

L La Evolución Histórica de la Cognición Humana en la Obra de Alfredo Ardila

David A. Pineda

Grupo Neuropsicología y Conducta (GRUNECO), Facultad de Psicología, Universidad de San Buenaventura. Medellín, Colombia.

Nota de Autor

David A. Pineda  <https://orcid.org/0000-0002-1080-4796>

Correspondencia relacionada a este artículo deberá dirigirse a David A Pineda, MD. PhD. Vía Pantanillo Km 9, Parcelación Las Camelias, Casa 13. El Retiro, Antioquia – Colombia. Correo electrónico: david.pineda@usbmed.edu.co, dapinedasas@gmail.com

Resumen

Alfredo Ardila fue un investigador riguroso de las evidencias aportadas por la antropología física y la arqueología acerca de la evolución histórica de la cognición humana. Consideraba que uno de los temas cruciales de las neurociencias cognitivas contemporáneas era la búsqueda de evidencias, para la comprensión de la historia evolutiva de la cognición del *Homo sapiens*. Para Ardila la evolución de la cognición humana estaba ligada directamente a la compleja organización social, generada alrededor de las condiciones especiales del trabajo colectivo, la historia y la cultura. Para que esto ocurriera, la biología fue conformando un órgano con una organización de circuitos funcionales de alta complejidad: el cerebro social humano. En este artículo se presentan las ideas generales de Ardila en torno a los orígenes sociales, históricos y culturales del lenguaje, el control ejecutivo, las habilidades visoespaciales, la lectura y la escritura, desde la prehistoria, hace 200 mil años, hasta el hombre contemporáneo, de acuerdo con la tesis de la preadaptación evolutiva, lo cual implicaría grandes cambios cognitivos y funcionales, de aparición sucesiva, con muy pocas modificaciones estructurales en el cerebro del *Homo sapiens*; además de presentar algunas de las evidencias sobre los universales cognitivos en los conglomerados humanos prehistóricos y actuales. Para cumplir con esta tarea se hace una revisión narrativa, interpretada y comentada con cierta libertad - por tanto, sujeta a ser controvertida - de los textos más importantes publicados por Ardila sobre este tema.

Palabras clave: evolución, filogenia, cognición humana, desarrollo, evolución histórica

Historic Evolution of Human Cognition in the Alfredo Ardila's Work

Abstract

Alfredo Ardila was a rigorous researcher of the evidence contributed by physic anthropology and archeology about the historic evolution of human cognition and behavior. He considered that one of the crucial issues of neuropsychology and cognitive neuroscience should be the pursuit of evidence to understand the historic evolution of the *Homo sapiens'* cognition. According to Ardila, the evolution of human cognition was directly linked to a complex social organization, which was produced by the complexity of the collective work conditions, history, and culture. In order to get this organization, biology structured an organ with many intricate functional circuitries: the social human brain. In this paper, I present Ardila's general ideas around the social, historic, and cultural origins of language, executive control, visuospatial skills, reading and writing, from prehistory, 200.000 years ago, to contemporary age, and according to evolutive preadaption thesis, which would imply many cognitive and functional successive changes with little structural modifications in the *Homo sapiens'* brain; beside, some evidence about the cognitive universals in the prehistoric and contemporary human clusters are presented. To elaborate this task, I use a fairly free narrative, interpreted a commented review – which could be controverted – of the published Ardila's most relevant text about these issues.

Keywords: evolution, phylogeny, human cognition, development, historical evolution

La Evolución Histórica de la Cognición Humana en la Obra de Alfredo Ardila

En mi opinión, el principal atributo del pensamiento de Alfredo Ardila era el de formular las preguntas fundamentales. Con relativa frecuencia, en medio de cualquier silencio de una discusión académica sobre algún artículo de antropología física, o de la contemplación de alguna evidencia arqueológica durante la visita a cualquier museo, surgieron las preguntas, con las que retaba a sus discípulos a generar alguna especulación argumentada; y, con cada respuesta que se planteaba, Ardila enseguida solicitaba el aporte de alguna evidencia que sustentara lo que se había contestado. Era su forma muy particular de enseñar, con la perspicacia insistente del infante curioso, a quien le acompaña el deseo febril de aprender nuevos caminos para obtener conocimiento. ¿Para qué la naturaleza generó la aparición del *Homo sapiens*, con unas capacidades mentales que no estaban directamente ligadas a los instintos y a la supervivencia?, ¿cómo se adaptó ese cerebro humano a las condiciones de hace 200.000 años, en la antigua edad de piedra?, ¿cómo ha sido posible el desarrollo de las capacidades cognitivas de la vida contemporánea sin mayores cambios estructurales a lo largo de estos 200.000 años de historia?, fueron algunas de las preguntas que muchas veces le escuché. Alfredo Ardila era un ferviente apasionado por el tema de la evolución de la cognición y de la conducta de la especie humana. Consideraba que uno de los temas cruciales de las neurociencias cognitivas contemporáneas era la búsqueda de evidencias, para la comprensión de la historia evolutiva de la cognición humana; por eso, postulaba que la única vía para explicar la complejidad de la cognición del *Homo sapiens* era contar su historia evolutiva (Ardila, 2018). Para Ardila la evolución de la cognición del ser humano estaba ligada directamente a su historia y a la cultura de la gran diversidad de grupos sociales; es decir, según esta tesis, la cognición humana sería única – para la especie - pero a la vez diversa – para las culturas -. Por eso su abordaje implicaría un reto de una complejidad casi inabarcable.

En este sentido, se plegó a la hipótesis según la cual se postula que las funciones mentales superiores, o también denominados procesos psicológicos superiores, serían un producto de las necesidades de una organización social compleja; por esa razón son jerárquicos y están integrados por múltiples componentes, con interacción sistémica intrincada, en su organización y estructura. Se asume, entonces, que el desarrollo de las actividades cognitivas humanas, desde el punto de vista ontogénico y filogenético, dependerían de la complejidad del contexto de una organización social y su desarrollo histórico específico, lo cual permitiría establecer cuáles de los elementos de representación cognitiva individual, serían asumidos como válidos, desde la perspectiva social y cultural (Luria y Yudovich, 1972). Desde este enfoque se asume que los determinantes de causalidad (*p entonces q*) partirían desde los elementos complejos de la organización social, relacionados con la cultura y con la historia, hacia la organización de los recursos de la actividad cerebral disponibles y necesarios, para responder de manera adaptada a las demandas de esa organización social humana y no al revés, lo cual permitiría plantear la tesis de un atributo social inherente e indispensable (suficiente) en el funcionamiento del cerebro humano, cuya complicada actividad proporcionaría los recursos biológicos necesarios y suficientes, para sustentar las intrínsecas propiedades sociales, históricas y culturales del comportamiento humano (Glozman, 2016).

En el núcleo de esta concepción del desarrollo ontogénico y filogenético del cerebro social humano se plantea, entonces, la cuestión acerca de: ¿cuáles son los procesos psicológicos

superiores que establecerían las diferencias entre la organización cerebral de las otras especies y las del *Homo sapiens*? Algunas respuestas derivarían de la observación de cinco aspectos puntuales: 1) el impacto del daño cerebral sobre la adaptación social de la conducta, 2) las características del desarrollo ontogénico de las funciones psicológicas superiores en el niño, el cual se construye por etapas de aproximaciones sucesivas a las demandas de la interacción social, 3) la interacción entre los niveles de maduración cerebral, la complejidad de la organización de los recursos neurofisiológicos de los sistemas cerebrales y la progresiva adaptación a la complejidad de las normas y valores de la organización social, 4) las graves consecuencias sobre el desarrollo de los circuitos funcionales cerebrales y la organización de las funciones psicológicas complejas ocasionadas por el abandono o la negligencia en la crianza de los niños, y 5) las claras diferencias sociales, culturales e individuales en la actividad psicológica superior, y en la organización de los sistemas funcionales cerebrales, determinadas por las características históricas y sociales de cada comunidad humana; luego, según estas evidencias, el cerebro del *Homo sapiens* debería asumirse como un órgano cuya función intrínseca sería social, histórica y cultural (Ardila, 2018; Glozman y Krukow, 2013).

En esta dirección, se ha propuesto la aparición de dos tipos de procesos, que se suponen exclusivos del *Homo sapiens*, los cuales responderían a las necesidades de una organización social compleja, orientada hacia el trabajo colectivo intencional, con distribución de diferentes actividades especializadas para cada individuo y con responsabilidades disímiles, más allá de las necesidades instintivas y de las representaciones perceptuales inmediatas. Estas serían las características diferenciadoras de la organización cognitiva, emocional y de la conducta específicamente humanas. Los dos procesos psicológicos exclusivamente humanos, responsables de garantizar estas actividades de trabajo colectivo organizado, serían el lenguaje y el control ejecutivo, los cuales permitirían la construcción de los aspectos más relevantes de la actividad psicológica superior, como la capacidad de abstracción, la metacognición, la memoria autobiográfica, la conducta auto-regulada por las metas (representaciones de eventos en el futuro) y las representaciones de las normas, los valores y los principios morales, alrededor de la consciencia como experiencia subjetiva, la cual sería validada por las representaciones colectivas en lo social, lo cultural y lo histórico (Ardila, 2008; Luria y Vygotsky, 1992; Tirapu Ustároz et al., 2012).

Esto llevaría a una forma diferente de organización de la percepción (gnosias), mediante un segundo sistema de representaciones: la palabra o representación paradigmática; y a otra manera de ordenar la actividad motora (praxias); el movimiento pasaría de ser una actividad refleja e instintiva a convertirse en una habilidad intencional y con una organización secuencial precisa (sintaxis gestual), lo que habría permitido la posibilidad de construir y manejar herramientas, para el trabajo organizado y socialmente productivo. A esta estructuración mental de la actividad motora compleja se le denomina *acción*, la cual, se supone, se va organizando durante el desarrollo ontogénico, a través del control del lenguaje, primero externo o comunitario (los imperativos sociales), luego sub-vocálico (auto-regulatorio) y, finalmente, por el lenguaje interior (algoritmo social organizativo en el pensamiento de cada individuo) (Luria y Vygotsky, 1992; Vygotsky, 1934/2012).

En este artículo revisaron brevemente las publicaciones en las que Alfredo Ardila expuso su pensamiento en torno al desarrollo filogenético y ontogénico de la cognición humana, desde una perspectiva social e histórica, específicamente en torno al desarrollo de los diferentes

componentes del sistema funcional complejo del lenguaje y de la aparición del control ejecutivo, como sistema de representaciones secuenciales y de organización de la actividad mental (acción), que permitió el despliegue de la conducta regulada socialmente, dirigida a la anticipación, la predicción y la construcción del futuro individual y comunitario.

Enfoque Socio Histórico General de Ardila Acerca del Origen de la Cognición Humana

Desde la perspectiva histórica la evolución de la cognición humana se debe entender desde los aportes de la antropología física y la arqueología, los cuales han establecido que el *Homo sapiens* apareció en la tierra hace aproximadamente 200 mil años. Según las evidencias disponibles, a través de los estudios de los cráneos encontrados en el norte de África y el centro de Europa, habría muy pocos cambios en las características externas del cerebro de esos humanos primitivos y el hombre contemporáneo. La construcción de herramientas primitivas de piedra se remontaría hasta hace unos 100 mil años, un período denominado el paleolítico antiguo, hasta hace unos 20 mil a 15 mil años, cuando las herramientas de piedra adquieren una mayor elaboración en el paleolítico reciente. Más adelante, haría unos 7000 a 5000 años el *Homo sapiens* vivió del pastoreo y la domesticación, con herramientas de piedra de mayor elaboración, además del uso de cuencos vegetales secos y huevos vacíos de avestruz a modo de vasijas para el almacenamiento de líquidos. Todos estos hallazgos arqueológicos indicarían, según Ardila, una reorganización social de una progresiva complejidad, lo que debió implicar el desarrollo de nuevas habilidades cognitivas y de comunicación a través del lenguaje. Este tipo de cambios de organización del comportamiento con pocos cambios en la conformación estructural del cerebro es lo que configuraría el concepto de *preadaptación*, que implicaría cambios dramáticos en la función y, posiblemente, en las características bioquímicas, sin modificaciones estructurales evidentes. En este sentido Ardila (2016) propuso algunas preadaptaciones necesarias para la aparición de ciertas habilidades cognitivas durante el desarrollo evolutivo humano. Así, por ejemplo, la gramática del lenguaje implicaría la aparición previa de la intuición sobre la secuencialidad del movimiento (representación de la acción en el tiempo subjetivo); el cálculo implicaría el desarrollo preadaptativo del conocimiento y representación de los dedos de las manos y su extensión con la equivalencia, mediante el ordenamiento espacial de objetos manipulables, como piedras pequeñas. En esta línea de pensamiento, se supondría que habilidades representacionales más complejas, como la lectura y la escritura, requirieron de un desarrollo de la conciencia de la segmentación o división de los sonidos del lenguaje oral (palabras, sílabas y fonemas); es decir, un mayor conocimiento de los componentes metalingüísticos (conciencia verbal), además de elementos más precisos de la orientación y de las representaciones visoespaciales, así como de la coordinación visomotora de las acciones de las manos, adquiridos de forma preadaptativa mediante la construcción y uso de herramientas cada vez más complejas, dirigidas al trabajo productivo y organizado colectivamente.

Para entender el desarrollo preadaptativo de las funciones cognitivas, de acuerdo con Ardila (2018), habría que seguir la historia del desarrollo de las actividades del trabajo colectivo del ser humano, en los últimos 5 mil a 20 mil años, como son la caza organizada, el pastoreo, la agricultura, los primeros asentamientos, las primeras civilizaciones, las primeras ciudades y el registro de los eventos a través de representaciones gráficas (pictogramas), y posteriormente a través de los documentos escritos, lo que implicaría (como preadaptación) la conciencia sobre

la muerte y, con ello, la necesidad de la trascendencia, a través de la construcción de elementos perdurables, cuyo diseño no estaba relacionado directamente con las conductas instintivas de conservación de la vida individual y de la especie, lo cual hoy se nos manifiesta —a través de las investigaciones antropológicas y arqueológicas— en los componentes de la historia y la cultura de los diferentes grupos humanos, desde el paleolítico antiguo hasta nuestros días.

El otro elemento de indagación, para obtener evidencias, es la búsqueda de los llamados universales, o elementos comunes o compartidos por todas las organizaciones sociales, desde la prehistoria hasta nuestros días, que pudieran aportar al entendimiento de los componentes básicos o fundamentales de la cognición humana. Estos elementos supondrían que habría una serie de procesos que generaron las características de la organización social primitiva, luego serían los responsables de las características del funcionamiento cerebral, que subyacen a los universales cognitivos humanos. Estas evidencias se deben buscar en el estudio de la antropología física y de los hallazgos arqueológicos sobre los grupos humanos primitivos; en el análisis comparativo de las características comunes y diferenciales de las diversas civilizaciones, en puntos geográficos distantes, las cuales han perdurado a lo largo de la historia humana; y, finalmente, en las investigaciones de grupos humanos aislados, que tienen organizaciones sociales similares a los vividos por los primeros humanos en la prehistoria. Las evidencias obtenidas a partir de estos tres enfoques, según Ardila (2018), deberían proporcionar claves para el entendimiento de la evolución de la cognición humana, desde una perspectiva social, histórica y cultural.

Evolución Histórica del Lenguaje

El lenguaje se ha definido como un conjunto de procesos mentales correlacionados, que permite representarse la realidad a través de un sistema de signos, generados en forma de sonidos por el aparato fonoarticulatorio, utilizando dos sistemas principales: el eje paradigmático o léxico semántico, que permite la selección de una serie de sonidos arbitrarios, propios de cada lengua, para conferirles significados; y el eje sintagmático o de organización secuencial de los signos verbales, para establecer relaciones lógicas. Estos procesos se sustentan en recursos neurofisiológicos de circuitos cerebrales perisilvianos, dominantes en el hemisferio izquierdo, uno dorsal (léxico/ semántico) y otro ventral (gramatical) (Ardila, 2006, 2011, 2012; Cuetos, 2011).

Uno de los retos más fuertes para las neurociencias contemporáneas es el de resolver la pregunta acerca del origen del lenguaje, el cual ha producido extensos y profundos debates, sobre todo en la segunda mitad del siglo XX, dado que se ha supuesto que las capacidades lingüísticas representarían una característica exclusiva de la cognición humana (Ardila, 2006, 2020; Christiansen y Kirby, 2003; Tallerman y Gibson, 2012) .

De acuerdo con las propuestas de Ardila, los dos componentes principales del lenguaje, el léxico/semántico y el sintáctico, tienen desarrollos filogenéticos y ontogénicos diferentes; y, como se dijo antes, el circuito dorsal parecería relacionarse con los procesos de significación (léxico/semántico), mientras que los circuitos ventrales parecerían ser responsables del procesamiento secuencial (sintáctico), de acuerdo con las evidencias aportadas por la afasiología, el estudio de las lesiones cerebrales del hemisferio izquierdo y las evidencias aportadas por las neurociencias del lenguaje, usando tareas controladas (Ardila, 2006, 2011, 2012, 2018; Benson y Ardila, 1996; Cuetos, 2011). En este sentido, las evidencias parecen sustentar la idea según la cual es posible que algunos elementos del componente

representacional, al menos a nivel de señales y símbolos, parecen compartirse con otras especies, mientras que la gramática y el procesamiento secuencial de las habilidades motoras fonológicas complejas (praxias verbales) parecen exclusivas del *Homo sapiens* (Ardila, 2011, 2012, 2018, 2020).

Ardila (2018, 2020) ha propuesto al menos tres etapas en la evolución del lenguaje humano: la primera se denomina *sistema de comunicación primitiva*, la cual tendría como objetivo el mantenimiento de la interacción grupal, usando sonidos similares a las señales utilizadas por los grupos de primates no humanos, especialmente los chimpancés, los orangutanes y los gorilas; este sistema comunicativo usaría, además de los sonidos verbales, otros elementos de comunicación como gruñidos, expresiones emocionales faciales y gestos. La segunda etapa se denomina de *vocabulario primitivo* (palabras con significado), la cual usaría combinación de sonidos para construir un léxico, que permitiría señalar e identificar cosas, pero sin establecimiento preciso de relaciones, se asociaría con un desarrollo más complejo de las conexiones de los circuitos perisilvianos dorsales del hemisferio izquierdo. Finalmente, la tercera etapa corresponde al nivel gramatical, con el establecimiento de relaciones y combinaciones entre las palabras, especialmente entre las representaciones orales de las cosas y las representaciones de las acciones (los verbos), para estructurar las oraciones, frases o sentencias, las cuales expresan significados complejos, a través de la estructuración de las relaciones lógicas, en la medida que se fueron agregando palabras modificadoras de los significados de los nombres y los verbos; para llegar a esta etapa más reciente del lenguaje, fue necesario el desarrollo de nuevos circuitos ventrales y anteriores de las regiones perisilvianas del hemisferio izquierdo. El desarrollo de estos circuitos, y la aparición del procesamiento secuencial de sonidos del habla (estructura fonológica y silábica oral estable), estarían relacionados, según las evidencias genéticas recientes, con un gen situado en el cromosoma 7, el gen FOXP2 (Maricic et al., 2013; Takahashi et al., 2009). Aunque no todos los teóricos están de acuerdo con esta secuencialidad en la evolución histórica del lenguaje, según Ardila (2018, 2020), las evidencias observadas durante el desarrollo ontogénico del habla en los niños parecerían reproducir esta sucesión de tres etapas: 1) sonidos silábicos con gestos, 2) palabras aisladas con y sin gestos (palabra frase), 3) oraciones de complejidad progresiva (nombre-verbo y después nombre-verbo-complemento). Es más, se propone que el desarrollo histórico de la gramática sería fundamental para la construcción de la cognición compleja, que incluiría la representación simbólica, la abstracción, la representación temporal, la secuenciación, las relaciones lógicas y el pensamiento estratégico, para la consecución de metas en el futuro; es decir, la metacognición y las funciones ejecutivas (Ardila, 2008, 2018; Fuster 2002). Entonces, la gramática sería el elemento idiosincrático clave para la estructuración de las propiedades específicas del lenguaje humano, que serviría de vehículo para la estructuración del pensamiento y de la experiencia subjetiva del ser consciente (Ardila, 2008, 2018, 2020; Luria, 1980; Luria y Yudovich, 1972). En resumen, se podría afirmar que el lenguaje es una actividad cognitiva específica y singular de la especie humana, se caracteriza por tener dos componentes principales, el léxico/ semántico y el gramatical, los cuales son sustentados por dos circuitos cerebrales diferentes de las regiones perisilvianas del hemisferio izquierdo. El componente léxico/ semántico se relaciona con los circuitos dorsales y el componente gramatical con los circuitos ventrales. Estos componentes tienen un desarrollo histórico, tanto filogenético como ontogénico, secuenciales; primero aparecería el componente léxico/ semántico y

posteriormente el lógico/ gramatical. Este desarrollo ocurriría en 3 etapas sucesivas: la de sonidos primitivos de comunicación, la de palabras primitivas y, finalmente, la gramatical. Se supondría que el desarrollo ontogénico del lenguaje estaría reproduciendo su evolución histórica en la filogenia. Para ampliar los conocimientos acerca de esta concepción del desarrollo histórico-social del lenguaje humano, recomendaría leer en detalle a Ardila (2018, 2020).

Evolución Histórica de las Funciones Ejecutivas

El término funciones ejecutivas, o más recientemente denominado como control ejecutivo, es un constructo relativamente nuevo en la neuropsicología y en las neurociencias cognitivas. Hace referencia a las actividades mentales estratégicas, que permiten la representación secuencial de eventos, la formación de conceptos, el establecimiento de metas, la solución de problemas, la planeación, la autosupervisión flexible y la memoria de trabajo. Estos procesos complejos de control dependerían de los recursos neurofisiológicos de al menos 2 circuitos de los lóbulos frontales: el dorsolateral y el orbitomedial. La actividad de los circuitos dorsolaterales de ambos hemisferios permitiría la organización cognitiva y la metacognición (funciones cognitivas frías), mientras que los recursos de los circuitos orbitomediales generarían el control emocional, motivacional y afectivo del comportamiento (la conducta ejecutiva o las funciones ejecutivas calientes) (Ardila, 2008, 2013, 2018; Ardila y Ostrosky-Solis, 2008; Ardila et al., 2000; Ardila y Surloff, 2006). Aunque las funciones ejecutivas, de manera intuitiva, se deberían correlacionar con el comportamiento inteligente peculiar de la especie humana, la relación entre las funciones ejecutivas y la inteligencia general, medida por las pruebas tradicionales, parece correlacionarse de manera modesta y muy parcial con las subpruebas de inteligencia fluida (Ardila, 2018; Ardila et al., 2000). Lo que llevaría a deducir que las pruebas de inteligencia y de funciones ejecutivas, utilizadas en la actualidad, adolecerían de una falta de validez ecológica, para cobijar todo el constructo de las actividades mentales estratégicas frías y calientes (Ardila y Ostrosky-Solis, 2008).

Como ya se dijo antes, el *Homo sapiens* apareció en la tierra hace 200 mil años. De acuerdo con las evidencias disponibles los cambios en el desarrollo de los lóbulos frontales de la especie humana han sido mínimos desde entonces. Surge entonces la pregunta, ¿cuáles fueron las características de las funciones ejecutivas en las etapas prehistóricas? Para obtener algunas respuestas sería necesario recurrir a las evidencias aportadas por la antropología y la arqueología. El elemento más importante es determinar la aparición de la representación de la secuencialidad. Esto se pone en evidencia en la elaboración de ciertas herramientas de hueso y de piedra, para ser usadas en forma de proyectiles durante la caza, o en los enfrentamientos entre grupos de individuos, en la lucha por territorios de caza. Como se ilustrará más adelante, en relación con los aspectos de la evolución histórica del arte y de la escritura, las evidencias arqueológicas de las pinturas rupestres supondrían que estos elementos aparecieron en el paleolítico reciente, haría entre 50 mil y 40 mil años. Estas actividades grupales indican algún vestigio de representación temporal y de la secuencia necesaria para fabricar y lanzar dichos artefactos, además de la necesidad de dejar un registro permanente de ello, lo cual supondría la posible representación mental de un futuro al cual no se podría acceder, dada la evidencia y la consciencia de la muerte; luego, la única posibilidad de trascender a este evento irreversible era dejar un registro perdurable (la historia), el cual no tendría ninguna relación directa con la supervivencia individual y grupal.

El control inhibitorio es más difícil de detectar arqueológicamente; sin embargo, el uso de trampas para cazar, el pastoreo y la agricultura supondrían la adquisición de un buen nivel de inhibición y control de la conducta, la cual parecería estar presente en el humano del mesolítico. No hay suficientes evidencias para afirmar si había control inhibitorio en los humanos del paleolítico; aunque es posible que algunas labores de caza organizada del paleolítico medio pudieran indicar algún tipo de control inhibitorio. La planeación debería estar desarrollada para las épocas de las migraciones y los asentamientos prolongados. Probablemente el despliegue de las funciones ejecutivas, que permitieron las primeras comunidades estables, ocurrió hace 60 mil a 30 mil años, en el paleolítico medio/ reciente, con la posibilidad de transmitir las conductas estratégicas para el desarrollo social, a través del lenguaje, de una generación a otra. El elemento clave para estructurar las funciones ejecutivas y garantizar su transmisión y conservación parecería ser la aparición de la gramática del lenguaje, lo que habría permitido desarrollar, además, la interiorización de las acciones, para generar un pensamiento de relaciones lógicas y sucesivas, lo cual parecería haber ocurrido hace aproximadamente 50 mil años (Ardila, 2006, 2008, 2018; Ardila y Ostrosky-Solis, 2008).

El desarrollo de las funciones ejecutivas y de las conductas ejecutivas, así como los circuitos de los lóbulos frontales que los sustentan, parecerían tener, entonces, un desarrollo filogenético y ontogenético independientes. De esta forma, el control ejecutivo cognitivo parecería relacionarse con el pensamiento racional y la inteligencia fluida, y se desarrollaría más tardíamente; formaría parte de una organización cognitiva ideal, guiada por proposiciones normativas lógicas, con principios y valores orientados al bienestar general, que sólo se despliega en ambientes o situaciones de alta estructuración y control social, como sucede contemporáneamente en las actividades académicas, o en los actos sociales rituales o jurídicos; mientras que la conducta ejecutiva, que es la que se desplegaría en la realidad cotidiana y espontánea, estaría ligada a múltiples sesgos emocionales, motivacionales y afectivos, su desarrollo sería más temprano y llevaría a estrategias más ligadas a las actividades organizadas mediante ensayo y error, las cuales formarían gran parte de la planeación intuitiva de las actividades sociales, aún en el orden dominante en la vida comunitaria contemporánea (Ardila, 2018; Ardila y Ostrosky-Solis, 2008).

Evolución Histórica de las Habilidades Visoespaciales

Desde su aparición hace 200 mil años, el *Homo sapiens*, además de otros homínidos que compartieron la tierra durante el paleolítico antiguo (edad de piedra), fueron nómadas; es decir, se desplazaron largas distancias de forma constante, en busca de lugares que garantizaran la alimentación, a través de la caza. Esto ocurrió así hasta hace unos 10 mil a 8 mil años, con la aparición de la domesticación de animales, el pastoreo y la agricultura. Esto significa que durante el 95% de su historia la especie humana fue nómada, luego su supervivencia dependía en gran medida de su capacidad de orientación espacial y de la memoria de los lugares. Estas actividades cognitivas estarían dependiendo del funcionamiento de circuitos parieto-occipitales y occipito-hipocámpales, especialmente del hemisferio cerebral derecho. Esto supondría que durante todo el paleolítico, tanto el *Homo sapiens* como el *Australopithecus africanus*, tendrían la necesidad de usar la orientación visoespacial en las extensas sabanas abiertas, así como en las tupidas selvas, para desplazarse de un sitio de caza a otro sin extraviarse, y buscando lugares de resguardo de posibles depredadores. Esto se hacía usando las claves de orientación

proporcionadas por el sol, la luna y otros elementos estelares, así como de algunos hitos estables del terreno, que debían ser ubicados y almacenados en la memoria visual. Una vez que los grupos humanos iniciaron su estabilización en algunos sitios permanentes, con la domesticación de animales y la agricultura, la capacidad de orientación visoespacial se modificó dramáticamente, para acoplarse al lenguaje, al reconocimiento del esquema corporal, la representación de los dedos y la construcción del plano bidimensional (lo que hoy conocemos como plano cartesiano) para representar el espacio real tridimensional; esta forma moderna de representación visoespacial, que persiste en los grandes conglomerados metropolitanos de las ciudades contemporáneas, correspondería a menos del 5% de la historia evolutiva de la humanidad (Ardila, 2018). Hay componentes cognitivos que se ha relacionado con la forma de orientación específica de los humanos, desde el paleolítico hasta nuestro días, los cuales se pueden rastrear en las formas en las que se estructura la orientación visoespacial en los diferentes grupos humanos, de acuerdo a si son nómadas (como algunas comunidades de indígenas amazónicos), o sin navegantes (aborígenes del pacífico sur), si son campesinos analfabetos (habitantes de los andes de Latinoamérica) o si son residentes barrios de grandes ciudades. Los elementos estables indicarían los componentes universales necesarios para garantizar la particular forma de orientación visoespacial propias de la especie humana. Las diferencias observadas corroborarían el origen social, histórico y cultural de las representaciones visoespaciales de los humanos. Un componente particular propio del procesamiento visoespacial humano es la constancia o persistencia perceptual, que implica la capacidad de reconocer un mismo elemento, independiente del cambio de la colocación del objeto o de la modificación de la posición del observador. Esta parecería ser una característica especial, que permitiría la orientación visoespacial, especialmente en espacios abiertos, lo cual parecería corroborarse por la mejor capacidad en este componente cognitivo en los individuos de comunidades nómadas de África y el Amazonas, que en los habitantes letrados de las grandes urbes, esto permitiría conjeturar que esta capacidad cognitiva sería un vestigio de la orientación visoespacial propia de los humanos desde la prehistoria. El otro componente común es el sistema de referencia visoespacial, que implica el uso de elementos del ambiente para estructurar un mapa mental de desplazamiento sin extraviarse. Independiente del sitio en que los humanos habiten hay una tendencia a elaborar estos sistemas de geo-referencias para orientarse en el traslado de un lugar a otro. Ahora bien, este sistema de referencias es diferente dependiendo del tipo de ambiente en el que habite cada conglomerado. Mientras en las selvas, en el desierto y en el mar, estas referencias se buscan en los astros, en las características de la vegetación, en los ríos, en la distancia entre las rocas o las dunas, en las características del oleaje o en el color del agua, en la dirección de los vientos, en las grandes ciudades, el humano moderno usa las referencias propias ligadas a las edificaciones, a los planos, las distancias medidas en sistemas métricos, las direcciones y los nombres derivados de las representaciones a través del lenguaje. Otro elemento que nos habla del desarrollo histórico de la evolución de las habilidades visoespaciales desde la prehistoria, se relaciona con las diferencias en habilidades visoespaciales definidas por el sexo, hay una tendencia a encontrar mejores habilidades visoespaciales en los hombres cuando se comparan con las mujeres de la misma edad, aún en la actualidad; esas diferencias son más notorias en las comunidades de organización primitiva que persisten en el Amazonas y en África, donde las mujeres están más dedicadas al cuidado de los niños, al pastoreo y a la agricultura, mientras los hombres se dedican a las expediciones de exploración del territorio y a

la caza. Estas diferencias se han ido disminuyendo, en la medida en que las organizaciones sociales más avanzadas, han igualado las actividades y las responsabilidades productivas entre hombres y mujeres (Ardila, 2018).

Evolución Histórica de la Lectura y Escritura

La comunicación escrita es una adquisición muy reciente en la historia evolutiva humana. Se calcula que apenas tendría unos 5 mil a 6 mil años, incluyendo el período de preescritura. Para que la escritura fuese posible primero debió aparecer un prolongado período de preadaptación, mediante el desarrollo de una habilidad visoconstruccional (el dibujo en pictogramas o pintura rupestre), luego a través de la estructuración de una habilidad práxica ideomotora (transmitir un significado) hasta convertirse en una forma de trascender el lenguaje, usando un medio más perdurable para la comunicación del pensamiento. En las etapas de preescritura, en la prehistoria, probablemente los primeros elementos con significado fueron pequeños objetos que representaban cosas de la realidad, elaborados con piedra o arcilla, para transmitir mensajes. Esta forma de preescritura apareció después de una etapa de preadaptación prolongada, en la que los dibujos o el tallado en las rocas representaban escenas y acontecimientos - usualmente de caza colectiva - el arte rupestre o pictogramas prehistóricos del paleolítico reciente, que arqueológicamente se ha fechado, usando técnicas de carbono 14 y uranio, entre los 30 mil años, el más reciente (cuevas europeas), y 45 mil años el más antiguo, que representa las figuras de más de 50 cerdos salvajes (jabalíes) y el contorno de una mano, descubierto en una cueva en una isla de indonesia (Ardila, 2018). La etapa de escritura se iniciaría con representaciones dibujadas de manera esquemática, en forma de pictogramas, para representar objetos, personas, animales y condiciones ambientales, los cuales se alineaban de una manera específica para expresar una idea, la cual debía ser accesible a los sentidos, especialmente a la visión; estos dibujos progresivamente se fueron simplificando, pasando a ser símbolos y posteriormente se volvieron abstractos en forma de jeroglíficos, en los que cada símbolo representaba un objeto o una acción, conformando una serie de logogramas o ideogramas, que representarían progresivamente mensajes verbales (sustantivos, verbos y palabras gramaticales) (Lecours et al., 1998). La escritura alfabética, en la cual un sonido independiente del lenguaje oral es representado por un grafo, para formar sílabas escritas y palabras, es de creación relativamente reciente en la historia humana, que progresivamente han ido remplazando la escritura logográfica o ideográfica en la mayoría de los idiomas. En japonés se encuentran los dos tipos de escritura, la grafo/fonémica/ silábica y la ideográfica. En chino todavía la escritura es ideográfica, aunque hay un sistema de representación fonológica de estos ideogramas. Desde 1440, con el invento de la imprenta, hasta hace unos 50 años la escritura era una actividad práxica visomanual, la cual permitía dibujar las letras en dos formas: mayúsculas y minúsculas, y en dos tipos: imprenta y cursiva. Desde hace 25 años aproximadamente la escritura ha pasado de ser dibujada (praxia visomanual) a ser tipografiada, especialmente en las computadoras personales y en los teléfonos celulares, para convertirse en una actividad de localizar letras en teclados digitales analógicos y virtuales, generando una nueva habilidad: las praxias tipográficas o escritura digital, lo cual estaría creando una nueva forma de representación escrita, relacionada con la digitación en las pantallas de las nuevas tecnología. Probablemente la lectura y la escritura son la más fuerte evidencia de las características de los orígenes sociales, históricos y culturales de la cognición humana (Ardila, 2018).

Conclusiones

Según Ardila el origen de la cognición humana se explicaría a través de las condiciones generadas por el trabajo colectivo, el cual originaría una organización social compleja, una cultura y una evolución histórica.

Ardila postula que la evolución histórica de la cognición humana se sustentaría en la tesis de la preadaptación, que implicaría grandes cambios cognitivos y comportamentales, con mínimos cambios estructurales en el cerebro humano en 200 mil años. Igualmente se fundamentaría en las evidencias de los universales de la cognición humana, que serían los elementos invariantes de la cognición a lo largo de la historia y de las diversas culturas.

Finalmente, considera que los dos procesos cognitivos intrínsecamente humanos son el lenguaje y la función ejecutiva, que hacen posible una organización peculiar del pensamiento, con la consciencia de la experiencia subjetiva, la cual generaría la consciencia de la muerte y la necesidad de la trascendencia, a través de la historia y la cultura, cuya herramienta ha sido la evolución histórica del arte y la escritura.

Referencias

- Ardila, A. (Ed.). (1993). The origins of cognitive activity. *Behavioural Neurology, special issue, 6*, 83–87.
- Ardila, A. (2006). Orígenes del lenguaje: Un análisis desde la perspectiva de las afasias. *Revista de Neurología, 43*, 690-698. <https://doi.org/10.33588/rn.4311.2006201>
- Ardila, A. (2008). On the evolutionary origins of executive functions. *Brain and Cognition, 68*(1), 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2008.03.003>
- Ardila, A. (2010). On the evolution of calculation abilities. *Frontiers in Evolutionary Neuroscience, 2*, 7. <https://doi.org/10.3389/fnevo.2010.00007>
- Ardila, A. (2011). There are two different language systems in the brain. *Journal of Behavioral and Brain Science, 1*(2), 23-36. <https://doi.org/10.4236/jbbs.2011.12005>
- Ardila, A. (2012). Interaction between lexical and grammatical language systems in the brain. *Physics of Life Reviews, 9*(2), 198-214. <https://doi.org/10.1016/j.plprev.2012.05.001>
- Ardila, A. (2013). There are two different dysexecutive syndromes. *Journal of Neurological Disorders, 1*, 1–4. <https://doi.org/10.4172/2329-6895.1000114>
- Ardila, A. (2016). The evolutionary concept of “preadaptation” applied to cognitive neurosciences. *Frontiers in Neuroscience, 10*, 103. <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00103>
- Ardila, A. (2018). *Historical development of human cognition. A cultural-historical neuropsychological perspective*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-6887-4>
- Ardila, A. (2020). On the origins of human language grammar. *Paradigmi XXXVIII, 2*, 207-220. <https://doi.org/10.30460/97894>
- Ardila, A., y Ostrosky-Solís, F. (2008). Desarrollo histórico de las funciones ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8*, 1-21. <http://revistaneurowciencias.com/index.php/RNNN/article/view/156>
- Ardila, A., Pineda, D., y Rosselli, M. (2000). Correlation between intelligence test scores and executive function measures. *Archives of Clinical Neuropsychology, 15*, 31-36. [https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(98\)00159-0](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(98)00159-0)
- Ardila, A., y Surloff, C. (2006). Dysexecutive agraphia: A major executive dysfunction sign. *The International Journal of Neuroscience, 116*(5), 653–663. <https://doi.org/10.1080/00207450600592206>
- Benson, F., y Ardila, A. (1996). *Aphasia. A clinical perspective*. Oxford University Press.
- Christiansen, M., y Kirby, S. (Eds.) (2003). *Language evolution: The states of the art*. Oxford University Press.
- Cuetos, F. (2011). *Neurociencias del lenguaje. Bases neurológicas e implicaciones clínicas*. Editorial Médica Panamericana.
- Fuster, J. M. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of Neurocytology, 31*(3-5), 373–385. <https://doi.org/10.1023/a:1024190429920>
- Glozman, J. M., y Krukow, P. (2013). The social brain. *Psychology in Russia: State of the Art, 6*(3), 68–78. <https://doi.org/10.11621/pir.2013.0307>
- Glozman, J. M. (2016). Vygotsky in applied neuropsychology. *Psychology in Russia: State of the Art, 9*(4), 73–79. <https://doi.org/10.11621/pir.2016.0406>

- Lecours, A. R., Peña-Casanova, J., y Ardila, A. (1998). Orígenes y evolución de la escritura. En A. R. Lecours, J. Peña-Casanova, y F. Dieguez-Vide (Eds.), *Dislexias y disgrafias: Teoría, formas clínicas y exploración* (pp. 1–9). Masson.
- Luria, A. R. (1980). *Higher cortical functions in man* (2a. ed.). Basic.
- Luria, A. R., y Vygotsky, L. S. (1992). *Ape, primitive man, and child essays in the history of behavior*. CRC Press.
- Luria, A., y Yudovich, F. (1972). *Speech and the development of mental processes in the child*. Penguin Books.
- Maricic, T., Günther, V., Georgiev, O., Gehre, S., Cülin, M., Schreiweis, C., Naumann, R., Burbano, H. A., Meyer, M., Lalueza-Fox, C., de la Rasilla, M., Rosas, A., Gajovic, S., Kelso, J., Enard, W., Schaffner, W., y Pääbo, S. (2013). A recent evolutionary change affects a regulatory element in the human FOXP2 gene. *Molecular Biology and Evolution*, 30(4), 844–852. <https://doi.org/10.1093/molbev/mss271>
- Takahashi, H., Takahashi, K., y Liu, F. C. (2009). FOXP genes, neural development, speech and language disorders. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 665, 117–129. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1599-3_9
- Tallerman, M., y Gibson, K. R. (2012). *The Oxford handbook of language evolution*. Oxford University Press.
- Tirapu Ustárriz, J., García-Molina, A., Ríos Lago, M., y Ardila, A. (Coords). (2012). *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*. Editorial Viguera.
- Vygotsky, L. S. (1934/2012). *Thought and language*. MIT Press.