inferencias que relacionan las proposiciones (por ejemplo: ‘implica’). El lector interesado en el tema puede consultar [Parera López 2021] o bibliografía especializada.

Así se creó un lenguaje lógico para formular de forma precisa las teorías matemáticas. Aunque la intención original de los matemáticos de crear teorías autocohérentes fue imposible (demostrado por K. Gödel en 1931), posteriormente se desarrollaron dispositivos electrónicos capaces de implementar en la práctica esa lógica deductiva. Mediante ellos se crearon los primeros ordenadores.

Con el empleo de modernos sistemas electro-ópticos, nuevos materiales, y sistemas de instrucciones sofisticados, los ordenadores se han perfeccionado hasta adquirir facultades que en ciertos campos del conocimiento emulan con las del ser humano; y en lo que se refiere a capacidad de cálculo, lo superan con creces. En el nivel superior de ese desarrollo se tiene a la Inteligencia Artificial.

8. Lenguaje, Matemática y el mundo que nos rodea

Como tanto el lenguaje como la Matemática se han desarrollado en la adaptación del ser humano al medio, la forma en que percibimos al mundo ha determinado la estructuración de nuestro cerebro y el significado que tenemos de los conceptos. A continuación se relata la forma en que las cosas y los fenómenos que nos rodean han estructurado el lenguaje. Luego se hablará de lo opuesto: de cómo el lenguaje y la Matemática son usados para describir el mundo que nos rodea.

El lenguaje simula el mundo físico que percibimos

E. Kant y más recientemente S. Pinker [Pinker 2007], han explicado la estructura del lenguaje desde la perspectiva de cómo los humanos percibimos el mundo. Afirman que los conceptos básicos que conforman nuestro intelecto son: *sustancia*, *espacio*, *tiempo* y *causalidad*; y que desde ellos hemos construido el lenguaje. Brevemente explicado, así:

La *sustancia* tiene que ver con los nombres de las cosas.

El *espacio*, que es el medio en que nos desenvolvemos, determina los conceptos del YO y de OTROS; y de cómo se colocan las cosas respecto al YO y a otras cosas. Así aparecieron los adverbios (aquí, allá ...) y preposiciones (sobre, bajo, entre ...). Aquí tiene raíces la Geometría.

El *tiempo* se manifiesta en el cambio de las cosas y se refleja en los verbos.

La *causalidad* se manifiesta en como unas cosas influyen en el cambio de otras, por lo que se manifiestan en la estructura descriptiva de las frases con verbos de cambio temporal.

Desde esos conceptos básicos se explican conceptos abstractos, usando analogías y metáforas, mediante conceptos concretos [Parera López 2021].

El autor opina que es necesario incluir en los conceptos básicos de Kant el de *objeto*; pues *sustancia* se refiere a un material continuo, que aunque forma las cosas no las identifica. Mientras que el objeto es una unidad de comprensión que permite identificar a las cosas por las partes (los objetos que las constituyen).

En esa interpretación de la estructuración del lenguaje, lo espacial juega un papel principal, lo que parece lógico considerando que la posición de un organismo en el espacio y su relación con otros cercanos fue perentorio para la sobrevivencia. Así los tiempos verbales parecen estar relacionado con un eje espacial en que la posición del YO marca el origen y desde el en un sentido, o el opuesto, se tienen los distintos tiempos verbales [Parera López 2021].

Lenguaje y matemática en la explicación del mundo físico

Las ideas anteriores tratan de explicar cómo la experiencia del humano en el mundo externo ha determinado la significación y estructuración del lenguaje. El problema inverso es explicar el mundo externo basados en el lenguaje y la Matemática. Para ello consideremos cómo la Física lo hace.

La Física consiste de teorías constituidas por un aparato lingüístico matemático y un conjunto de experimentos que explican un conjunto de fenómenos. Por ejemplo, la Mecánica explica el movimiento de los cuerpos y sus interacciones, la Óptica los fenómenos en que la luz interactúa con los medios materiales.

Una teoría física consta de *magnitudes físicas*, que es lo que se mide con aparatos (convenida la unidad de medida) en los experimentos. Así se asocian números a las mismas. Las *magnitudes físicas* se relacionan mediante ecuaciones que describen los procesos naturales, finalmente se usa un aparato lingüístico interpretativo para explicar los hechos.

Como tanto el lenguaje como la Matemática han sido desarrollados en la experiencia humana en el mundo que percibimos, hemos creado una lógica de comprensión determinada por los fenómenos macroscópicos. Una lógica interpretativa que tanto en la Mecánica como en la Óptica resulta adecuada, pues los fenómenos que ellas consideran los percibimos directamente.

Otro es el caso de los fenómenos físicos que tienen fundamentos microscópicos, no perceptibles directamente. Un caso (explicado a principios del siglo XIX) son los fenómenos eléctricos. Para comprenderlos se usaron analogías con fenómenos hidráulicos. Así se introdujeron las magnitudes *corriente eléctrica* (su intensidad desig-

nada I) y *fuera electromotriz* (el voltaje, designado U), junto a aparatos para medirlos: el amperímetro (unidad el amperio A), y el voltímetro (unidad el volt V). La ecuación que relaciona esas magnitudes es: $U = R I$, la que a su vez define la magnitud *resistencia eléctrica* (R).

Sobre los fenómenos del mundo atómico se tuvo conocimiento a través de la luz emitida por los cuerpos. Para explicarlos hubo que hacer suposiciones que atentaban contra la lógica humana de entonces (principios del siglo XX). Finalmente pudieron explicarse mediante ecuaciones matemáticas (Ecuación de Schrödinger, matrices) y comprenderse mezclando conceptos contradictorios, como es el que un electrón tenga un comportamiento simultáneo de partícula y onda.

9. Llevan inscritos el lenguaje y la matemática los arcanos del universo?

A pesar de la tendencia espontánea al desorden de los fenómenos naturales, sorprende la organización de todo lo que nos rodea. Un orden que se da en todos los niveles estructurales del universo: desde las galaxias a las piedras minerales, desde la ameba hasta nosotros, humanos.

¿Cuál es la explicación de ese orden sorprendente? Muchos intentan descifrarlo. La respuesta quizás se mantenga por siempre entre los arcanos de esa sorprendente maravilla que el *universo* es.

A veces he pensado (al menos metafóricamente) que fue ese orden natural, que se manifiesta en todas las cosas el que nos creó, como colofón superior de su obra. Y es que con el lenguaje y la matemática revelamos la explicación del mundo: con la Geometría la de

las formas, con los números de las concordancias de las cosas, con la Teoría de Grupos sus simetrías, con la Teoría del Caos descubrimos que, incluso en lo aparentemente desordenado, hay orden. Con el ‘lenguaje’, en su amplia acepción (cómo sistema simbólico), se transmite la información de progenitores a su descendencia, para que el ordenamiento estructural y funcional se prolongue al futuro; y en el caso de los humanos creamos lenguajes específicos (el lenguaje ordinario y la Matemática) que nos permiten comprender, discutir, opinar y acordar, para organizar nuestras acciones conjuntas.

Pero hay algo más sutil, más profundo que el lenguaje lleva en sí. Sorprende cómo poetas y filósofos han anticipado en sus obras, en metáforas y poesías, lo que luego la Ciencia ha explicado. Recordemos a Platón y su famosa caverna, a Poincaré y su caos ordenado, a Verne con sus premoniciones técnicas, a Einstein que dudó de lo absoluto del tiempo, a Octavio Paz con su poética explicatoria.

Entonces podemos sospechar que la explicación de la esencia de *ese todo* que el *universo* es, está inscrita en el lenguaje y la matemática, en sus semánticas, en sus sintaxis. Es como si todo estuviera almacenado en ese receptáculo universal, del que los genios abren intersticios aquí y allá, tal vez inconscientes de ello, para con la belleza de su pluma revelar facetas de lo que *ese todo* nos oculta. Lo que confirmaría la tesis de Kant y Pinker que afirma que el lenguaje interpreta lo primario en nuestra interacción con el mundo y que luego generaliza metafóricamente a otros niveles. Entonces el descubrimiento de la esencia de los fenómenos, por vía del pensamiento, es una regresión por ese camino. Para desde lo que expresamos lingüísticamente retornar a las causas profundas de las cosas. Que es, a fin de cuentas, lo que hace la poesía².

² Aquí cabe una cita de R. Jastrow, director del Instituto Goddard de Estudios Espaciales de la NASA: —Para el científico que siempre se ha guiado por su fe

Agradecimiento

El autor agradece a la dirección de la Real Sociedad Matritense de Amigos del País por invitarlo a exponer sus ideas en su centenaria institución para un auditorio culto e interesado. En particular, muchas gracias a los señores D. Antonio López López y D. Alejandro Moreno Romero.

Referencias bibliográficas:

- Chomsky N; ‘La arquitectura del lenguaje’, Kairos 2003
Corballis M; ‘From mouth to hand’, Behavioural and Brain Science, vol. 26, 2003
Dehaene S; ‘El cerebro matemático’, Clave Intelectual 2016
Dennett D; ‘De las bacterias a Bach’, Pasado & Presente 2017
Parera López J; ‘Lenguaje y Matemática en la comunicación y el pensamiento’, Llanura 2021
Parera López J; ‘El origen del lenguaje y las lenguas europeas’, Raíz y Rama (C. Real) 2022
Piaget J; ‘Seis estudios de psicología’, Labor 1992
Pinker S; ‘Una introducción a la naturaleza humana’, Paidós 2007
Richelle M; ‘La adquisición del lenguaje’, Herder 1989

en la fuerza de la razón, la historia tiene un final de pesadilla. Después de escalar las montañas de la ignorancia, está llegando a la cumbre más alta. Y cuando se iza sobre la última peña, es saludado por una legión de teólogos que llevan varios siglos allí sentados—