Unidad Iztapalapa

División de Ciencias Sociales y Humanidades

Posgrado en Humanidades (Filosfía)

“Acercamiento al problema de la continuidad del lenguaje humano desde una perspectiva evolutiva”

IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS VERSIÓN

Que para obtener el grado de:

MAESTRO EN HUMANIDADES (FILOSOFÍA)

PRESENTA:

Marcos Iván Ramos Espejel

2223802366

espejel9090@gmail.com

DIRECTOR:
DR. JORGE MARTÍNEZ CONTRERAS

JURADO

PRESIDENTE: DR. JORGE MARTÍNEZ CONTRERAS

SECRETARIA: DRA. PAOLA HERNÁNDEZ CHÁVEZ

VOCAL: DR. JONATAN YAIR GARCÍA CAMPOS

Iztapalapa, Ciudad de México 28 de mayo 2025

Acercamiento al problema de la continuidad del lenguaje humano desde una perspectiva evolutiva.

Índice

Introducción 4

1. Planteamiento del problema: El problema de la continuidad **8**
1.1. La teoría de la evolución de Darwin 10
1.2. El problema de la continuidad 13
1.3. Cuestiones de fondo del problema de la continuidad 16
1.4. Darwin desde sus textos de *El origen del hombre* y *La expresión de las emociones en el hombre y los animales* *20*
1.5. Una alternativa para enfrentar el problema de la continuidad 24

2. Aspectos de la comunicación animal 27
2.1. Aprendizaje y uso de señales en animales en el trabajo de Konrad Lorenz 28
2.2. Primeras tres premisas de nuestras tesis acerca de la comunicación animal 33
2.3. Otros ejemplos de comunicación animal 35
2.4. Los sistemas de comunicación son fundamentales para las actividades vitales de los animales 41

3. Factores que dirigen la evolución en la comunicación animal 43
3.1. Acercamiento a la complejidad de la comunicación animal 44
3.2. Definición y elementos que dirigen la evolución de los sistemas de comunicación o señalización animal 46
3.3. Exaptación. Un concepto que refuerza el paso de un rasgo a otro 54
3.4. Los sistemas de señalización no son algo fijo 57

4. Presiones evolutivas y cambios morfológicos en la evolución del ser humano 60
4.1. Recapitulación de los capítulos anteriores 60
4.2. Punto de partida de la evolución del ser humano 62
4.3. Presiones evolutivas específicas en la evolución del ser humano 65
4.4. Cambios climáticos, ambientales y de ecosistema 66
4.5. Cambios morfológicos en general y la evolución de la mano 68
4.6. Cambio de hábitos a causa de la evolución de la mano 73

5. La mano y el desarrollo del lenguaje humano 77

5.1. Uso y tipo de señales en los primates 79
5.2. Importancia de la mano en la evolución hacia un lenguaje humano 82
5.3. Discusión. El gesto de señalar y el paso de un sistema de señalización primate a uno de tipo humano 85
5.4. Desarrollo de un lenguaje humano y de la sintaxis..... 93

Conclusiones 100

Referencias..... 105

Introducción.

¿Por qué, incluso después de los escritos de Charles Darwin, se ha sostenido durante tanto tiempo que existe una discontinuidad absoluta entre la comunicación animal y el lenguaje humano?

Muchas de las dificultades asociadas al llamado "problema" o "rompecabezas" de la discontinuidad se encuentran en la imposibilidad, hasta el momento, de hallar una relación directa entre la evolución de ciertos órganos, como el cerebro o la laringe, que están estrechamente relacionados con el lenguaje. y el lenguaje NATURAL mismo. Aunque estos órganos son fundamentales para el desarrollo y mantenimiento del lenguaje en los seres humanos, ninguno de ellos, ni siquiera el cerebro, ha demostrado ser el único elemento del que derive la totalidad del lenguaje.

En este trabajo, buscamos ofrecer una alternativa para abordar el problema. Consideramos que los estudios sobre la evolución del lenguaje humano se han centrado en gran medida en el estudio de la evolución del cerebro o en el desarrollo genético, dejando de lado otros aspectos importantes sobre los principios de la teoría de la evolución. Además, a menudo se toma como punto de partida el lenguaje humano mismo –incluso solo el actual–, lo que lleva a tratar de explicar o de identificar por adelantado aspectos de este, como son las intenciones o la sintaxis, a partir de la búsqueda de los mismos fenómenos en especies no humanas. Eso parece invertir la secuencia de los hechos evolutivos.

Por esta razón, antes de afirmar cualquier característica especial de un sistema de comunicación o de señalización, ya sea humano o no, uno de nuestros objetivos es identificar y buscar los principios generales que puedan guiar su implementación,

mantenimiento, mejora o modificación. En este sentido, una perspectiva evolutiva resulta fundamental. Como veremos, uno de los principios clave que activa un sistema de señalización es la búsqueda de "fitness" (usamos el término inglés pues el de “adecuación”, como traducción castellana, no guarda un consenso generalizado) por parte de los individuos y de las especies.

El objetivo específico de nuestra investigación es mostrar que, más que una discontinuidad, el lenguaje humano y su evolución están regidos por los mismos principios que sustentan los sistemas de comunicación animal. De igual manera, pretendemos destacar la importancia de proponer alternativas que vayan más allá de una conexión única o innata entre un órgano, como el cerebro, y el lenguaje, cuya complejidad, creemos, requiere tener en cuenta una combinación de diversos factores que, aunque no siempre son directamente observables, no pueden considerarse meramente especulativos (Ayala & Cela Conde, 2005, pp. 483-512).

Sin embargo, antes de avanzar, debemos reconocer que nuestra propuesta es una síntesis y una discusión de varios estudios previos que han abordado los gestos como punto de partida para el estudio de la evolución del lenguaje humano. Si bien gran parte de lo que presentamos ya ha sido tratado en investigaciones anteriores, lo que consideramos novedoso en nuestro trabajo es la introducción de los conceptos de *the cue* y *the signal*, tal como son definidos en los trabajos de John Maynard Smith (2003), así como de William Searcy y Stephen Nowicki (2005). Además, señalamos que nuestra postura se ve fortalecida al incorporar el concepto de *exaptación*, propuesto por Stephen Jay Gould (1982).

Nuestro trabajo se compone de cinco capítulos, los cuales describimos brevemente a continuación:

- Capítulo 1: En este capítulo se realiza un primer acercamiento a la cuestión de la discontinuidad, mediante una revisión de los problemas de fondo y de los supuestos filosóficos en los que se basa dicha postura. Se muestra cómo algunos autores contemporáneos encuentran en los textos tardíos de Charles Darwin una alternativa para pensar y explicar la evolución del lenguaje humano.
- Capítulo 2: En este capítulo nos enfocamos en la comunicación animal, principalmente desde el trabajo etológico de Konrad Lorenz. Se abordan los diversos tipos de señales utilizadas por los animales, así como ejemplos específicos de sistemas de comunicación. Proponemos a la comunicación animal como a un fenómeno objetivo y presentamos las tres primeras premisas de nuestra investigación: (1) la comunicación animal es un fenómeno existente y objetivo, (2) el cuerpo es el soporte de la comunicación animal y (3) la comunicación animal tiene un el carácter vital variable.
- Capítulo 3: En este capítulo definimos, describimos y desarrollamos los principales conceptos que forman parte de nuestra investigación. En primer lugar, revisamos trabajos pioneros que se enfocaron en el uso de señales por parte de los animales y la importancia de estas señales para hacer frente al medio. En segundo lugar, definimos lo que es un sistema de señalización y mostramos cómo se activa y se mantiene a partir de los principios de la teoría de la evolución. Finalmente, reforzamos estos conceptos mediante la revisión de términos clave como exaptación y selección sexual.
- Capítulo 4: Este capítulo recopila y describe las presiones evolutivas que acompañaron a la evolución humana, como cambios climáticos y de ecosistemas, alteraciones morfológicas y transformaciones en los hábitos,

exigidas por nuevas condiciones de vida. También nos centramos en la evolución de la mano y la relevancia de esta evolución en la línea evolutiva del ser humano.

- Capítulo 5: En nuestro último capítulo presentamos el desarrollo de nuestra propuesta sobre la evolución, o el paso de un sistema de comunicación animal a un lenguaje de tipo humano. Nos enfocamos en señalar la importancia que tiene la mano para dicho paso. Además, en este capítulo se encuentra la discusión que surge al considerar las propuestas y las posturas de otros autores sobre el tema. En especial, desarrollamos por qué las consideramos insatisfactorias para ofrecer una explicación adecuada del objeto de estudio. Para finalizar el capítulo, y basándonos en todos los elementos desarrollados en las secciones anteriores, intentamos mostrar cómo, desde los principios de la evolución, pudo haberse originado la principal característica del lenguaje humano: la sintaxis.
- Conclusiones: Al final, realizamos una breve recapitulación y nos centramos en mostrar los elementos que respaldarían nuestra propuesta en futuras investigaciones.

1. Planteamiento del problema: El rompecabezas de la continuidad

> "A no haber sido el hombre clasificador de sí mismo, jamás hubiera pensado en fundar un orden separado para él solo"
>
> CHARLES DARWIN

¿Existe diferencia entre la comunicación animal y el lenguaje propio de la especie humana? Si es así, ¿qué tipo de diferencia es esa: una de grado cuantitativo o más bien de carácter cualitativo? Y, por último, y aún más importante, teniendo en cuenta las diferencias (y semejanzas), ¿cuál es la relación, si es que la hay, entre esos dos tipos de comunicación?

De manera inmediata, se podría responder a la primera cuestión con una afirmación rotunda, pues parece que no hay espacio para dudas cuando podemos verificar, en cualquier momento, esa falta de semejanza en el entorno que nos rodea. A diferencia de todas las demás especies animales que habitan la faz de la Tierra, el ser humano ha mostrado un desarrollo continuo y singular que le ha permitido, una y otra vez, modificar su ambiente de manera ininterrumpida. Desde sus inicios, el ser humano ha transformado su entorno mediante un conjunto de artefactos y construcciones de distintos tipos y funciones, que poco a poco adquieren nuevas formas y se expanden a una velocidad sin precedentes.

Si bien se puede intentar establecer una relación o una analogía con ciertas estructuras elaboradas por otras especies, como las formaciones que erigen algunos insectos, tales como las colmenas de abejas o las colonias de hormigas, dicha analogía

pierde su exactitud en cuanto se observa con detenimiento. Aunque muchas de estas formaciones artrópodas manifiestan altos grados de sofisticación y complejidad, e incluso sugieren que son llevadas a cabo por lo que parece ser un mecanismo temporal que funciona de una generación a otra de insectos[1], la comparación pierde fuerza al considerar sus diferencias esenciales.

La principal diferencia radica en que, mientras que el panal de las abejas y la colonia de hormigas no han cambiado su estructura de manera fundamental desde su aparición, una elaboración humana, desde la más simple hasta la más compleja, revela un cambio veloz e incesante, y, en algunos casos, un mejoramiento conforme transcurre el tiempo.

Un ejemplo de esto lo ilustra el paleontólogo y biólogo evolutivo Stephen Jay Gould (2004) al inicio de su libro La estructura de la teoría de la evolución, donde menciona el largo proceso de construcción del Duomo de Milán. Siguiendo a Gould, la catedral del Duomo fue un proyecto arquitectónico que comenzó con la construcción del ábside en el siglo XIV. Sin embargo, debido a la magnitud del proyecto, la finalización del monasterio no ocurrió hasta aproximadamente cinco siglos después, bajo el mandato de Napoleón, quien había conquistado esos territorios.

Queda así de manifiesto la particularidad de las obras hechas por la especie humana en comparación con esas de otras especies animales del mundo, pues, como ya se señaló antes, no hay artefacto, sea este una cuchara, una silla, un muro o una columna, que no se vea transformado por el paso del tiempo y de las épocas.

Durante los cinco siglos que transcurrieron desde su inicio, la construcción del Duomo se vio afectada y recomenzada por los distintos gustos estéticos que

[1] Según Bonabeau, Dorigo y Theraulaz (1999, pp. 14-17), *stigmergy* es el mecanismo de comunicación indirecta del cual se sirven algunas especies de insectos, como termitas y hormigas. Esta funciona a través de una modificación del ambiente, que a su vez determina o modifica la conducta de otro miembro o miembros de la misma especie. Se ha observado el uso de ese mecanismo, el cual va de una generación a otra de insectos, en la construcción de nidos y colonias.

prevalecieron en cada época. Aunque el ábside se erigió en un estilo gótico tardío, los elementos que le siguieron, como los ángulos obtusos o suavemente redondeados, pertenecían ya al estilo barroco clásico. No obstante, tiempo después, el proyecto regresó a un estilo meramente gótico.

Consciente de lo anterior y, en contraposición a lo que llamará "naturaleza", el ser humano denominará al conjunto de todas sus invenciones como cultura, siendo esta última la barrera infranqueable que lo separará de manera definitiva de todos los demás seres vivos. A partir de ello, también se irá afirmando rápidamente un sentimiento de peculiaridad que lo llevará incluso a percibirse como una especie solitaria, como lo expresa en las siguientes líneas el paleoantropólogo Juan Luis Arsuaga:

> Un abismo nos separa en cuerpo y sobre todo en mente del resto de las criaturas vivientes. Ningún otro mamífero es bípedo, ninguno controla y utiliza el fuego, ninguno escribe libros, ninguno viaja por el espacio, ninguno pinta cuadros, y ninguno reza. Y no se trata de únicamente de una cuestión de matiz sino de todo o nada; es decir, que no hay animales que sean medio bípedos, hagan pequeños fuegos, escriban frases cortas, construyan rudimentarias naves espaciales, dibujen un poco de vez en cuando. Esta absoluta originalidad que se da en nuestra especie no es frecuente en el mundo viviente. (Arsuaga, 20019, p. 29-30)

No hay duda, entonces, de que existe una diferencia, pues ciertamente no podremos encontrar otro animal, además del ser humano, que manifieste alguna expresión de lo que denominamos tecnología, religión, arte o escritura. Sin embargo, como lo afirma el autor anterior, ¿sería esta una diferencia "absoluta"?

La teoría de la evolución de Darwin

A pesar de ser un tema bastante recurrente, no se puede dejar de mencionar al naturalista y autor inglés Charles Darwin, quien hoy es una figura histórica de renombre debido a muchas de las observaciones que realizó en vida y, principalmente, por ser

conocido como el autor de *El origen de las especies*. En su obra, que en su mayor parte es un recorrido amplio y detallado de descripciones y observaciones, Darwin intenta mostrar una verdad inevitable y reveladora sobre el surgimiento de la diversidad de organismos (principalmente animales) que habitan en las distintas partes del mundo que visitó.

De igual forma, durante sus observaciones en haciendas y grandes casas de conocidos, Darwin se dio cuenta del mecanismo subyacente en la producción de nuevas especies por parte de criadores y cuidadores: para obtener el mejor espécimen, los propietarios de una especie, ya sea de gatos, perros o plantas, realizan una selección cuidadosa de los individuos que participarán en el acto de reproducción. Dicha selección se lleva a cabo con el objetivo de resaltar las características más útiles (para los propietarios) y sobresalientes de los individuos, con la esperanza de que al menos uno de sus descendientes nazca heredando la mejor combinación de esos rasgos físicos o mentales.

Así, Darwin se dio cuenta de que los criadores, de manera intuitiva y sin conocer el mecanismo subyacente, estaban propiciando el surgimiento de nuevas especies a través de una "selección artificial". Tras verificar sus observaciones en un gran número de casos, como era siempre su método, el naturalista inglés reflexionó y se preguntó si en la naturaleza, sin intervención del ser humano, también se estaría llevando a cabo un tipo de selección que permitiera o favoreciera de manera prominente la reproducción de ciertos individuos con rasgos y características ventajosos, a costa de la desaparición de otros con características menos favorables. Después de largos periodos de duda e introspección, Darwin llegó a la conclusión de que efectivamente la naturaleza tiene su propio mecanismo de filtración: la selección natural.

Tal y como señala Daniel Dennett (1999, p. 16), a partir de su divulgación en 1859, la idea de una evolución actuando sobre la naturaleza comenzó a filtrarse, a veces más rápidamente que en otras, a través de todas las áreas de la vida y, por lo tanto, del conocimiento, llegando a ser lo que un autor ha denominado como la idea más peligrosa en la historia del conocimiento humano.

¿Pero en qué residiría este peligro? Además de surgir como una hipótesis que parecía encajar demasiado bien en cada uno de los campos en los que se aplicaba, desde su inicio, la teoría de la evolución por selección natural fue una propuesta para explicar los hechos del mundo que se enfrentaba de manera frontal y directa con el dogma imperante: el creacionismo. Dicha teoría afirma que todos los seres sobre la tierra, conocidos y por conocer, fueron formados y "arrojados" únicamente por Dios.

Aunque de manera paulatina, y debido también en parte a las reservas del propio Darwin, la noción más puntiaguda y peligrosa que se desprendía de una concepción natural, e incluso verificable, del origen y evolución del mundo biológico, en la que se podía prescindir totalmente de cualquier elemento trascendental, era que el ser humano, ese ser que se pretendía hecho a la imagen y semejanza de Dios, quedaba emparejado al mismo nivel que todos los otros seres de la naturaleza. Esta idea, que provocaba gran resistencia, sería matizada por su mayor competidor, el naturalista también británico, Alfred Russel Wallace, quien, aunque había llegado a la misma conclusión que Darwin, nunca dudo que en la selección natural habría lugar para un Dios omnipotente (Ayala & Cela Conde, 2005).

No obstante, superados los obstáculos y tras haber reunido la mayor cantidad de información que respaldara lo que iba a aseverar, Darwin publica en 1871 lo que nos parece su libro más revelador: *El origen del hombre*. Desde el principio, ya sin las menores reservas, Darwin hace una comparación detallada y gradual, partiendo incluso

del conocimiento acerca de diferentes embriones de distintas especies, hasta llegar a muchas de las características y facultades que tradicionalmente se consideran propias del ser humano, como son las del lenguaje, la razón, la sociabilidad, y, de igual manera, no deja de señalar aspectos como la moral y el sentimiento de belleza. Las siguientes líneas de Darwin expresan completamente la idea anterior y son el eje y la convicción del presente trabajo:

> Como es improbabilísimo que los numerosos puntos de semejanza que existen entre las diversas razas humanas, ya en la constitución corporal, ya en las facultades intelectuales (no aludo aquí a la semejanza de costumbres), hayan sido todas adquiridas de una manera independiente, hemos de admitir que han sido heredadas de antecesores que poseían tales caracteres. De este modo logramos darnos una idea aproximada de los primeros por los que ha pasado el hombre antes de extenderse poco a poco por toda la faz de la tierra. (Darwin, 2002, p. 221)

No es vano, por tanto, hacer un breve retorno a Darwin, ya que con ello se muestra que uno de los aspectos más radicales de la teoría evolucionista, desde sus inicios, fue poner en entredicho el pretendido abismo absoluto que separaría al ser humano del resto del mundo biológico.

El problema de la continuidad.

Sin embargo, ahora podemos observar cómo ante nosotros surge uno de los problemas más acuciantes del evolucionismo: el problema de la continuidad. Mientras que en nuestras primeras líneas confirmamos que efectivamente existe una diferencia muy manifiesta entre los resultados del entorno (nicho) elaborados por el ser humano y aquellos erigidos por otras especies, por otra parte, si aceptamos las ideas de Darwin y rechazamos cualquier tipo o variante de creacionismo, debemos aceptar que, a pesar de lo sofisticadas y complejas que puedan parecer las características de cualquier especie,

estas no pudieron generarse de la nada. Muy lejos de ello, debieron encontrarse, al menos en modo germinal, en especies antecesoras de las cuales las heredarían y modificarían.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede entender y esperar que los puntos más álgidos del debate se hayan centrado en las características o capacidades que se pensaba conectaban directamente al hombre con Dios, siendo una de las más importantes el lenguaje.

Aunque Darwin había intentado mostrar la ubicuidad y la necesidad de una capacidad de comunicación en un gran número de especies, como los mamíferos, aves o insectos, incluso señalando el hecho remarcado posteriormente en el campo científico de que ciertos grupos de monos o aves utilizaban diferentes tipos de sonidos específicos según la situación que enfrentaban, aún hoy persisten reservas para aceptar que algo tan complejo como lo es el lenguaje humano pueda tener su origen en los comportamientos comunicativos "más rudimentarios" de otros animales.

En su capítulo *De animal a humano*, Jesper Hoffmeyer, haciendo referencia también al hecho de que ciertos grupos de simios, específicamente los monos vervet, emplean sonidos diferentes para diferentes predadores, presenta lo que él denomina el rompecabezas de la discontinuidad de la siguiente manera:

> Mientras que la evolución biológica, según las principales tendencias teóricas, implica un grado pequeñísimo de continuidad, la evolución del lenguaje exhibe una notable discontinuidad. Entre los animales no hay candidatos para el rol de usuarios lingüísticos primitivos; por consiguiente, la pregunta clásica en Biología acerca del modo en que las mejoras en la competencia lingüística podrían correlacionarse con factores ambientales no puede plantearse de manera significativa. (Hoffmeyer, 2013, p. 23)

Algunos otros autores, entre ellos el filósofo estadounidense Thomas Nagel (2012), han planteado también la misma cuestión al afirmar que el problema de la continuidad no

surge cuando se toman en cuenta solamente aquellos procesos que, sin duda, el ser humano comparte con todas las otras especies, como son la alimentación, la respiración o la reproducción. Sin embargo, si intentamos movernos en otra dirección y ponemos atención en fenómenos como la mente o el lenguaje, de inmediato se traza un límite bien definido, no solo entre las posibles descripciones que se pueden hacer de los hechos, sino también, y de manera más profunda e infranqueable, entre las posibles explicaciones. Estas últimas, afirma Nagel, un marco evolucionista (o materialista) está lejos de poder proporcionar.

En ese sentido, aparentemente, desplazar el foco de atención hacia el lenguaje solo agudizaría y pondría de manifiesto una suerte de separación misteriosa del ser humano respecto del mundo que lo rodea.

Ahora bien, es de interés traer a la luz el hecho de que, aunque fueron los trabajos de Darwin los que lo volvieron un asunto digno de investigación científica seria, el debate, o más bien, la observación concerniente a la semejanza o desigualdad de las capacidades cognitivas entre seres humanos y otros animales, fue ya antaño una cuestión que la tradición del pensamiento occidental abordó durante cierto tiempo.

Aunque muchos pensadores de la antigüedad se habían ocupado del asunto, son las ideas de Descartes el punto donde nace y al que regresa continuamente ese debate, entre muchos otros, acerca del abismo que divide a la naturaleza en dos: por un lado, seres sometidos a las meras leyes mecánicas (*res extensa*) y, por otro, seres dotados de voluntad, emociones complejas y libre albedrío (*res cogitans*).

Aún hoy, la discusión se centra en revisar, y dependiendo de la posición que se asuma, en fortalecer o combatir el así denominado argumento dualista de la naturaleza. Para señalar de mejor forma a lo que se refiere este argumento, tomaremos algunas de

las líneas del propio Descartes escritas al final de la parte quinta de su obra *Discurso del método*:

> Por lo demás, me he extendido aquí un tanto sobre el tema del alma porque es de lo más importantes; pues después del error de los que niegan a Dios –error que creo antes haber refutado suficientemente- no hay nada que aparte más a los espíritus débiles del recto camino de la virtud que el imaginar que el alma de los animales es de la misma naturaleza que la nuestra y que, por lo tanto, nada hemos de temer y esperar tras esta vida, como nada temen ni esperan las moscas ni las hormigas [...] (Descartes, 2004, p. 117-118)

Entonces, si bien no era una cuestión elemental, no pocos pensadores de relevancia se habían detenido a reflexionar con cierta curiosidad acerca del parecido o la total falta de reconciliación entre las capacidades y conductas de los distintos seres vivos. No obstante, antes de Darwin, no se había puesto verdaderamente en duda la posición del ser humano en el mundo y, en consecuencia, no se habría podido plantear el problema de la continuidad como tal. Sin embargo, al tener presente las ideas de Descartes, puede quedar aún más claro la importancia que tiene la propuesta evolucionista dentro de la tradición del pensamiento occidental y, más que las metafísicas, las implicaciones y consecuencias prácticas que conlleva.

Cuestiones de fondo del problema de la continuidad

Al retomar lo anterior, que sirve como fondo, podemos delinear una veta que va desde el problema amplio de la continuidad, el cual puede abordarse desde varios niveles: físico, químico, biológico, cognitivo, hasta la cuestión más específica que se pregunta e intenta responder al problema de la posible relación que, desde la perspectiva evolucionista, tendría que existir entre las muy variadas formas de comunicación animal y el lenguaje propio del ser humano.

En la actualidad, existe una gama de posturas desde diferentes ámbitos, tanto científicos como filosóficos, que intentan responder a dicho problema. Respecto al problema de la continuidad de la comunicación animal hasta el lenguaje humano, podemos señalar perspectivas que van desde aquella defendida en El proyecto Gran Simio (Cavalieri y Singer, 1998), en el cual un conjunto de intelectuales, principalmente primatólogos, no solo afirman, sino que sugieren una igualdad entre los grandes simios (chimpancés, gorilas, orangutanes) y el ser humano.

Sin embargo, también existen posturas intermedias, como la expuesta en el trabajo conjunto del lingüista Derek Bickerton y el neurocientífico William H. Calvin (2001), la cual, tratando de reconciliar la teoría chomskiana del lenguaje (innata) con la perspectiva evolucionista, acepta la capacidad de comunicación de los animales, aunque para remarcar enseguida los elementos insuperables que hacen que dicha comunicación no sea del tipo del lenguaje humano, dejando con ello intacto el problema de la continuidad.

Por último, en el extremo opuesto, encontramos los argumentos que guardan semejanza con el pensamiento de Descartes, en los cuales, a partir de una división hecha muchas veces bajo una idea o principio a priori (en el caso de Descartes, la indudable existencia de Dios), se excluye desde su mismo comienzo la posibilidad de establecer algún vínculo entre el lenguaje humano y cualquier otro tipo de comunicación animal.

En este extremo, podemos hacer referencia al argumento absolutamente infranqueable del filósofo Donald Davidson, quien sostiene que un lenguaje solo puede construirse cuando el ser que lo utiliza ya posee ciertas propiedades metalingüísticas, como la de no poder utilizar o tener conceptos hasta que se tenga el concepto de "concepto" (Diéguez, 2012a).

Al final, ninguna de estas posturas logra aclarar de manera más profunda el problema de la continuidad, pues incluso la primera de ellas, al establecer una igualdad, lo hace más apoyándose en argumentos que funcionan más como una analogía que como una posible explicación desde una perspectiva evolucionista.

Como vemos, será con Descartes que se establecerán los elementos que continuamente se calificarán como propios de la especie humana: la sintaxis y el uso de la razón. El primero de estos elementos representa el principal desafío que se impone frente a una perspectiva evolucionista, ya que, aunque la comunicación animal es en su variedad muy rica y aún compleja, no hay nada que se asemeje a la encadenación de sonidos en una estructura formal en la que cada sonido tenga un significado distinto en relación con los otros elementos de esa cadena. Descartes se refiere a este primer elemento de la siguiente manera:

> Y aquí me extendí particularmente, haciendo ver que si hubiese máquinas tales que tuviesen los órganos y figura exterior de un mono o de otro cualquier animal desprovisto de razón, no habría medio alguno que nos permitiera conocer que no son en todo de igual naturaleza que eso animales; mientras que si las hubiera que semejasen a nuestros cuerpos o imitasen nuestras acciones, cuanto fuere moralmente posible, siempre tendríamos dos medios muy ciertos para reconocer que no por eso son hombre verdaderos: y es el primero, que nunca podrían hacer uso de palabras ni otros signos, componiéndolos, como hacemos nosotros [...] (Descartes, 2004, p. 115)

El otro elemento, como ya mencionamos, es la razón, la cual Descartes (2004) considera una capacidad o instrumento de tipo universal, más que una constitución o funcionamiento conjunto de órganos de tipo específico. Para ilustrar su punto, menciona el bien observado caso de algunas aves (urracas y loros), que, afirma el autor, a pesar de imitar y utilizar muchos sonidos idénticos a los que el ser humano emplea para expresarse, no pueden en realidad hablar, es decir, “dar fe” o hacer explícito el pensamiento subyacente a los sonidos que emiten.

Con esto, podemos ver que, desde su inicio, la diferencia y, por tanto, el núcleo del problema de la continuidad que se señala entre los modos de comunicación humana y animal, es fundamentalmente de carácter cualitativo más que una distinción de tipo cuantitativa.

Poner atención a este punto es crucial, ya que lo que se rechaza de fondo es la posible explicación que podría derivarse de un avance o aumento gradual, como podría ser propuesto desde la teoría evolutiva clásica darwiniana, de cualquiera de las capacidades conocidas en las especies animales existentes. Es decir, que, incluso si existiera una especie que, sin importar su constitución física, generara sonidos idénticos a las palabras humanas, incluso excediendo cualquier léxico humano conocido (como ocurre con la inteligencia artificial), dicha especie y su comunicación seguirían estando infinitamente lejos del lenguaje humano.

Así mismo, se destaca otro elemento que diferencia considerablemente la comunicación animal del lenguaje humano. Este elemento, que se desprende de los dos anteriores, es denominado el carácter simbólico del lenguaje humano. Pensar, usar y expresarse con símbolos, se afirma, es el sello distintivo de los procesos comunicativos entre las personas. El neuroantropólogo estadounidense Terrence Deacon expresa lo anterior en las siguientes líneas:

> Though *we share the same earth with millions of kinds of living creatures, we also live in a world that no other species has access to*. We inhabit a world full of abstractions, impossibilities, and paradoxes. We alone brood about what didn´t happen, and spend a large part of each day musing about the way things could have been if events had transpired differently. [...]. We tell stories about our real experiences and invent stories about imagined ones, and we even make use of these stories to organize our lives. In a real sense, we live our lives in this shared virtual world. And slowly, over the millennia, we have come to realize that no other species on earth seems able to follow us into this miraculous place. (Cursivas en el original. Deacon, 1997, pp. 21-22)

A este espacio virtual, en absoluto habitable para cualquier otra especie animal, el autor lo nombra propiamente el modo de representación simbólica.

En términos generales, los elementos propios del lenguaje humano serían: sintaxis, razón y el uso de símbolos. Como bien señala Juan Luis Arsuaga, resulta imposible imaginar a un animal que, entre otras cosas, utilice palabras dentro de oraciones, mucho menos que construya historias o ficciones que den sentido a su propia existencia. Y ni siquiera cabe pensar que pudiera plasmar esa historia en alguna superficie para compartirla y ofrecerla a la vista y lectura de sus semejantes. En este sentido, por más interesante y asombroso que nos pueda parecer cualquier conjunto de señales sonoras, químicas, eléctricas, táctiles o kinésicas, ninguno de ellos se presenta como un posible prospecto antecedente del lenguaje humano.

Darwin desde sus textos de *El origen del hombre* y *La expresión de las emociones en el hombre y los animales*

¿Debemos, entonces, responder de manera negativa a la tercera de nuestras preguntas y concluir que no existe ninguna relación posible entre la comunicación animal y el lenguaje humano? ¿Y con ello, rechazar o, resignados, aceptar como un dogma incuestionable pero no demostrado, la perspectiva evolucionista sobre la continuidad del lenguaje?

Tal vez haya otra alternativa: regresar una vez más a Darwin. Aunque *El origen de las especies* se suele considerar la obra más representativa de Darwin, su propuesta no culmina allí. De hecho, el autor continuaría desarrollando sus ideas en otros dos textos clave: *El origen del hombre y la selección en relación al sexo* (1871) y *La*

expresión de las emociones en el hombre y los animales (1872), que completan su visión sobre la evolución humana, las emociones y la comunicación.

Es fundamental señalar que, a pesar de la considerable distancia temporal entre sus publicaciones, como indican el biólogo John Tyler Bonner y el científico Robert M. May (1981) en el prólogo de una de sus obras, Darwin llevaba un registro meticuloso de sus observaciones en una serie de cuadernos de notas, similares a diarios, que denominaba con letras del abecedario. Por ejemplo, en los cuadernos "M" y "N", fechados en 1838, se encuentran innumerables anotaciones sobre temas que serían abordados de manera más profunda en sus obras posteriores a El origen de las especies, como la inteligencia (tanto en animales como en seres humanos) como factor de cambio evolutivo, y los estudios relacionados con la idea de la selección sexual.

Como todo pensamiento crítico consigo mismo, el de Darwin no dejaba de revisitar el principio de la selección natural del más apto como mecanismo fundamental de la evolución. Esta constante reflexión le permitió afirmar en El origen del hombre:

> A este tenor podríamos ir dando con completa salvedad una grande aunque indefinida extensión a los resultados directos e indirectos de la selección natural; más después de haber leído el ensayo sobre las plantas de Nägali, y las advertencias de varios autores, con respecto a los animales, y haber fijado mi atención en los últimos estudios del profesor Broca, me veo obligado a admitir que en las primeras ediciones de mi obra el Origen de las especies di tal vez demasiado espacio a la acción de la selección natural y a la persistencia del más apto. Por esta razón introduje algunas modificaciones en la quinta edición del Origen, hasta el punto de limitar mis ideas a las cuestiones de estructura. (Darwin, 2002. p. 73-74)

Agregando en líneas más abajo cuestiones de una importancia invaluable:

> Permítaseme en disculpa decir que dos eran entonces los blancos de mis miras; primero, demostrar que las especies no habían sido criadas separadamente, y segundo, que la selección natural había sido el principal agente de los cambios que notamos en las diversas partes constitutivas de los seres, aunque favorecida muchísimo en sus fines por los efectos hereditarios del hábito, y un tanto también por la acción directa de las condiciones circunyacentes. (Darwin, 2002, p. 74)

De estas líneas hay dos aspectos clave a considerar: en primer lugar, Darwin nunca abandonó la selección natural como el principal motor de la evolución. Sin embargo, al mismo tiempo, no descartó el papel crucial de factores como el hábito, que también denominó de manera peculiar como "instinto heredado", además de los factores ambientales.

Al igual que ocurre con muchos pensadores, cuyos desarrollos de ideas permiten establecer un antes y un después, hoy se sugiere una perspectiva diferente en los escritos posteriores de Darwin a *El origen de las especies*. En estos textos, Darwin no cesa de hacer una comparación explícita entre el ser humano y las demás especies, algo que en su obra de 1859 apenas tenía presencia.

Autores como Thomas Robert (2015) también señalan que no se debe reducir el pensamiento de Darwin sobre el comportamiento animal al capítulo concerniente al instinto de *El origen de las especies*, donde el tema es tratado principalmente. Si así se hiciera, todo quedaría reducido a una mera variación y apropiación azarosa de patrones conductuales.

Por otra parte, como señala Robert, al revisar la explicación de la estructura del comportamiento en *El origen del hombre* y la intención subyacente de esa obra de mantener el principio de continuidad entre especies, se observa un doble argumento: la antropología zoomórfica y la zoología antropomórfica (Thomas Robert, 2015, p. 245). Este argumento busca establecer y demostrar las relaciones entre las capacidades y características humanas y las de otras especies. En este contexto, se revela el esfuerzo de Darwin por explicar comportamientos o elementos como, por ejemplo, la existencia de insectos sin capacidad de reproducción o la generación de órganos de gran tamaño o

coloraciones brillantes en ciertas especies de peces o aves, que no parecen tener un valor adaptativo. Robert lo pone de la siguiente manera:

> However, the second part of The Descent of Man, dedicated to sexual selection and written before the first part, is more radical on this issue. Indeed, sexual selection is not a particular case of natural selection but, rather, leads to development of useless and injurious structures and behaviour. In other words, the observation of animal behaviour, particularly in the context of courtship, makes Darwin open what could be considered as a domain of the useless, in which non-adaptative and anti-adaptative structures and behaviour can be explained. The domain of the useless, though never identified as such by Darwin, constitutes the naturalist´s answer to the arguments against natural selection or its misuse. (Robert, 2015, p. 245)

¿Cómo explicar los comportamientos sin valor adaptativo? Según T. Robert, Darwin en sus trabajos de 1871 y 1872 respondería que, a diferencia de la estructura pensada en la teoría de la pangénesis, estos comportamientos surgen de hábitos cuya base es una elección y, por lo tanto, una manifestación de conducta racional y deliberada.

Los animales, especialmente en las relaciones de cortejo (aunque no exclusivamente allí), muestran pautas o secuencias de comportamientos que suelen ser complejas y están acompañadas de señales externas, ya sean visuales, auditivas, químicas, entre otras, con el objetivo de atraer a una pareja para la reproducción.

Según Darwin (1981), la hembra de ciertas especies de aves, por ejemplo, no reacciona de manera mecánica o automática, sino que, en ocasiones, rechaza al macho, lo que revela su capacidad de elección. Así, tanto los comportamientos del macho como de la hembra pueden considerarse pautas que han funcionado previamente dentro de la especie y que se repiten de manera constante. Sin embargo, su falibilidad o anacronismo, es decir, el hecho de que puedan fallar a pesar de haber tenido éxito en el pasado, demuestra que estos comportamientos no están determinados exclusivamente por la estructura o herencia genética.

Por ello, los hábitos, definidos como instintos heredados, más bien tienen la característica de poder ser transmitidos de generación en generación. De manera específica, es en *La expresión de las emociones en los animales y en el hombre* donde Darwin hace referencia al hábito.

> En nuestro Primer principio se hace patente cuán poderosa es la fuerza del hábito. Los movimientos más difíciles y complejos pueden a la larga ser ejecutados sin el menor esfuerzo o conciencia. No se sabe bien por qué medios logra el hábito ser tan eficiente para facilitar movimientos complejos, pero los fisiólogos admiten "que el poder de conducción de las fibras nerviosas aumenta en función de las fibras que son excitadas". Esto se aplica tanto a los nervios del movimiento y la sensibilidad como a aquellos que tienen que ver con el acto de pensar. Caben pocas dudas de que se produzca algún cambio físico en las células nerviosas o los nervios que se usan con frecuencia, pues de lo contrario sería imposible comprender cómo puede heredarse la tendencia a adquirir ciertos movimientos. Que esta herencia existe lo vemos en la transmisión de ciertos pasos en los caballos, como el galope corto o la ambladura, que no son naturales en ellos -en la muestra de un cachorro de Pointer y la puesta de un cachorro de Setter- o en la peculiar manera de volar de ciertas palomas, etc. (Darwin, 1998, p. 62)

Una alternativa para enfrentar el problema de la continuidad.

Según lo anterior, Darwin estaría proponiendo una vía paralela a la selección natural para explicar la heredabilidad: la heredabilidad del hábito, es decir, la transmisión de características o pautas de conducta, incluyendo aquellas relacionadas con el pensar, cuyo objetivo último es la selección sexual y, por ende, la reproducción. Todo esto sin olvidar la conexión con el sistema nervioso.

Como es característico en sus obras, las observaciones de Darwin son vastas y no se limitan a una sola especie. En sus escritos, por ejemplo, se incluyen comentarios sobre el tamaño de las pinzas de los crustáceos, los colores y patrones de conducta de los arácnidos, así como el uso de señales por parte de diversos mamíferos para atraer, ahuyentar o luchar con otros de su especie.

Lo que se desprende, y que es en realidad el núcleo fundamental de lo que M. Robert, así como algunos otros autores (Sarah Winter, 2009) denominarán como una perspectiva diferente de los últimos escritos de Darwin, es la confirmación de la utilización voluntaria por parte de la gran mayoría de especies de diversos conjuntos de señales los cuales, y esto es de vital importancia, estarían expresados, incrustados o encarnados en los cuerpos de las mismas, dentro de lo cual, y ese es uno de los principales objetivos de las comparaciones hechas en *La expresión de las emociones en los animales y en el hombre*, el ser humano, ya que tiene un cuerpo, quedaría incluido. Veamos algunas de las líneas finales del trabajo de M. Robert:

> Finally, the possibility to act on one's expressive movements open a space in which the animal can negotiate. Thanks to such actions, the animal can wilfully communicate and try to convince its interlocutor. For example, the seductive antics of the males during courtship are entirely based on such actions of expressive movements. Since Darwin thinks that sexual selection is the context of the emergence of language, allowing one to seduce, convince, praise and blame, and that moral societies are in part built on such exercise of communicative power, the minimal convention observable in the control of expressive movements appears as a key phenomenon in evolution. (Robert, 2015, p. 251)

Si bien hay propuestas teóricas que se denominan ya bajo los términos de biosemántica o zoosemántica (véase Sebeok, 2001), este trabajo busca ser más bien una contribución al debate sobre el problema de la continuidad, específicamente en lo que respecta al lenguaje, entre los seres humanos y las demás especies animales.

Para alcanzar nuestro objetivo, partiremos del hecho, previamente mencionado y que se encuentra en contra de la postura dualista cartesiana, de que el lenguaje tiene y solo puede tener su fundamento en y desde un cuerpo. Exploraremos si con esta propuesta podemos ofrecer una respuesta satisfactoria a los argumentos de pensadores como Donald Davidson, así como a aquellos que solo recurren a analogías de comportamiento, sin aportar una explicación real de la continuidad. Con base en lo

anterior, se puede afirmar también que nuestro trabajo se inscribe dentro de los estudios de la evolución cultural.

2. Aspectos de la comunicación animal

> "The essence of social existence is
> reciprocal, cooperative communication."
>
> BERT *HÖLLDOBLERAND* E. O. WILSON.

Dentro de la historia del estudio e investigación de la vida animal, en 1931 se publicó *Thought-transference (or what?) in birds*, del ornitólogo y autor inglés Edmund Selous (Morse Nice, 1935). En este trabajo, Selous, al observar el movimiento coordinado de distintas especies de aves, como gaviotas y cisnes, se preguntó maravillado por las motivaciones y el posible mecanismo subyacente que permitía a dichos animales agruparse de manera sincrónica para llevar a cabo actividades complejas de despegue, vuelo y aterrizaje. La respuesta del autor fue: la transferencia de pensamiento o telepatía.

Si bien esta respuesta no es extraña al ambiente intelectual de su época, en el cual se difundían propuestas que afirmaban la telepatía, principalmente entre humanos, la idea deja entrever una de las concepciones fundamentales que aún persisten cuando se reflexiona sobre el fenómeno de la comunicación, y no solo de la comunicación animal. Bajo esta perspectiva, la comunicación sería un proceso en el cual se produce, de forma literal, una transferencia de pensamiento de un individuo a otro.

Es decir, la comunicación se concebiría como el traspaso voluntario, sin distorsión, de un objeto mental interno cuya localización normalmente se desea fijar en el cerebro. Mucho del peso de esta idea parece encontrar su fuente y apoyo en los argumentos expuestos en la introducción del presente trabajo.

No cabe duda de que las observaciones científicas posteriores no solo descartaron propuestas como la telepatía, sino que también comenzaron a centrarse en cuestiones clave de la comunicación animal, sin recurrir a explicaciones que dependieran de un mecanismo *deus ex machina*. Uno de los autores que podemos mencionar, cuyo trabajo refleja el intento de proporcionar explicaciones más rigurosas, fue el zoólogo austriaco Konrad Lorenz, considerado el padre de la etología moderna. Sin pasar por alto estudios específicos y estrictamente técnicos sobre el tema, como su libro *Evolución y modificación de la conducta* (1986), en sus obras autobiográficas sobre su labor e interacción con distintas especies, Lorenz expresa su admiración por las formas y pautas con las que los animales se comportan unos con otros.

Aprendizaje y uso de señales en animales en el trabajo de Konrad Lorenz.

En el libro *El anillo del rey Salomón* (1993), Lorenz describe diversas interacciones animales, de las cuales retomamos algunas porque resaltan puntos clave para la argumentación del presente trabajo. Una de las primeras descripciones hace referencia a ciertas pautas de conducta observadas en algunas especies de peces, las cuales tienen dos fines específicos: defensa o pelea y reproducción.

Cuando los peces inician una lucha o un ritual de cortejo, generalmente para manifestar la propiedad de algún recurso o en busca de un compañero, se pueden observar en ellos evidentes cambios en su cuerpo. Algunos de estos cambios incluyen la variación de color o el ensanchamiento de ciertas partes específicas del cuerpo, como las aletas o las escamas. Lorenz (1993) remarca este fenómeno, señalando que cuando los peces se encuentran en alguna de estas dos situaciones, pelea o reproducción, ejecutan patrones de movimiento que no son azarosos. Por ejemplo, en la reproducción,

una coordinación incorrecta entre los participantes puede transformar lo que debía ser un ritual de cortejo en una lucha por la supervivencia. De igual modo, en algunas especies de peces los patrones de movimiento son cruciales ya que constituyen la única señal visible que permite distinguir si se trata de un potencial compañero o de un posible adversario.

Otra de las descripciones relevantes que nos interesa retomar es la que Lorenz hace en relación con las aves, ya que, en total oposición a la teoría del autor Edmund Selous, sus movimientos coordinados durante el vuelo no tendrían su origen en una supuesta transferencia de pensamiento, sino en una continua interacción aprendida, que se ve reforzada por la experiencia de cada individuo. Lorenz (1993) se da cuenta de esto cuando, al adquirir un ave y educarla dentro de su hogar, tiempo después dicha ave no sabe cómo comportarse ni coordinar sus movimientos con los de otros congéneres más experimentados.

Aun menos se puede pensar que esta ave podría asumir el rol de guía dentro de la parvada, pues, en diversas ocasiones, nos narra el autor, al seguir a las otras aves, la suya terminaba perdida entre los bosques incluso sin la posibilidad de volver por si sola a su hogar. A partir de experiencias semejantes, Lorenz (1993) observa que, aunque el impulso hacia el vuelo parece ser algo instintivo en las aves, los patrones y movimientos específicos que se llevan a cabo durante la experiencia son pautas cuya precisión, coordinación y perfección se logran a través del aprendizaje continuo. Por esta razón, los individuos más experimentados tienden a asumir su papel.[2] Como veremos después

[2] La observación de que ciertos individuos de especies animales no humanos criados en cautiverio muestran una falta de aprendizaje y utilización de pautas conductuales que son bien aplicadas por sus congéneres cuyo desarrollo ha tenido lugar en un ambiente natural pueden invitar a hacer una analogía con los casos de niños humanos criados al margen de la sociedad (llamados también niños ferales) pues en ellos se puedo ver, de manera muy parecida al ave de Lorenz, una insuficiencia para manifestar y aprender patrones de conducta coordinados con pares cuyo desarrollo si tuvo lugar dentro de un sistema social. Si bien esta analogía podría servir para reforzar la necesidad de afirmar en ciertas especies un componente de adquisición aprendida de pautas de conducta complejas más allá de únicamente una

este elemento concerniente a un aprendizaje continuo en las aves no solo tendrá lugar en relación a las cuestiones del vuelo sino también en aquellas en relación al uso de distintos cantos, sin embargo, por ahora veamos cómo el mismo Lorenz (1993) expresa su propia experiencia en la siguiente cita:

> Me acerco a la ventana para presenciar el extraordinario juego de las grajillas con la tormenta. ¿Un juego? Sí, un juego, en el más propio sentido de la palabra: movimientos practicados por ellos mismo, para disfrutar, no al servicio de una finalidad determinada. Y debemos advertir categóricamente que se trata de movimientos aprendidos, no de instintos innatos. Pues todo lo que practican estas aves en las alturas, la utilización del viento, la apreciación exacta de las distancias y, sobre todo, el conocimiento de las condiciones locales en los distintos puntos donde, para una determinada dirección del viento, existen movimientos ascendentes, baches o torbellinos, todo ello no es patrimonio heredado, sino que lleva el sello del que se ha adquirido individualmente. (pp. 59-60)

La última descripción que queremos rescatar del libro de Lorenz ya mencionado, y que creemos puede resultar de utilidad para nuestro argumento, es la que el autor presenta en el capítulo titulado *La moral y las armas* (pp. 164-182). En esta sección, Lorenz coloca su atención específicamente en las interacciones agresivas de los animales cuando surge una situación de confrontación o lucha. El autor afirma, en primer lugar, que no son únicamente los animales que percibimos como más feroces, como los lobos o los grandes felinos, los que pueden llegar a encuentros extremadamente perjudiciales para los participantes. De hecho, como ya vimos con el caso de los peces, en toda la escala animal, desde insectos hasta liebres y palomas, se pueden observar enfrentamientos intensos cuyo mayor costo puede ser la vida.

Sin embargo, se pregunta Lorenz: ¿por qué, incluso dentro de las especies más territoriales o feroces, no observamos el continuo e indiscriminado aniquilamiento por parte del individuo más fuerte sobre los miembros más débiles del grupo? Si bien una

---

cuestión genética, más estudios serían necesarios para sostener dicha afirmación. Para más información sobre un caso de un niño humano criado al margen de una sociedad véase Lane, 1976.

explicación puede plantearse en términos de gasto energético, Lorenz (1993) afirma que, aunque existen señales de advertencia y agresión específicas listas para accionarse en una confrontación o ataque, como la crispación del pelaje o el plumaje, la exposición de dientes y garras, o un cambio de color, también existen señales dentro de esa misma confrontación que sirven para inhibir los comportamientos de agresión del oponente cuando la batalla ya parece perdida y no se puede continuar.

En los lobos, y de igual forma en las especies que manifiestan un alto grado de comportamiento social, cuando uno de los participantes en un enfrentamiento no puede más, es posible que muestre su cuello de un modo totalmente desprotegido, lo cual detendrá de manera inmediata a su contrincante. Sin embargo, es muy probable que éste, en su impulso, siga gruñendo o bufando, esperando solo a que su oponente, si no ha salido ya huyendo, restablezca su postura de lucha para continuar el ataque (Lorenz, 1993).

Otro ejemplo es el de los pavos, que, al igual que los lobos, manifiestan su rendición y derrota a partir de una pauta de comportamiento en la que exponen su parte corporal más vulnerable, que, en el caso de los pavos, corresponde a su largo cuello. Con esta señal, el ave consigue detener a su oponente y, en el mejor de los casos, huir.

Sin detenerse en estos ejemplos, Lorenz (1993) invita a reflexionar sobre lo importante que son este tipo de conductas inhibitorias de la agresión en otras especies de animales sociales, como los primates e incluso los humanos, donde se pueden observar, como en los ejemplos anteriores, comportamientos específicos de rendición. En estos, uno de los oponentes expone su parte corporal (normalmente bajando la cabeza y con ello la mirada), mostrando total vulnerabilidad y ninguna defensa.

Dentro de este intercambio de señales de agresión-inhibición, hay un punto de suma relevancia para nuestra meta actual que no podemos dejar de lado. Al parecer,

estos sistemas funcionan principalmente como señales reguladoras entre individuos de la misma especie, pero también pueden verse interrumpidas o suspendidas debido a situaciones fuera de lo común. Retomando el ejemplo de Lorenz (1993), en un enfrentamiento entre un pavo y un pavo real, cuando el primero ya ha dado la pelea por perdida e intenta dar la señal de inhibición que funcionaría con un congénere, es decir, tirarse de frente y estirar el cuello mostrando su parte corporal más vulnerable, su oponente no se detendrá en su ataque e incluso causará un daño más considerable gracias a la postura que ha tomado el pavo ya indefenso.

Estas observaciones acerca del funcionamiento y el resultado poco benéfico de las señales pueden indicar, en ciertos casos, “una ceguera” o incapacidad para leer las señales entre algunos individuos de distintas especies, la cual estaría posiblemente causada por el hecho de no compartir el mismo fenotipo o por no haber aprendido la señal con anterioridad (como veremos más adelante, ambos factores tienen peso).

Además del aprendizaje para encuentros posteriores, los resultados de las luchas o enfrentamientos sirven para establecer jerarquías dentro del grupo. Como nos recuerda el autor (Lorenz, 1993), es muy difícil que un individuo que ha perdido una pelea muestre conductas agresivas de manera inmediata frente a otros individuos, y aún menos frente a su adversario ganador.

Para finalizar con los ejemplos de este tipo de señales relacionadas con la expresión de agresión, podemos hacer referencia a lo que, en su libro *El lenguaje de los animales* (2005), la zoóloga y etóloga Temple Grandin denomina "agresión depredadora" y "mordisco asesino". Estas se definen de manera simple como pautas fijas de conducta o reacciones de cierto tipo de animales, como perros o grandes felinos, que surgen como efecto de lo que en su texto Grandin (2005) llama "señales estimuladoras" o "desencadenantes".

En muchos de los ataques, antes de que ocurra la agresión letal, como lo es la mordida, se puede observar un movimiento rápido o brusco por parte de la presa, a causa del miedo, lo cual desencadenaría la inminente persecución y posterior agresión del depredador, quien a su vez pertenece a una especie cuyas pautas de comportamiento se corresponden a aquellas de un cazador.

Primeras tres premisas de nuestras tesis acerca de la comunicación animal.

Con lo anterior y en lo que resta de este capítulo, pretendemos establecer como un hecho tres cuestiones que pueden ser tomadas como premisas y que, por tanto, nos ayudarán como apoyo para la construcción de nuestro argumento concerniente al lenguaje humano, que se presentará en la segunda parte de este trabajo. Estas tres cuestiones son:

- Así como en el reino animal existe una enorme variedad de especies, también existen, sin importar el género al cual estas especies pertenecen (y haciendo abstracción del soporte material de las señales: orales, corporales, químicas o eléctricas), diversas formas en las que los individuos interactúan, es decir, una variedad de sistemas de comunicación. En resumen, la comunicación animal existe.
- En segundo lugar, los distintos sistemas de comunicación, que están compuestos por un conjunto de señales compartidas por los individuos de un grupo o especie animal, encuentran, y no vemos cómo podría ser de otro modo, su origen o punto de partida en el propio cuerpo (fenotipo) del individuo.

- Aunque el punto de origen sea el cuerpo (o fenotipo) del individuo, las interacciones o patrones de conducta que surgen y se establecen a partir de aquel, se pueden observar cómo en muchos casos aprendidos, lo que, como ya hemos señalado al tomar el caso del ave criada en cautiverio, sugiere la posibilidad de interrumpir o hacer un uso alternativo (engaño) de ese sistema de comunicación. Este último punto, que quedará más claro en el siguiente capítulo, es de suma importancia, ya que nos permite dejar de lado las controversias sobre el supuesto mayor peso de la carga genética sobre el fenotipo o viceversa, pues afirmamos que, aunque nos encontramos en dos distintos niveles de descripción, hay un principio general bajo el cual ambos se subsumen y que, de igual forma, los conecta sin contradicción: la evolución.

Ya en líneas anteriores, gracias a los escritos de Konrad Lorenz (1993), se puede, al menos en principio, afirmar lo contenido en nuestros tres enunciados. Sin embargo, es necesario aclarar que el objetivo de este trabajo no es realizar una revisión exhaustiva de todas las especies animales no humanas existentes en el planeta, ni tampoco exponer todos los sistemas de comunicación animal hasta ahora conocidos.

Además de la imposibilidad de llevar a cabo tal empresa, la meta del presente trabajo es arrojar luz sobre algunos aspectos generales que conforman cualquier sistema de comunicación, así como señalar la utilidad de reflexionar sobre otros problemas, como el de la discontinuidad del lenguaje humano, todo ello desde una perspectiva evolucionista.

Esto también explica por qué aún no nos hemos enfocado de manera única o primordial en la línea evolutiva más cercana a la especie humana, es decir, en los primates (bonobos y chimpancés). Aunque no desestimamos la importancia de dichos

estudios, sino todo lo contrario, creemos que el lenguaje humano, con toda su sofisticación y complejidad, si realmente tiene su origen y desarrollo dentro de una escala natural, debe manifestar y exponer rasgos y mecanismos que son necesarios para la mayoría de los sistemas de comunicación de las especies animales.

Otros ejemplos de comunicación animal

Habiendo aclarado lo anterior, proseguimos a exponer algunos ejemplos que ilustran el papel que los sistemas de comunicación juegan en la vida de las especies animales.

Según el investigador de campo ruso Vladimir Morózov (1987), la comunicación en los animales es un componente regulador, ya que les ayuda a mediar las relaciones con su entorno y con otros individuos de su especie. Morózov propone que lo que los animales comunican principalmente son estados emocionales. Aunque, a primera vista, podría parecer que dicha comunicación animal es simple, los estudios observacionales ofrecidos por Morózov (1987) sugieren que lo que podría parecer una emisión de sonidos poco interesante, en realidad corresponde a un proceso regulador mucho más complejo.

Por ejemplo, nos comenta el mismo autor, los lobos no tienen un único tipo de aullido. El sonido que emiten varía considerablemente dependiendo de la situación: el aullido cuando han encontrado una presa potencial (incluso se ha observado que los lobos avisan a parte de su manada cuando la presa se pone en movimiento en su dirección) es muy diferente del que se emite cuando hay cazadores cerca o cuando escuchan el aullido de una manada rival (Morózov, 1987).

De manera similar, se puede escuchar un amplio repertorio y combinaciones de sonidos en las aves y los primates, dependiendo de la situación. Para ambos grupos de animales, existen mensajes fónicos que varían según si el depredador que acecha es terrestre o aéreo. Esta diferenciación es vital, ya que la correcta interpretación del mensaje permite al animal realizar una conducta específica que lo pondrá a salvo, mientras que una interpretación errónea podría aumentar el riesgo de muerte.

Según Collin Allen y Mark Bekoff (1999), el aumento o cambio en el repertorio fónico utilizado como llamadas de advertencia por especies animales, como mamíferos y aves, es relativamente común. Un par de ejemplos adicionales se encuentran en algunas especies de palomas, que emiten un gorjeo particular al percibir la proximidad de un ser humano. De manera similar, C. N. Slobodchikoff y colaboradores (1991) encontraron que un comportamiento similar ocurre en los perros de la pradera.

Un segundo punto interesante que retoma Morózov (1987) concierne al aprendizaje de los distintos sonidos o "cantos" en las aves. Se reconoce que uno de los cantos más bellos entre las especies de aves pertenece al ruiseñor, sin embargo, la composición de estas melodías no es algo con lo que el ave nazca, ni algo que pueda emitir desde que es polluelo. Este canto corresponde a un rasgo que requiere un continuo proceso de adaptación, adquisición y relación con el ambiente. Así, la disimilitud entre un ruiseñor joven y uno adulto se manifiesta en los sonidos rápidos y atropellados del primero, en contraste con las armoniosas y refinadas entonaciones del segundo.

Otro ejemplo sobre la adquisición del repertorio fónico se observó en un experimento en el que tres alondras adultas cuidaron algunos polluelos de chorlito. Durante su crecimiento, los chorlitos adoptaron las modulaciones y cantos de las alondras, incluso después de haber sido intercambiados nuevamente con miembros de

su propia especie, los chorlitos conservaron el gorjear de sus cuidadores. Para ilustrar este proceso de adquisición de cantos, Morózov (1987) escribe:

> ¿Qué necesidad tenía la naturaleza para organizar esta comunicación prematura de la gallina con el polluelo que no ha salido aún del cascarón? Las investigaciones han mostrado que este contacto previo es muy útil: el pollo durante su estancia en el huevo se prepara para salir al mundo, aprende las señales de la clueca madre y a través de ella las situaciones fundamentales del medio exterior con las cuales va a tropezar pronto (comida, enemigos, etc.) Como resultado de ello el polluelo ve la luz más preparada para una vida nada fácil y nada segura. (p.117)

Dentro de nuestros ejemplos sobre los distintos sistemas de comunicación, no podemos pasar por alto ciertos usos que hacen de su sistema en particular algunas especies de monos y primates. Para exponer un poco de ello, tomaremos algunas de las valiosas observaciones del eminente investigador en primatología y etología neerlandés Frans de Waal (1997, 2007).

En su obra *El mono desnudo* (2016), el zoólogo británico Desmond Morris, entre otras afirmaciones, como el hecho de que el ser humano es el único primate desprovisto de pelo, también había supuesto que la especie humana había desarrollado de manera exclusiva y separada de todo el resto de los animales una conducta sexual, la cual incluso podría considerarse un signo de evolución hacia la civilización: la postura sexual del misionero.

Sin embargo, de Waal señala que los bonobos, una especie genéticamente emparentada con el ser humano, disfrutan de una posición sexual en la que los participantes quedan frente a frente, lo que contrasta con la postura comúnmente observada en otras especies, donde el macho monta la parte posterior de la hembra.

> Los bonobos adoptan la postura del misionero con gran naturalidad, igual que muchas otras. Conocen todas las posturas del Kama Sutra, y hasta algunas inimaginables para nosotros, como colgados cabeza abajo por los pies. Pero la postura cara es especial, porque es habitual y permite el intercambio emocional. El análisis detallado de

> filmaciones en vídeo muestra que los bonobos prestan atención a las caras y las vocalizaciones de sus parejas sexuales, regulando la velocidad del vaivén según la respuesta que perciben. Si la pareja no establece contacto visual, o parece indiferente, ambos se separan. Los bonobos parecen exquisitamente sintonizados con las experiencias de sus parejas. (de Waal, 2007, p.100)

No obstante, aunque las conductas copulativas en los bonobos suelen ir acompañadas de una notable hinchazón de ciertas partes corporales, como las nalgas, los labios vaginales o el pene en el caso de los machos, estas no siempre tienen un fin reproductivo. En esta especie, el sexo desempeña un papel mucho más amplio, como la organización de la estructura jerárquica dentro del grupo o el manejo de conflictos. Lo importante aquí es destacar que, en última instancia, dicha actividad está sostenida por una coordinación entre los participantes, la cual se basa principalmente en las señales, en este caso faciales, que un individuo envía o recibe del otro.

En otro de sus trabajos, de Waal (1997) señala, con un ejemplo menos amable que el anterior, que la adquisición de "reglas" por parte de algunas especies animales, principalmente chimpancés y macacos rhesus, ocurre después de la etapa de cachorro. Esta adquisición se da a través de conductas, normalmente represivas, como sacudidas o mordiscos, que el individuo recibe de los adultos del grupo, siendo la madre la figura central. El autor afirma que estas conductas no solo sirven como castigo, sino que ayudan a moldear y contextualizar los patrones necesarios para que el individuo asuma su rol adecuado dentro del grupo social.

De Waal (1997) denomina "sentido de regularidad social" (p. 123) al resultado completo de las interacciones observables que surgen después de este proceso de moldeamiento de conductas en cada individuo. En este sentido, el autor encuentra una analogía con lo que sería para el ser humano un cierto sentido de la justicia. Para ilustrarlo, describe un conflicto entre chimpancés originado por la copulación secreta de una hembra y un macho, sin respetar el "derecho de harén" del macho alfa. Cuando este

último se dispone a castigar a su rival más joven, se encuentra con la resistencia del grupo, principalmente de las hembras, lo que lo detiene enseguida, por tanto, el macho alfa es consciente de que, si persiste con su castigo, podría enfrentar una represalia aún mayor.

De Waal (1997) sostiene que las reglas no solo se mantienen a nivel individual, sino también a nivel social, lo que resguarda la regularidad, y no la armonía, dentro del grupo, facilitando así las predicciones y expectativas de las conductas de los individuos.

Otro ejemplo que utilizaremos para ilustrar los distintos tipos de sistemas de comunicación observados en diversas especies es el caso de los delfines. Desde una perspectiva evolucionista, el caso del delfín, así como el de la ballena, es particularmente interesante, ya que su origen se remonta a un mamífero, probablemente carnívoro, que, debido a las presiones ambientales, no tuvo más alternativa que regresar al mar para su supervivencia.

A diferencia de los mamíferos terrestres, como los primates, que optaron por permanecer en tierra, los individuos que se lanzaron al mar tuvieron que desarrollar adaptaciones motoras, como las aletas (en lugar de las manos), y una piel diseñada para reducir la resistencia del agua, con el fin de alcanzar el mayor grado de adaptación posible. A pesar de haber comenzado como especies relativamente ajenas al entorno marino, el desarrollo de los mamíferos marinos los distinguió rápidamente de los antiguos habitantes de este ambiente, ya que mantuvieron patrones y pautas de conducta sociales propias de los mamíferos.

Según Adela Nieto (1991), esto se manifestó principalmente en la aparición de conductas grupales, sostenidas por un sistema de comunicación complejo. Este sistema tiene como soporte material un aparato acústico altamente especializado, un vasto

repertorio de sonidos vocales, el cuerpo de los individuos y un sistema de ecolocalización.

Al igual que otras especies dentro del grupo de los cetáceos, como orcas y otro tipo de ballenas, las pautas sociales de los delfines tienen un valor adaptativo pues los ayudan a enfrentar o huir de predadores equipados particularmente para la caza como son los tiburones que más bien son predadores solitarios. Como lo afirma la autora Adela Nieto (1991), es la inteligencia y la comunicación lo que distinguen a un mamífero del agua de un pez. Como en otras especies se puede observar que los sistemas o conjunto de señales regulan muchas de las esferas vitales de los delfines, por ejemplo, la reproducción, confrontación y cooperación, pero también la exploración del medio circundante en busca de potenciales recursos o peligros. En dicha exploración el delfín hará uso de su aparato de ecolocalización y su aparato acústico con el fin de moverse bajo el agua como lo hiciera a través de una caja de resonancia:

> Estos impulsos de localización (chasquidos fónicos) son extraordinariamente breves y bruscos (de una cienmilésima parte de segundo), cumplen bien la función de "martillo" que golpea obligando a los objetos subacuáticos a sonar (cosa que crea señales reflejadas o sea el eco). (Morózov, 1987, pp. 212-213)

Recibido el eco, el individuo, quien probablemente funge como líder, obtiene información sobre los objetos que lo rodean, la cual luego transmitirá al grupo para coordinar las acciones a seguir. En los delfines, y también en las ballenas, se puede observar algo similar a lo que ya mencionamos previamente sobre las afectaciones observadas en algunas especies debido al estado de cautiverio. Según la científica mexicana Adela Nieto (1991), la mayor afectación en los cetáceos se encuentra en el ámbito de la comunicación, llegando incluso a registrar una disminución en las áreas cerebrales encargadas de regular dicha actividad.

Los sistemas de comunicación son fundamentales para las actividades vitales de los animales.

Teniendo en cuenta lo anterior, para cerrar este capítulo, revisaremos brevemente el sistema de comunicación de otra especie del reino animal, muy diferente a las anteriores: las hormigas. En su libro *The Superorganism: The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies* (2009), los autores E. O. Wilson y Bert Höldobler, además de abordar temas como procesos de reproducción y la obtención de pautas de conducta sociales, dedican un apartado a la comunicación, del cual extraemos la siguiente información.

Para comenzar, los autores nos explican que la hormiga tiene su origen dentro de las especies de abejas y avispas, surgiendo a partir de una casta trabajadora sin alas que, con el paso del tiempo, buscaría su independencia en el suelo en lugar de en las alturas. Este aspecto, que solo puede ser comprendido desde una perspectiva evolucionista, es importante porque nos ayuda a rastrear relaciones entre especies que, a primera vista, podrían parecer extrañas o discontinuas.

Si bien el reino de las abejas y avispas aún utiliza señales químicas, las presiones ambientales, principalmente la búsqueda de alimento, llevaron a estas especies a preferir un sistema basado en el cuerpo del individuo, es decir, en patrones de conducta corporales motoras o "danzas". Por su parte, las hormigas optaron por continuar utilizando señales químicas, llevándolas a un nivel mucho más complejo.

Wilson y Hölldobler (2009) señalan además que el cuerpo de la hormiga está compuesto por diversas glándulas exocrinas que elaboran una combinación química que se expulsa de manera proporcional según la situación en que se encuentre el insecto.

Cabe destacar que se han identificado más de 40 tipos de glándulas en diferentes especies de hormigas. Las 12 funciones comunicativas en las que se ha observado que las señales químicas están involucradas son: 1) Alarma, 2) Atracción, 3) Reclutamiento, 4) Acicalamiento, 5) Trofalaxia (transferencia de alimento de boca a boca), 6) Intercambio de partículas sólidas de comida, 7) Efecto de grupo (facilitación o inhibición de una actividad particular), 8) Reconocimiento de compañeros, 9) Determinación de casta, 10) Control de competencia reproductiva, 11) Aviso y orientación del área territorial y del hogar, 12) Comunicación sexual (Wilson y Hölldobler, 2009).

A partir de esta lista, podemos comprobar que, en este caso, también existe una fuerte dependencia por parte de las hormigas hacia un sistema de comunicación que otorga regularidad y determinación a un amplio número de actividades.

Ya sean cambios de color, exposición de partes corporales específicas, chasquidos o cantos, pautas complejas de inhibición, señales químicas o la transmisión de información sobre los objetos del medio circundante, no cabe duda de que un constante flujo de señales inunda las interacciones entre los seres vivos. Tampoco se puede negar que todas ellas tienen su origen en el cuerpo o en elementos generados a partir del mismo.

Por otro lado, aunque algunas señales del cuerpo son reacciones inmediatas no aprendidas, muchas otras sí lo son y solo pueden ser emitidas o interpretadas después de un proceso de entrenamiento o moldeamiento. Con base en esto, después de haber establecido nuestras tres premisas iniciales, en el siguiente capítulo profundizaremos en los aspectos y la importancia de las señales desde una perspectiva evolucionista, con el objetivo de trazar el camino hacia nuestra propuesta para abordar el problema acerca de la discontinuidad con el lenguaje humana.

3. Factores que dirigen la evolución en la comunicación animal

En el capítulo anterior, señalamos que existen diversos sistemas de comunicación, entendidos como diferentes conjuntos de señales, que son utilizados por diversas especies animales. Pero, ¿para qué emitir o prestar atención a dichas señales?

¿Existen mecanismos o necesidades generales que subyacen a los distintos tipos de sistemas de comunicación? ¿Qué beneficios o costos implican? Además, si un sistema de comunicación es estable, ¿por qué cambiarlo o qué causa su desequilibrio? Por último, cabe preguntarse: ¿es la comunicación un elemento utilizado en busca de un beneficio individual o social?

En las siguientes líneas, intentaremos ofrecer respuestas a las preguntas planteadas. No obstante, es importante dejar en claro dos cuestiones fundamentales. En primer lugar, no pretendemos que las respuestas que proporcionamos sean las últimas ni las únicas posibles, dado que el tema en cuestión es complejo y nuestro análisis se basa exclusivamente en la evidencia que hemos podido reunir. En segundo lugar, aunque nuestra investigación se apoya en datos y conceptos provenientes de otras áreas del conocimiento, principalmente la biología, no debe interpretarse como un estudio especializado sobre las características de alguna especie en particular o su modo de vida. Este trabajo se inscribe dentro de los debates filosóficos, uno de los cuales está relacionado con el problema mente-cuerpo.

Más bien, nuestra investigación, a partir de la búsqueda de aspectos generales de un fenómeno en particular (los sistemas de comunicación), revisados a través de una perspectiva o teoría (la teoría de la evolución), tiene como objetivo arrojar luz y elaborar una propuesta para reflexionar sobre cuestiones que, nos parece, se encuentran

en el mismo corazón de la filosofía. Un ejemplo de estas cuestiones es la que pregunta sobre el origen de lo que se denomina ser humano.

En ese sentido, nuestra investigación, siguiendo la propuesta del filósofo Antonio Diéguez (2012), se ubica dentro del área de la filosofía de la biología, la cual, a su vez, se inserta dentro del campo de la filosofía de la ciencia.

Acercamiento a la complejidad de la comunicación animal

Uno de los trabajos pioneros, al cual ya hemos hecho alusión de forma indirecta que abrieron el camino para la investigación acerca de la complejidad de la comunicación animal, que de igual modo hizo surgir debates dentro del campo fue el realizado por los científicos Dorothy Cheney y Robert Seyfarth (1980) quienes resaltaron el hecho de que ciertas especies de primates, monos vervet, utilizaban distintos sonidos discretos que se correspondían con un cierto tipo de predador: leopardo, águila marcial, pitón y babuinos.

Uno de los puntos más controversiales y difíciles de sostener por parte de los autores de estos estudios es la afirmación de que los sonidos emitidos por los primates, debido a la relación univoca que mantenían con cada depredador, podían ser tomados como signos con igual valor semántico al de las palabras usadas por los seres humanos[3]

No obstante, estos estudios lograron dirigir la atención sobre el hecho de que, al menos en este caso, la emisión de un conjunto definido de sonidos por parte de animales no humanos no era un fenómeno azaroso o espontáneo. Por el contrario, obedecía a una respuesta específica frente a las presiones impuestas por el medio circundante y, por lo

[3] Una objeción al hecho de afirmar contenido semántico a los sonidos emitidos por primates lo podemos encontrar en: Bickerton, Derek, Calvin, William H., (2001)

tanto, podía quedar sujeta a los supuestos de adaptación y supervivencia de la teoría de la evolución.

Trabajos posteriores demostraron que el comportamiento comunicativo, que consiste en advertir al grupo mediante emisiones verbales, no era exclusivo de los primates. Pautas semejantes fueron encontradas también en otros mamíferos y en aves. Por ejemplo, dentro de las especies de aves que utilizan comportamientos de exploración y llamadas de alarma, se encuentran distintos tipos de pericos. En estos, se ha observado que, además de evaluar potenciales depredadores o amenazas, los pericos utilizan la exploración para evaluar el comportamiento de sus congéneres, los recursos disponibles y la forma en que ambos, congéneres y recursos, están distribuidos (Collin Allen y Mark Bekoff, 1999).

Aunque no se ha demostrado de manera determinante, parece haber una relación entre el tamaño del grupo y los comportamientos de vigilancia. Cuanto más grande es el grupo, las aves muestran un menor compromiso para mantener un comportamiento alerta, lo que quizá se deba a que, en un grupo grande, es más difícil lograr una evaluación conjunta, lo que aumenta el riesgo de equivocación.

Es importante tener en cuenta que, en estado salvaje, el uso del tiempo es vital. Así, el tiempo dividido entre comportamientos de vigilancia y alimentación debe ser gestionado de manera que no se consuma más energía de la necesaria, lo cual podría afectar la supervivencia de los individuos que lo llevan a cabo. En este sentido, Collin Allen y Mark Bekoff (1999) también han observado en estas especies que algunos individuos desempeñan una función que puede denominarse "centinela", pues se mantienen en lugares estratégicos desde donde es más probable obtener información sobre una posible amenaza.

Además de la importancia que pueden tener esas actividades en los diferentes procesos cognitivos de los animales (Allen & Bekoff, 1999, pp. 126-127), hay dos aspectos valiosos que se encuentran tanto en estudios con primates como con aves: las señales emitidas están expuestas a errores, lo que se relaciona con el hecho de que son más fiables cuando son emitidas por especímenes más experimentados o longevos. Además, estas señales solo adquieren su peso dentro de un contexto de interacciones comunicativas intra- e intergrupales.

Definición y elementos que dirigen la evolución de los sistemas de comunicación o señalización animal.

Así, la comunicación y los sistemas derivados de ella no serán algo ornamental que se añadirá por casualidad a los organismos, sino que, más bien, deben ser considerados como algo surgido de una necesidad específica, cuyo desarrollo estaría determinado por los mismos supuestos evolutivos que subyacen a cualquier otro nivel de organización biológica (genético, de proteínas, de órganos, individual, de población o incluso de ecosistemas). En su libro *The evolution of animal communication* (2005), William Searcy y Stephen Nowicki expresan lo expuesto en las líneas anteriores de la siguiente manera:

> "From what we know about how natural selection works; we can assume that animals will produce signals only if doing so increases their own fitness. Similarly, we can assume that receivers will respond to signals only if doing so increases their fitness. The sole value of a signal to a receiver is as a source of information, information that it uses in choosing the behavioural, physiological, or developmental responses that will maximize its fitness. (p. 207)

Es decir, las señales, sin importar su soporte material (eléctrico, químico, verbal, etc.), las cuales podemos definir, siguiendo a Daniel Otte (1974), citado por Searcy y Nowicki (2005), como un conjunto de "características morfológicas, psicológicas o comportamentales formadas o mantenidas por selección natural porque transmiten información a otros individuos" (p. 2), solo pueden obtener cierto peso o valor si los participantes involucrados en la interacción emergente a partir de las señales desarrollan, mantienen o aumentan su grado de *fitness* (adecuación).

Sin embargo, siguiendo a Searcy y Nowicki (2005), el establecimiento de un sistema de señalización, teniendo en cuenta el principio desde el cual surgió (la obtención de cierto grado de adecuación de un individuo), no es algo simple y no puede ser planteado en un modelo lineal donde la transmisión de información entre los participantes de la interacción sea siempre cooperativa y honesta. Es muy probable que, en la búsqueda de adecuación, alguno de los individuos busque sacar provecho y rompa con ello el equilibrio.

Al reconstruir el circuito, se puede suponer la siguiente situación: en una primera instancia, para obtener la respuesta deseada, un individuo que ocupa el rol de emisor manda cierta información sesgada, con la cual solo él obtiene algún grado de adecuación. En un tiempo posterior, el receptor, con la intención de salvaguardar su propia adaptación, ignora la señal que le envía el emisor, lo que resulta en una señal inservible y, probablemente, desechable, sin valor evolutivo alguno.

A este fenómeno, Searcy y Nowicki (2005, p. 9) lo llaman "el dilema de la señalización honesta" (*the honest-signaling dilemma*). A pesar de la posible e inevitable búsqueda de beneficio personal, debe haber un elemento que permita que los sistemas de señalización sean confiables, ya que, como se puede observar al estudiar la

naturaleza y las formas de vida de las distintas especies animales, la comunicación persiste.

¿Cuál es ese factor? En muchos de los casos se puede ver que se fija una relación entre el costo de la señal emitida y la confiabilidad que proporciona La forma en la que se fija esa relación hace referencia a uno de los conceptos claves del trabajo del biólogo evolutivo Amotz Zahavi denominado *handicap,* el cual a su vez se vincula con la calidad de un individuo dentro de una especie. Es decir, mientras más alta es la calidad más fácilmente se pasa la prueba que supone el *handicap* de una señal. Dentro de su modelo, Searcy y Nowick (2005) introducen el concepto de *handicap* de la siguiente manera:

> The solution proposed by Zahavi was that a mating signal must confer a "handicap" on the survival of the signaller. In Zahavi's words, the handicap serves "as a kind of test imposed on the individual. "A male with a highly developed handicap "is an individual which has survived a test" and therefore has demonstrated he is of superior quality. (p.9)

Para ilustrar cómo funciona y puede expresarse el modelo evolutivo expuesto en las líneas anteriores, tomaremos como referencia uno de los experimentos más claros y, por tanto, más confiables que se pueden hallar en el libro ya mencionado sobre la comunicación animal (Searcy y Nowick, 2005, pp. 123-130). Como ya hemos señalado en nuestra introducción, Darwin (2002) observó que en ciertas especies de aves el tamaño de las colas en los machos era más grande en comparación con el tamaño de las colas en las hembras, de una manera notable. Por ello, el naturalista inglés pensó que dicho rasgo era uno de los favorecidos por las hembras al momento de seleccionar pareja.

Al ser un rasgo que puede observarse de manera evidente, muchos trabajos han sido realizados desde las observaciones de Darwin, siendo uno de ellos el elaborado con

la especie de aves *long-tailed widowbirds* (en español, obispo colilargo), en la cual la cola de los machos tiene un promedio de 50 cm de largo, mientras que el promedio de la misma cualidad en las hembras es de 7 cm. Si bien el experimento puede parecer simple, sus conclusiones manifiestan contundencia. La estructura social de emparejamiento de esta especie de ave es de poligamia territorial, es decir, una en la que un macho mantiene relaciones reproductivas con múltiples hembras, pero solo dentro de límites geográficos definidos. Por tanto, una de las predicciones más obvias que el experimento podía plantear era que, a mayor tamaño de la cola de un macho, se correspondería un mayor grado de selección por parte de las hembras.

Con lo anterior en mente, el experimentador formó cuatro grupos con las aves: a un grupo se le cortaron las plumas de la cola para disminuir su tamaño hasta los 14 cm; en un segundo grupo, se utilizaron las plumas cortadas al primero para pegarlas a las colas de los individuos y aumentar su tamaño hasta los 75 cm; a un tercer grupo, el experimentador cortó las plumas de las colas de los individuos, pero las volvió a pegar en su lugar, y finalmente, a un cuarto grupo lo dejó intacto. El resultado del experimento fue el esperado: sin parecer importar el detalle de que hubiese de por medio una cola "falsa" (en los individuos en los que se cortó y volvió a pegar las plumas), la preferencia de las hembras aumentó en proporción con el aumento del tamaño de la cola de los machos (Searcy y Nowick, 2005).

Por otro lado, debe recordarse que, para que el modelo sea confiable, hace falta determinar si la señal emitida por los machos o percibida por las hembras tiene un costo en términos de adecuación o sobrevivencia, y si pone de manifiesto la calidad de un individuo dentro de la especie. La respuesta al problema es afirmativa: el costo de una cola larga para un ave es muy alto, pues afecta su mecanismo de vuelo, el cual es

utilizado por esa familia de animales en la gran mayoría de sus actividades vitales, como la exploración para detectar recursos y la evasión de predadores.

En ese sentido, un espécimen con una cola más larga muy probablemente ha tenido que hacer esfuerzos extras en su confrontación con el medio circundante o ha corrido más riesgos, y, llegado el período del cortejo y de reproducción, manifiesta para las hembras con esa señal un grado mayor de adecuación. Sin embargo, de forma paralela a la dependencia del receptor para la reproducción, una cola larga se ha visto relacionada con otros rasgos que ponen de manifiesto una mayor calidad por parte del individuo que la porta, como son: mayor longevidad, que es un rasgo que se ha observado se mantiene en la descendencia; un plumaje más saludable, lo cual ayuda a mantener una menor carga de parásitos.

Es decir, en general, una cola más larga señala un mejor estado físico del individuo. Estas condiciones generales se han observado como aplicables a otras especies de aves, como pavo reales o golondrinas (Searcy y Nowicki, 2005, pp. 126- 127).

En su libro, Searcy y Nowicki (2005) hacen una clasificación de las situaciones en las cuales puede estar implicado un sistema de señalización de acuerdo con los intereses de los participantes: 1) Señalar cuando los intereses se superponen (*interests overlap*), 2) Señalar cuando los intereses divergen (*interests diverge*) y 3) Señalar cuando los intereses se oponen (*interests oppose*).

Los autores (Searcy y Nowicki, 2005) muestran que, aunque los intereses y las interacciones de los participantes cambian en cada una de las categorías, por ejemplo, mientras que en un sistema de señalización donde los intereses se superponen encontraremos interacciones sostenidas principalmente por relaciones de parentesco, en los sistemas donde los intereses se oponen encontraremos interacciones de

confrontación entre congéneres a causa de la protección o el arrebatamiento de algún recurso vital.

No obstante, los principios evolutivos subyacentes son aquellos que quedaron expuestos en el ejemplo del tamaño de la cola en las aves. Es decir, se establece una señal o un sistema de señalización que pone en juego la obtención de un cierto grado de adecuación por parte de los participantes. Luego, el sistema no desaparece, sino que, por el contrario, se mantiene y es confiable, pues su implementación supone la distribución de costos y beneficios.

En los ejemplos y experimentos retomados por los autores, hay algunos que pueden resultar de gran interés para una investigación desde la perspectiva evolucionista, como aquellos de los cantos de las aves, el pedir alimento de los polluelos o las confrontaciones de las ranas a partir de cantos. Sin embargo, para este capítulo solo tomaremos un ejemplo más, ya que resalta, al igual que el anterior concerniente a las aves, uno de los aspectos que son de relevancia para nuestra investigación.

Dentro del reino animal, podemos encontrar ciertas especies de crustáceos que desarrollan apéndices (chelas o tenazas) más largos, los cuales serán usados tanto para capturar alimento como para llamar la atención de una pareja. El uso de alguno de estos apéndices sobre un congénere puede causar un daño considerable. Ahora, y he aquí una cuestión realmente importante, ese apéndice, que se desarrolló por presiones del medio circundante, es decir, sin duda en relación con la selección natural, posteriormente es utilizado por el individuo para un despliegue o una manifestación de agresividad, es decir, como una señal. Como señalan los autores:

> Not surprisingly, crustaceans often use these and similar weapons in aggressive displays; the weapons are extended, waved, or otherwise brandished during agonistic

> encounters. Such displays may function to signal aggressive intentions; in particular, brandishing a weapon may signal that attack is imminent. A weapon display also may serve to signal fighting ability, if weapon size is important in defeating opponents, or if weapon size correlates with body size and body size is important in defeating opponents. (Searcy y Nowicki, 2005, p. 161)

En el caso de los enfrentamientos, donde los intereses de los participantes en el sistema de señalización se oponen, el costo de desplegar una señal falsa radica en el hecho de provocar una pelea con un individuo más fuerte, más agresivo y con una mayor habilidad para pelear, y, por tanto, recibir un daño considerable. Sin embargo, si la señal funciona, el beneficio que se obtiene normalmente es muy grande: refugio.

En el caso de los crustáceos, este beneficio es la apropiación o el mantenimiento de un territorio, sin el cual, se ha observado, no duran mucho con vida. Así, se puede afirmar que son los crustáceos con mayores niveles de agresividad y con mayor tamaño los que conservan o arrebatan un territorio, lo cual, a su vez, los hace buenos candidatos para ser seleccionados en los períodos de reproducción.

De nuevo, el modelo se cumple. Sin abandonar del todo el libro de Searcy y Nowicki (2005), pues nos será aún de utilidad en una parte ulterior de este capítulo, ahora es momento de enfatizar los elementos relevantes para nuestra propia investigación. Podemos confirmar que existe una relación importante, basada en un principio evolutivo, entre los sistemas de señalización y los elementos que los componen, es decir, sobre los individuos, y aún más específicamente, sobre los cuerpos de esos individuos.

Veamos: un rasgo físico (en el caso de las aves, la cola; y en el caso de los crustáceos, las tenazas), o un cierto fenotipo, el cual puede desarrollarse en un individuo ya sea por mutación o por la utilidad que tiene para hacer frente a las presiones circundantes, puede obtener un grado, incluso de una cualidad distinta, de adecuación

(*fitness*), al verse enredado en otros niveles de interacción que, al igual que la selección natural, tienen un fuerte peso evolutivo, como son la selección sexual o la reproducción.

Así, las tenazas o colas devienen señales de un mejor grado de adaptación o de una mejor calidad en cierto individuo, lo que, a su vez, se convierte en un rasgo que probablemente tenga mayores oportunidades de ser seleccionado, ya que su mantenimiento supondrá mayores beneficios. Esta relación, siguiendo al científico Malte Andersson (1994), puede ser un estimulante y catalizador para otros fenómenos biológicos, tales como la especiación y el dimorfismo.

Malte Andersson (1994) menciona que, desde una perspectiva jerárquica, la selección sexual toma sentido, y, por tanto, sus restricciones se encuentran en la selección natural. A esa misma escala, creemos que se puede proponer agregar otro nivel: la selección de sistemas de señalización, la cual encontraría sus restricciones en los otros dos niveles. Es decir, en una primera instancia, en la selección sexual, y más al fondo, en la selección natural.

El paso en el que un rasgo físico puede volverse una señal ya ha sido propuesto anteriormente y encuentra su expresión en los conceptos clave de *cue* y *signal*. Ulrike Griebel y Kimbrough Oller en *Evolutionary forces favoring communicative flexibility* (2008) retoman un excelente trabajo de Maynard Smith y David Harper (2003), titulado, *Animal Signals* en el cual definen "señal" de la manera en que ya lo hemos hecho nosotros en el presente capítulo: "as an action or feature coevolved between sender and receiver where both benefit on average from the exchange of signals" (p.9).

En este sentido, se debe entender la señal (*signal*) como un elemento especializado para la comunicación. Por otra parte, el *cue* o "indicio" se define como: "a state or action that is perceived by other organism and used as a guide for action but has

not been evolved (has not been specialized) for that purpose" (Griebel y Kimbrough Oller, 2008, p.10).

En este caso, *cue*, que en adelante traduciremos como indicio, no hace referencia a un elemento que se despliega de forma específica para comunicar. Más bien, se corresponde con algún aspecto que los otros individuos interpretan o que les proporciona información sobre el estado o cualidad de otro individuo o incluso de un elemento inanimado. Por ejemplo, una huella sobre algún terreno puede tomarse como una pista, ya que puede indicar la distancia, así como el tamaño de un predador o una presa.

La introducción del término *cue* y su definición, que hace referencia a un elemento algo pasivo, no modifica ni pone en peligro nuestro modelo previamente esbozado. Esto se debe a que, como se habrá de recordar siempre, el desplegar una señal, y por tanto el uso de un sistema de señalización, supone el principio fundamental de variación de la teoría evolutiva, así como una distribución de costos y beneficios. Este principio evolucionista no solo sostiene el surgimiento del sistema, sino también su anulación o desaparición.

Por ello, Ulrike Griebel y Kimbrough Oller hacen la siguiente afirmación: "Signals are believed to evolve from animal traits or actions that begin as cues for certain states of the animal" (2008, p. 10).

Exaptación. Un concepto que refuerza el paso de un rasgo a otro

De hecho, la reflexión de que un cierto elemento puede jugar un rol diferente conforme hay desplazamiento en una cierta línea evolutiva no es nueva. Incluso, se puede decir que es una de las cuestiones subyacentes en el corazón de la teoría evolutiva, pues ya Darwin señalaba la existencia de rasgos vestigiales o de preadaptaciones.

Siguiendo esta reflexión, Stephen Jay Gould (1991), autor que ya hemos mencionado en nuestra introducción, junto con otros científicos, ha propuesto y desarrollado el concepto de "exaptación". Aunque no es nuestra intención profundizar en el debate desde el cual surge el concepto, mostrar su lógica ayudará a reforzar la posibilidad de que un indicio (*cue*) evolucione a una señal, lo cual resulta crucial para continuar con nuestro argumento.

Una de las principales cualidades del concepto de exaptación es que combate la visión teleológica que pueden sugerir algunos términos de la teoría evolutiva, como aquellos de *función* y *adaptación*. Esto se debe a que, al hacer uso conjunto de estos términos, parece que se está presuponiendo un propósito predeterminado. Por ejemplo, siguiendo a Gould y Lewontin (1979), se podría decir que un ave desarrolla alas porque, posteriormente, necesitará volar. Aunque es cierto que hoy podemos afirmar que las alas están fuertemente relacionadas con el vuelo, Gould nos recuerda que el vuelo, y aún más los pequeños apéndices llenos de plumas, se insertan en la línea y la historia evolutiva específica de una especie. De hecho, no hay ninguna restricción que impida que esos apéndices pudieran haber terminado de una forma completamente distinta.

Por su parte, Gould (1982) invierte la cuestión y señala que un rasgo, que puede tener su origen en una mutación (y por tanto de manera azarosa), puede no ser adaptativo en un principio. Sin embargo, con el tiempo, puede adquirir importancia

adaptativa para el individuo, sobre todo cuando se enfrenta a presiones ambientales. A ello Gould (1991) lo denomina *cooptation*.

Uno de los ejemplos que sumamos a los dos ya mencionados anteriormente (las aves de cola larga y los crustáceos) es el caso de las hienas hembra, que dentro de su especie desempeñan un rol dominante frente a los machos. Al parecer, las hembras desarrollan niveles más altos de estrógenos, lo que, a su vez, resulta en un mayor tamaño, así como en rasgos genitales llamativos, tales como labios vaginales más grandes y un clítoris alargado que puede confundirse con el miembro de un macho (Gould y Vrba, 1982).

Por ser las hienas comúnmente exploradoras y solitarias, existe la necesidad de generar estrategias de agrupación para enfrentar diversas situaciones, como el mantenimiento de territorio o la defensa contra otras especies. En este sentido, el ritual para esta especie consiste en dejar a la vista las llamativas partes genitales, ofreciéndolas al olfateo de un compañero mientras se hace lo propio. No se puede pensar, afirman Gould y Vrba (1982), que los altos niveles de estrógeno se produzcan para cumplir con el ritual, como si este último precediera a lo primero. Por el contrario, es la forma de vida de esa especie, generada por los estrógenos, lo que necesita elaborar un mecanismo para socializar. Incluso, si vamos más allá, el mismo proceso de producción de estrógenos podría haber sido una exaptación, es decir, la respuesta a alguna presión ambiental particular para esa especie, lo que queda demostrado por el hecho de que hay otras especies de hienas en las que dicho proceso no surgió. Con ello encontramos otro ejemplo en el que un indicio pueda pasar a ser una señal.

Los sistemas de señalización no son algo fijo

Ahora bien, aunque ya hemos esbozado alguna respuesta, no está de más plantear la pregunta de manera directa: ¿por qué los sistemas de señalización no son algo fijo? Podríamos pensar, si adoptáramos una visión lineal, que en algún momento un sistema de señalización podría alcanzar un grado tal de perfección que el receptor siempre responda de la forma esperada por el emisor y viceversa. Es decir, podríamos concebir la comunicación como un sistema cerrado o casi cerrado.

Un sistema así, nos parece, es el que resulta de las propuestas que intentan derivar todos los niveles de organización sobre una base genética. Sin embargo, y ya hemos señalado que nosotros mismos no rechazamos la importancia del factor genético, en ese nivel los cambios suelen ser lentos, mientras que el cambio o la modificación en otros niveles es sumamente rápido y eso puede verse principalmente en el caso del estilo de vida del ser humano.

El primer factor que contribuye a este desequilibrio es el hecho de que muchos sistemas de señalización dependen del aprendizaje. Esto significa que pueden surgir fallos o vacíos en la interpretación o emisión de las señales, lo que da lugar a la posibilidad de que se produzcan engaños. Los engaños, a su vez, pueden alterar el sistema de señalización y hacerlo menos predecible o confiable, lo que genera una presión constante para que los sistemas se modifiquen.

Llegados a este punto, retomamos la obra de Searcy y Nowicki (2005), quienes abordan principalmente el tema del engaño en la comunicación animal. A través de diversos experimentos, los autores demuestran que, en los tres escenarios que han planteado (intereses superpuestos, divergentes y enfrentados), los sistemas de señalización quedan abiertos a la posibilidad de ser explotados, especialmente por

individuos de la misma especie que buscan obtener beneficios sin asumir los costos correspondientes.

Aunque no profundizaremos en el tema del engaño, ya que no es el enfoque principal de nuestra investigación, sí es importante señalar la posibilidad de que dichos sistemas de señalización puedan romperse. Esta ruptura, a su vez, revela una propiedad fundamental de estos sistemas: su flexibilidad.

Siguiendo esta línea, Griebel y Kimbrough Oller (2008) sugieren que la flexibilidad de los sistemas de señalización puede verse favorecida por dos motivos. Primero, debido a un aumento en la flexibilidad del número y tipo de señales que una especie puede desplegar. Segundo, por el aumento en la cantidad de funciones que las señales conocidas pueden cumplir, o incluso por la capacidad de una especie para elaborar nuevas señales. Los autores exponen lo anterior en las siguientes líneas:

.

> The organization of the exposition is based on presumed forces and circumstances of selection that encourage evolution of flexibility in communication or that encourage evolution of flexibility in capabilities that can serve as foundations for flexible communication as suggested by such special cases as camouflage, deception, and developmental patterns. (Griebel y Kimbrough Oller, 2008, p. 19)

Para estos autores, existen tres tipos de presión que promueven la flexibilidad en los sistemas de comunicación: uno, que ya hemos mencionado, es el engaño (el cual, como ya hemos afirmado, surge de la misma búsqueda de adaptación por parte de los individuos); otro factor es la búsqueda de cohesión social; y, por último, la selección sexual. Aunque la separación de estas causas que subyacen al desequilibrio en la comunicación animal facilita un análisis más preciso de los efectos que cada una ejerce, en la naturaleza es probable que las rupturas y modificaciones afecten más de un nivel de organización al mismo tiempo.

Esto puede verse claramente en la dinámica que surge, por ejemplo, a partir de la selección sexual en primates. Como nos han mostrado Searcy y Nowicki (2005), aunque el objetivo es la reproducción, eso no implica que los intereses sean recíprocos entre los participantes. Más bien, se presenta una divergencia que da lugar a lo que los investigadores, como Tim H. Clutton-Brock (2004), han denominado dentro de la selección sexual "competencia intra- e intersexual". Esta competencia da como resultado un cambio en las estrategias tanto de los machos como de las hembras, así como en los patrones de cuidado parental, los dimorfismos y, de manera más particular, los sistemas de señalización.

Con lo anterior, damos por concluido este capítulo. Solo nos queda hacer un resumen de lo obtenido hasta ahora y proyectar lo que seguirá en los próximos apartados. Los sistemas de comunicación o señalización no surgen como una casualidad, sino como respuestas a presiones y necesidades impuestas a especies específicas en un momento dado. La misma dinámica evolutiva que da origen a un sistema, cualquiera que este sea, le otorga su principal propiedad: la flexibilidad, y, por tanto, la posibilidad de ser modificado. Finalmente, los rasgos que en principio no son utilizados para la comunicación (lo que llamamos *cue*) pueden convertirse en señales, lo que demuestra cómo señales y funciones están estrechamente relacionados.

Lo que sigue en el presente trabajo es tratar de mostrar que el lenguaje humano, sin negar su sofisticación y propiedades específicas, no trasciende los principios ya mencionados, sino que muy por el contrario existe una muy alta probabilidad de que se subsuma junto con los otros sistemas de señalización al concepto de comunicación animal en general. Por tanto, ofrecemos un marco desde el cual poder reflexionar una respuesta al problema de la continuidad planteado ya desde la introducción de nuestro trabajo.

4. Presiones evolutivas y cambios morfológicos en el desarrollo del ser humano.

"Una mano liberada de soportar el
peso del cuerpo puede ser
ocupada para otras tareas"
Frank R. Wilson

Recapitulación de los capítulos anteriores.

En los capítulos anteriores, hemos tenido como objetivos principales, por un lado, mostrar el carácter objetivo de la comunicación o señalización animal y, por otro, identificar los principios que subyacen al surgimiento de dichos sistemas. Hemos encontrado que uno de los principios fundamentales que pone en funcionamiento un sistema de señalización es la búsqueda de *fitness* por parte de los individuos y especies. Este principio, a su vez, no es ajeno a otros principios centrales en la teoría de la evolución, como el de variación o heredabilidad.

A continuación, analizaremos si esos mismos elementos y principios se ajustan al proceso de evolución del lenguaje en los seres humanos. Investigaremos si existe al menos la posibilidad de que ciertos factores hayan impulsado modificaciones en la línea evolutiva humana, que permitieron el surgimiento de un sistema de señalización más complejo.

En este sentido, nuestro principal objetivo será determinar si se puede concebir la evolución del lenguaje humano como la evolución en la utilización de un tipo de

signo a otro, es decir, como el paso de un indicio (*cue*) a una señal (*signal*), tal como los hemos definido en el capítulo anterior.

Por esta razón, antes de desarrollar el siguiente capítulo, retomaremos los puntos clave establecidos en las secciones anteriores de este trabajo:

- En una gran variedad de especies animales, se utilizan conjuntos de señales de diferentes tipos con el fin de establecer diversas interacciones entre los individuos de la misma especie o con individuos de otras especies. Estos conjuntos de señales pueden entenderse como sistemas de señalización.
- Se ha observado que los sistemas de señalización sirven como un mecanismo de mediación en diversas actividades vitales de las especies, tales como alimentación, cuidado parental, defensa o cortejo y reproducción. Estos sistemas dependen, al menos en principio, del fenotipo (y por tanto del genotipo) del individuo o de la especie.
- Al igual que la mayoría de los fenómenos biológicos, estos sistemas están anclados a los principios de la selección natural (así como a los de variación y heredabilidad), y principalmente, a la búsqueda de *fitness* por parte de los individuos.
- Por lo tanto, un sistema de señalización se implementará, modificará o mantendrá si contribuye al aumento o mantenimiento de la adecuación (fitness) de los individuos que lo utilizan. De esto se infiere que los sistemas de señalización no son fijos, sino que son flexibles; esta flexibilidad, sin embargo, varía en grado según la especie.

Punto de partida de la evolución del ser humano

Con lo anterior en mente, la siguiente pregunta que surge es si todo esto tiene alguna relación con el lenguaje humano. Es decir: ¿Es posible pensar el lenguaje humano, con toda su sofisticación, como un resultado de los mismos elementos que afectan a los sistemas de señalización animal? Podemos precisar aún más la pregunta:
¿Es el lenguaje humano un sistema de comunicación animal?

Para abordar esta cuestión, y dado que el lenguaje humano tal como lo conocemos actualmente puede considerarse el resultado final de un proceso evolutivo, debemos empezar por identificar las especies que podrían representar el punto de partida más cercano y confiable. En este sentido, y desde los inicios mismos de la teoría de la evolución, se ha llevado a cabo una constante búsqueda de observaciones, pruebas y métodos para reconstruir la historia filogenética del ser humano.

Ya Darwin (1981) había señalado a los primates como los candidatos más evidentes para desempeñar un papel clave en esa historia evolutiva. Sin embargo, en sus tiempos esas observaciones no podían trascender el ámbito de las especulaciones teóricas, ya que no existían los medios científicos adecuados para demostrar una conexión real entre ambas especies.

No fue sino hasta la década de 1960, según Francisco J. Ayala y Camilo José Cela Conde (2005), con el advenimiento del estudio del ADN, que fue posible elaborar pruebas más sólidas basadas en datos científicos concretos. Así, mediante el análisis de ADN y proteínas, se pudo corroborar la estrecha relación genética entre los seres humanos, los chimpancés y los gorilas, quedando fuera de este grupo a otras especies de primates, como los orangutanes.

Dicha cercanía genética en estudios recientes indica incluso una identidad del noventa y nueve por ciento entre el genoma humano y el del chimpancé. Al mismo tiempo, como señala José Enrique Campillo Álvarez (2005), esta identidad es más fuerte que la que existe entre el chimpancé y el gorila, lo que sugiere un tiempo de divergencia más temprano entre el ser humano y el gorila. Aparte del campo de la investigación genética, aunque sin restarle importancia, existen otras áreas del conocimiento científico que han hecho importantes avances relacionados con la historia evolutiva humana, como la paleontología.

Uno de los hallazgos más relevantes y difundidos fue el realizado por el paleontólogo francés Yves Coppens (2005) y otros investigadores, quienes, durante una de sus expediciones, encontraron 52 fragmentos de huesos grises. La particularidad de este descubrimiento radicaba en que todos los fragmentos pertenecían a un solo esqueleto. Ese esqueleto pasaría a la historia con el nombre de *Lucy* y sería considerado como una de las pruebas más relevantes de la remota ascendencia humana.

Aunque el nombre de Lucy alcanzó gran popularidad internacional, Coppens (2005) aclara que el entusiasmo generado por el hallazgo descansaba sobre una verdad parcial. Si bien es cierto que los 52 fragmentos representaban uno de los especímenes más completos de aquellos que conformaron los peldaños hacia el ser humano moderno, Lucy no era el paso inmediatamente anterior. Según los estudios realizados sobre los huesos, se revelaba una especie híbrida, a medio camino entre un ser arborícola y uno bípedo. Coppens describe este hallazgo de la siguiente manera:

> La falta de solidez del tobillo, la abertura de la primera comisura del pie, la longitud, el aplanamiento y la curvatura de las falanges van en el mismo sentido de la lectura de estos huesos, de su morfología y de sus articulaciones; la locomoción es totalmente bípeda pero inestable, en varo, con giro hacia lado externo y asociada a una aptitud para trepar todavía en uso. (Coppens, 2005, p. 145)

En sentido estricto Lucy estaba en el camino entre un desplazamiento bípedo cabal y un aún posible desplazamiento arborícola. Ahora puede afirmarse con seguridad que el camino de los primates hasta el ser humano es uno más bien complicado escarpado que uno directo.

Desde entonces, y a partir de distintos hallazgos, se ha logrado trazar una cadena entre las especies homínidas más antiguas y el ser humano actual. Aunque no nos detendremos en la descripción específica de cada especie, sí mencionaremos algunos rasgos generales (principalmente morfológicos) en los que se observaron modificaciones desde las especies más tempranas hasta las más recientes, y que son relevantes para el presente trabajo.

Antes de señalar los cambios que nos son pertinentes en las especies homínidas, es necesario recordar una cuestión fundamental dentro de los estudios desde una perspectiva evolucionista: la evolución (a cualquier nivel) es un fenómeno multifactorial. Es decir, como afirman Margulis y Sagan (1988), la evolución surge de la interacción de múltiples elementos, lo cual se debe a que el fenómeno evolutivo es biológico y, por tanto, tiene lugar en sistemas abiertos que mantienen una interacción e intercambio constante de información.

En consecuencia, se puede esperar que la historia evolutiva del ser humano, y por ende del lenguaje, sea una historia en la que intervienen diversos factores, cuya combinación dio lugar al resultado que conocemos actualmente.

Presiones evolutivas especificas en la evolución del ser humano

Desde el principio, debemos dejar claro que no es nuestra intención abarcar ni explicar de manera exhaustiva, como lo hace el impresionante trabajo de Ayala y Cela Conde (2005), cada uno de los elementos determinantes en la historia evolutiva de los homínidos. Pues cada uno de estos factores, tomados individualmente, constituye un campo científico por sí mismo, como queda demostrado en el caso de la paleontología.

No obstante, debido a su naturaleza multifactorial, la evolución es un campo multidisciplinario que requiere el análisis y la síntesis de evidencia más aproximada proveniente de diversas áreas del conocimiento. En este sentido, y como ya se mencionó en capítulos anteriores, en el presente trabajo se recopilan los elementos más frecuentemente identificados como relevantes para el tema que nos ocupa, aunque, en este caso, lo hacemos desde una perspectiva que cobra sentido únicamente al vincularla con las ideas desarrolladas previamente.

Los elementos que consideraremos y presentaremos de manera general son los siguientes:

- Cambios climáticos, ambientales y de ecosistemas.
- Cambios morfológicos en general.
- Cambio morfológico específico: la evolución de la mano tipo primate a la mano tipo humana.
- Cambios de hábitos, principalmente alimenticios y elaboración de herramientas.

Por tanto, siguiendo la línea de investigaciones previas desde la perspectiva evolucionista (Ayala y Cela Conde, 2005; SEPULCHRE, P., 2012), haremos referencia de

manera general a los cambios en el ecosistema y, por ende, a los factores climáticos, ya que se han establecido como elementos que jugaron un papel crucial en la evolución humana.

Cambios climáticos, ambientales y de ecosistema.

Para reconstruir con la mayor precisión posible las condiciones más antiguas de la Tierra, distintos campos del conocimiento han desarrollado diversos métodos y registros. Uno de estos campos es la paleoclimatología la cual recoge sus datos de varias fuentes. Una de ellas son las perforaciones en los casquetes de hielo de Groenlandia y la Antártida, que resultan ser archivos terrestres altamente confiables. La nieve acumulada en estos lugares atrapó burbujas de aire que, al ser analizadas, permiten medir directamente las concentraciones de gases de efecto invernadero de épocas pasadas (Sepulchre, 2012).

Otra fuente importante es la reconstrucción de paleogeografías, que incluye la posición y las antiguas latitudes de los continentes, las rutas del gas de efecto invernadero y las temperaturas oceánicas pasadas. Además, la recolección de fósiles de fauna y flora, junto con su datación, permite realizar conjeturas sobre las condiciones ambientales que debieron prevalecer para que estas formas de vida se desarrollaran y subsistieran.

Por último, los fondos oceánicos ofrecen valiosos datos. La medición de los fraccionamientos isotópicos de boro, relacionados con el pH del agua marina, permite análisis de temperatura y flujo de gases marinos (Sepulchre, 2012).

La recolección y combinación de estos datos tiene como objetivo generar modelos coherentes de épocas pasadas, siendo una de ellas la era terciaria o cenozoica,

que comenzó hace aproximadamente 65 millones de años. Esta era es relevante para nuestra investigación, ya que en ella surgieron, junto con otros mamíferos que aún predominan, las primeras especies de homínidos.

Uno de los primeros aspectos a los que se debe prestar atención es que, según la reconstrucción lograda por los datos, la era terciaria estuvo lejos de ser una era estable en lo que respecta a cambios climáticos y, por tanto, al ecosistema. Algunas investigaciones, como la de Pierre Sepulchre (2012), dividen este periodo en tres cambios climáticos de gran alcance e impacto: el Máximo térmico del Paleoceno- Eoceno, que se presume ocurrió hace 55 millones de años; la transición Eoceno- Oligoceno, que tuvo lugar hace 34 millones de años; y el cambio Mio-Plioceno, que ocurrió entre 10 y 2.6 millones de años.

Aunque en cada uno de estos periodos se pueden señalar acontecimientos importantes, tales como la fijación, en el norte del globo, de enormes casquetes polares cuya presencia es vital para el mantenimiento del nivel del mar, o la apertura y cierre de flujos marítimos relevantes para la conducción y dirección de la temperatura, es en el cambio desde los últimos tiempos del Oligoceno hasta el Plioceno que surgen las condiciones adecuadas para el desarrollo de una especie homínida. La continua transición entre fases glaciares e interglaciares, posiblemente al menos una cuarentena de fases, según Sánchez Gofli, d'Errico y Daniau (2012), fue un factor clave.

Por consiguiente, el cambio intermitente entre temperaturas bajas y altas tuvo efectos globales que ocasionaron cambios radicales en el ecosistema. Al respecto, Pierre Sepulchre (2012), un científico especializado en temas de medio ambiente, clima y evolución, menciona lo siguiente:

> Après l'Optimum climatique du Miocène moyen (15-17 Ma), l'enregistrement isotopique montre une baisse des températures globales. L'enregistrement

> paléontologique traduit un changement global des faunes, dans lesquelles les herbivores consommateurs de feuilles sont remplacés par des consommateurs d'herbacées. Ce signal, retrouvé en Asie (faune des Siwaliks), en Afrique orientale et en Amérique du Nord, a longtemps été interprété comme une réponse à un changement climatique global, et comme une traduction de la diminution progressive des paysages forestiers laissant place aux savanes. (Sepulchre, p. 52).

Si bien, como nos señala el mismo autor, no se debe de pasar por alto el peso de elementos regionales, el enfriamiento y por tanto la caída general de temperatura en la tierra que provocó la evolución y cambio de gran parte de la fauna y de la flora acostumbrados a condiciones de vida más templadas. De manera principal, a partir de los datos se propone la desecación de áreas que en periodos anteriores muy probablemente se correspondieran a lugares compuestos de grandes bosques o selvas.

Cambios morfológicos en general y la evolución de la mano

Una de las áreas importantes para la recolección de datos sería lo que hoy es África, una localidad de alta trascendencia pues, según Ayala y Cela Conde (2005), ha sido uno de los grandes yacimientos de donde se han extraído el mayor número de restos pertenecientes a géneros y especies homínidas.

Pero antes de abordar la cuestión específica del ser humano y su relación con las condiciones ambientales antes mencionadas, debemos señalar algunas de las características generales de la familia Hominidae las cuales, a su vez, deben entenderse como un resultado de procesos evolutivos aún más lejanos: 1) los ojos toman una posición frontal en la cabeza lo que permite una visión binocular; 2) se modifica la estructura del antebrazo y la clavícula para permitir una mayor flexibilidad y seguridad para una vida arborícola; 3) las zarpas conservaron un modelo pentadáctilo el cual permitía asir con los cinco dedos; todo ello de igual manera para permitir una mejor locomoción arborícola; 4) el hocico se acorto y el sentido de la vista fue ganándole

terreno al sentido del olfato; 5) el cerebro fue aumentado su tamaño y complejidad (Wilson, 2002, p. 33).

La última característica fue muchas veces tomada como un signo que por sí solo podía dar explicación de todos los cambios requeridos y acontecidos hasta llegar al ser humano. La diferencia de volumen desde los 400-500 c.c. registrado para el género Australopithecus, pasando por los 600-700 c.c. registrados para *Homo Habilis*, hasta llegar al volumen de 1350 c.c. de los humanos modernos (Wilson, 2002, p. 32), más la inmediata asociación entre cerebro e inteligencia presuponían una conexión también inmediata entre ese aumento de volumen cerebral y los elementos más característicos del ser humano como la cultura o el lenguaje.

Sin embargo, con la evidencia obtenida, principalmente desde la paleontología, se ha llegado a la conclusión de que dicha conexión está lejos de ser directa pues si bien se pueden datar restos de especímenes con un cierto tamaño de cráneo y por tano de volumen cerebral esa datación no se corresponde con elementos culturales como pueden ser los registros del uso de cierto tipo de herramientas[4].

Por nuestra parte, y sin dejar de tomar en cuenta la evolución acontecida en otros rasgos, nos enfocaremos en gran medida en el elemento que resulta de máxima importancia para seguir desarrollando nuestro argumento principal y que conecta de manera estrecha con nuestros capítulos anteriores: la evolución de la mano y sus implicaciones. El desarrollo, la modificación o la ausencia de un rasgo, combinado con otros factores, es una cuestión vital para todas las especies de seres vivos. Así, por ejemplo, el paso a los árboles y a un uso más libre de una extremidad seguramente tuvo como consecuencia el cambio de hábitos. Por tanto, como revisaremos enseguida, se

[4] Si se desea profundizar en el debate concerniente a la relación no directa entre cerebro y cultura, véase: Ayala y Cela Conde (2005), y en Rivera Arrizabalga y Rivera Velasco, Sara (2009).

puede pensar que la adquisición de una bipedestación total trajo consigo también el establecimiento de nuevos hábitos o pautas de comportamiento.

Como nos señala Frank R. Wilson (2012) en su trabajo sobre la importancia de la mano, uno de los primeros cambios que dieron ventaja a los homínidos que fueron irguiéndose durante tiempos más prolongados fue la posibilidad de utilizar piedras de mayor tamaño, así como la capacidad de alzar las mismas por encima del hombro. Aunque otros homínidos, al igual que los primates como los chimpancés, pudieron lanzar piedras, su constitución física les permitió solo hacerlo de abajo hacia arriba, lo cual a su vez disminuía la fuerza del lanzamiento y acortaba la distancia obtenida. Veamos cómo expresa lo anterior Wilson:

> Los chimpancés pueden lanzar piedras, pero lo hacen sobre todo para amedrentar o en señal de alarma. Casi siempre las lanzan desde abajo porque no pueden apoyarse en la rotación de la cadera para acelerar el torso durante el balanceo de la extremidad superior. Lucy no tenía estas limitaciones. Podía lanzar por encima del hombre porque combinaba la capacidad de braquiación completa (incluida la supinación del antebrazo) con la capacidad de agarre en "mandril de tres pinzas", más una estructura y musculatura pélvicas que permitían el movimiento giratorio en torno al eje del cuerpo durante la preparación y el lanzamiento. (Wilson, 2002, p. 40)

Aunque amplia, nuestra cita anterior muestra cómo se combinan diversos rasgos (zona pélvica, brazo e incluso dedos) que dan como resultado la posibilidad del cambio de un hábito. Para Frank R. Wilson (2002, p. 40), Lucy podría ser ya un buen pitcher. Sin embargo, como también señala el autor, una utilidad más real que se le podía dar a esta nueva combinación de rasgos fue el uso de piedras como proyectiles de una manera más activa.

Si bien la aparición de los primeros homínidos se sostiene que surgió durante la era del Paleoceno, las especies desde las cuales surgieron tendrían que haber sido principalmente roedores arborícolas y cuadrúpedos que aún no contaban con las adaptaciones de extremidades superiores ni inferiores propias de los primates

posteriores. Esto es importante mencionar, pues la "liberación" de los rasgos (la mano fundamentalmente) que son de importancia para el ser humano comenzó, y fueron de igual valor, o quizá aún mayor, para seres que en primer lugar se movían en cuatro patas y luego comenzaron a columpiarse por las ramas de los árboles, tomando y arrancando objetos (Wilson, 2002, p. 42).

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede pensar que los grandes cambios climáticos y de ecosistema influyeron, en un primer momento, en que ciertos mamíferos modificaran su forma de vida hasta una arborícola. Luego, el desarrollo en el tiempo de esos mismos cambios afectaría ya a los primates homínidos. Aunque no privado de debate, uno de los rasgos primordiales en relación con los cambios de ecosistema que van adquiriendo suma preeminencia en la línea evolutiva hasta llegar al ser humano es el de la bipedestación.

Las primeras interpretaciones de los datos afirmaron, sin más, la locomoción de tipo bípeda con los datos obtenidos desde las reconstrucciones de condiciones ambientales anteriores, las cuales, como ya hemos señalado, se debieron al enfriamiento y desecación de la tierra. Esto apuntó al surgimiento de grandes espacios abiertos como sabanas o desiertos, donde anteriormente había grandes porciones de selva o bosque, lo que a su vez se vería traducido rápidamente en la disminución de árboles para trepar, alimentarse o escapar de los predadores.

En la historia corta, desprovistos de sus antiguas condiciones de vida, los homínidos se verían obligados a buscar nuevas estrategias para hacer frente al medio, con lo cual tendrían lugar cambios morfológicos significativos en las extremidades de su cuerpo y, a partir de ello, un mayor uso de herramientas. No obstante, algo que no dejan de recordarnos Francisco Ayala y Camilo Cela (2005, pp. 165-170) y que nosotros tomamos como uno de los principios del presente trabajo, es que la adquisición

de la bipedestación total (y de cualquier otro rasgo) por parte de la familia homínida no es una cuestión inmediata ni directa.

Los autores nos recuerdan dos factores a tener en cuenta: 1) no hay solo una "bipedestación", sino muchos distintos tipos de bipedismo cuyo prerrequisito es, comúnmente, una posición erguida, y 2) aunque no en los gorilas, el uso de herramientas, aunque algo limitado, se puede observar ya en primates como el chimpancé. Por lo tanto, el bipedismo como tal no puede ser considerado un prerrequisito de ese otro rasgo.

Ahora, y eso debe quedar claro, Ayala y Cela (2005) no restan importancia ni niegan la influencia del surgimiento y la ampliación de los espacios abiertos en la evolución del ser humano, solamente enfatizan y ponen el dedo sobre cuestiones fundamentales como es el hecho de que la adquisición de un rasgo es costosa y por eso nunca inmediata, eso queda claro en uno de sus siguientes párrafos:

> El equilibrio de los chimpancés y de otros seres que se yerguen de la misma forma se mantiene gracias a una acción muscular intensa de los músculos ventrales y dorsales, dando lugar a una acción que consume gran energía y no permite que la postura bípeda pueda mantener durante mucho tiempo. (Ayala y Cela Conde, 2005, p. 168)

Los mismos autores se dan a la tarea de mostrar el valor de la evolución de otros rasgos que son parte de la locomoción bípeda y que debieron haberse establecido durante su logro. Por ejemplo, la modificación de una extremidad inferior, útil para colgarse, hasta un pie capaz de sostener de forma prolongada y adecuada el cuerpo, o, lo que es igualmente interesante por sus implicaciones en otras áreas, como la selección sexual, el desarrollo de estructuras musculares y óseas como el glúteo mayor o la cadera (Ayala & Cela Conde, 2005, pp. 180-191).

Por tanto, con la progresiva adquisición de la bipedestación, las extremidades superiores, que aún en tiempos más tempranos se usaban no solo para el desplazamiento

entre las ramas de los árboles sino también para un desplazamiento terrestre sobre los nudillos, fueron alcanzando una mayor libertad para otras actividades.

Aunque estas no fueron aún muy distantes, una de esas actividades fue el asir y manejar objetos, algo que, por lo demás, ya se hacía. Sin embargo, hay un cambio importante que debe señalarse y que muestra que, al igual que hay muchos tipos de bipedestación, hay también muchos y variados tipos de agarre (Wilson, 2012, pp. 137-138).

La estructura física de los primates, principalmente aquella que va del hombro a la mano, les permite la manipulación de objetos, pero solo de un cierto modo, por ejemplo, en el caso de los grandes palos que utilizan para excavar en la tierra y buscar insectos, para los primates sería difícil, sino que impensable el sujetarlo fuertemente con la mano y orientarlo a lo largo del eje del brazo.

La causa de lo anterior se debe a que al liberarse las extremidades superiores todos los elementos que conformaron su estructura se fueron modificando, siendo uno de los aspectos más sobresalientes y observables el caso de la mano en la cual la forma fue progresivamente incluso insertando elementos que permitieron un mejor control o uso: "un pulgar más largo, yemas digitales más amplias, modificaciones en los músculos basales del pulgar y un flexor largo del pulgar más fuerte e independiente, así como algunos cambios menores, pero importantes, en los huesos del metacarpo y la muñeca" (Wilson, 2012, p.138).

Cambios de hábitos a causa de la evolución de la mano

La ventaja principal de los cambios mencionados arriba, señala Wilson (2012, pp. 138-146), se expresa principalmente en la posibilidad de distintos tipos de agarre: de

precisión y de fuerza: prensión tipo tema contra lado, prensión tipo mandril de triple mordaza, o “de béisbol” y prensión tipo soporte de quíntuple mordaza. Estos, a su vez, permitieron modos diferentes de utilizar materiales, o incluso el mismo material. Es decir, a la piedra, que anteriormente se utilizaba solo para ser arrojada, se le comenzó a sacar filo; luego, una piedra fue utilizada para golpear otra con el fin de darle una forma requerida.

En breve, la posibilidad y flexibilidad del uso de materiales a partir de distintos tipos de agarre da comienzo a la manufacturación de herramientas.

Hay que mencionar que esta estrecha y fuerte relación entre la mano y el uso de herramientas no ha pasado desapercibida para los filósofos. Incluso Ernst Kapp, en su obra *Elements of Philosophy of Technology* (2018), denomina a la mano como "la herramienta de las herramientas". Sin embargo, y claramente sin despreciar las profundas reflexiones del filósofo alemán acerca del tema, nuestro interés es establecer la relación más estrecha posible entre ese órgano tan particular que es la mano y la siempre creciente elaboración y utilización de herramientas.

Para establecer dicha relación, nos apoyaremos esta vez en los estudios de Mary Marzke, quien, en un trabajo exhaustivo, ha recolectado un conjunto de evidencia cuyo fin es mostrar que, durante la antigüedad y a través de las diferentes especies de *Homo* (el género más actual de la familia *Hominidae*), había ciertas manos para la elaboración de ciertas herramientas, y, por tanto, ciertas herramientas solo para la utilización de ciertas manos. El porqué de ello Marzke lo atribuye a los siguientes factores:

> The number of manipulative patterns that can be used comfortably, effectively, and repeatedly is limited by the constraints of joint movement range, fatigue associated with certain orientations of the musculature and ligaments, locations of nerves and blood vessels, size and shape of the materials being manipulated, and potential injury to the hand. (Marzke, 1986, p. 442)

Se entiende, entonces, que para la elaboración y uso de una herramienta de tipo martillo (herramientas *Oldowan*), la estructura de la mano y los agarres requeridos serán diferentes a los que se necesitarán para elaborar y utilizar un hacha (herramientas *Acheulean*), por ejemplo (Marzke, 1986). Así, la línea evolutiva de la mano primate hasta la mano humana se ve empujada y reforzada por la posterior ocupación que encuentra, es decir, en la utilización de herramientas. Y no está de más hacer observar que, como recuerdan Ayala y Cela Conde (2005), no hay un martillo o un hacha ya inmediatamente perfeccionada, sino un pedregoso camino hasta una y otra.

Pero eso no es todo. Tanto Frank R. Wilson (2012) como el autor Vernon B. Mountcastle (2005) sugieren que, con el desarrollo y la evolución de la mano que hemos estado revisando, se conjugan al menos dos elementos más, que, aunque no profundizaremos en ellos en el presente trabajo, deben ser mencionados ya que conforman piezas importantes del mismo cuadro.

Por su parte, la evolución de la mano (así como de otros rasgos), principalmente en lo que se refiere a cuestiones de sensación y estructura muscular, pone en marcha la instauración e implementación de los circuitos neuronales requeridos para su funcionamiento adecuado. De esa forma, afirma Mountcastle (2005), junto con la evolución de la mano surgen áreas cerebrales que procesan información principalmente de tipo somatosensorial, la cual es importante para la organización y autopercepción del cuerpo en el espacio.

En ese sentido, probablemente, la creciente elaboración y uso de herramientas pudo contribuir al aumento del volumen cerebral. Por otra parte, en su escrito sobre la idea de un Homo con una forma de vida de cazador y alimentación carnívora, los autores Sherwood L. Washburn y C. S. Lancaster hacen una afirmación que resulta inestimable por su agudeza:

> When wood ceases to be just something to climb on, hardness, texture, and form become important. Availability of materials is critical to the tool user, and early men must have had a very different interest in their environment from that of monkeys or apes. Thus, the presence of tools in the archaeological record is not only an indication of technical progress but also an index of interest in inanimate objects and in a much larger part of the environment than is the case with non-human primates. (Washburn y Lancaster, 1987, p.298).

El uso de herramientas por una mano más especializada también traería consigo cambios de carácter cognitivo. Los objetos del mundo van adquiriendo otro significado, otras señales son reconocidas y se generan nuevas asociaciones. En su texto, Roland Planner y Kim J., Sterelny (2021), también sugieren que pronto el hombre comenzó a cazar animales más grandes y peligrosos requirió de todo un nuevo arsenal de herramientas; y según Washburn y Lancaster fueron las pautas complejas del comportamiento de la caza más la elaboración de armas para la misma lo que permitiría a la especie *Hom*o conquistar cualquier tipo de ecosistema.

Entonces, ¿por qué la mano? Como hemos visto, siguiendo otros estudios y apoyados en la evidencia que se ha podido reunir, la historia de la evolución humana es una que se sugiere comienza con fuertes presiones evolutivas, principalmente de ecosistema, a las cuales, aunque no solo ellas, cierta especie tuvo que responder rápidamente. La razón de enfocarnos en el rasgo de la mano reside en el hecho de que, afirmamos y de acuerdo con nuestra argumentación, es el rasgo necesario, al menos en la familia *Hominidae*, que pondrá en marcha y permitirá el surgimiento de un lenguaje de tipo humano.

5. La mano y el desarrollo del lenguaje humano

> "…mi cuerpo, que hace un instante era el vehículo del movimiento, se convierte en su fin, su proyecto motor no se dirige a alguien dentro del mundo, se dirige a mi antebrazo, mi brazo, mis dedos, y lo hace en cuanto son capaces de romper su inserción en el mundo dado y dibujar en torno de mí una situación ficticia, o incluso en tanto cuanto, sin ningún amigo ficticio, considero curiosamente esta extraña máquina de significar y la hago funcionar por placer."
>
> MAURICE MERLEAU-PONTY

Ahora llegamos a la última parte de nuestro trabajo. Sin embargo, antes de desarrollar su contenido y con el fin de mostrar la cohesión y consistencia de nuestro argumento, retomaremos algunos de los puntos obtenidos en los capítulos anteriores de nuestra investigación:

1. La comunicación animal es un fenómeno biológico que se manifiesta a partir de señales que están enraizadas en el cuerpo (fenotipo y genotipo) del individuo o individuos que participan en él. A este conjunto de señales se le puede denominar sistema de señalización.
2. Los sistemas de señalización median las actividades más vitales de los individuos y las especies, como es el caso de la reproducción, y por tanto son sistemas que obedecen a los principios fundamentales de la teoría de la evolución: variación, heredabilidad y selección natural.
3. En ese sentido, un sistema de señalización se pone en marcha cuando implementa, desarrolla, aumenta y mantiene el grado de *fitness* de los individuos que lo utilizan.

4. Por su propia naturaleza, es decir, por obedecer a los principios de la evolución, los sistemas de señalización son flexibles y, como se ha observado en las partes previas de este trabajo, son modificados bajo presiones evolutivas.
5. La flexibilidad en los sistemas de señalización permite la clasificación de señales, ya que se ha observado que rasgos que en principio no son utilizados para comunicar posteriormente adquieren dicha función. Es decir, existe la posibilidad de un paso de un indicio a una señal.
6. Existe numerosa evidencia de que la línea evolutiva que va desde los grandes primates hasta el ser humano fue influenciada y afectada por fuertes presiones evolutivas.

Hasta el momento, las premisas anteriores son lo que hemos obtenido, y ya se ha visto en el capítulo 2 cómo las primeras cinco se manifiestan en algunas especies animales. En cuanto a la premisa 6, la hemos obtenido de nuestro capítulo anterior, en el que también nos preguntamos si el lenguaje humano, más que un evento totalmente separado de lo observado en el orden natural, puede subsumirse a nuestras primeras cinco premisas y ser clasificado, con toda su sofisticación, como un sistema perteneciente al fenómeno más amplio de la comunicación animal.

Hemos de admitir, por el momento, que solo hemos contestado parcialmente la cuestión. Si bien hemos señalado presiones evolutivas y cambios (principalmente morfológicos) acontecidos en la línea evolutiva humana, dichos elementos no muestran por sí solos el tránsito de un cierto sistema de señalización, en nuestro caso primate, a uno del tipo que conocemos en los seres humanos modernos. Ese será, entonces, el propósito de este último capítulo.

¿Dónde comenzar? Por nuestra parte, el rasgo que hemos tomado para ayudarnos a mostrar el tránsito entre un sistema de señalización y otro es la mano y su evolución. Es importante no perder de vista que este cambio está relacionado con otros aspectos morfológicos, como redes neuronales y estructuras musculares y óseas.

Teniendo esto en cuenta, una de las primeras dificultades que enfrentamos es el hecho de que, a pesar de los registros fósiles encontrados de restos de la especie homínida, ninguno de ellos, ni su relación con utensilios u otros objetos, sirve como un registro vivo y, por tanto, como un punto de partida seguro para proponer un candidato para el lenguaje humano. Es por esto que, como ya hemos hecho en el capítulo anterior, tendremos que recurrir al orden de individuos filogenéticamente más cercanos al ser humano: los primates.

Uso y tipo de señales en los primates

Según Katja Liebal et al. (2014), uno de los primeros elementos que se pueden indicar en el caso de los primates es que la mayoría de las especies muestran un comportamiento social en alto grado. Esto significa que, mientras que en otros mamíferos podemos encontrar grupos que se mantienen juntos por un breve tiempo y cuyos integrantes cambian constantemente, en los primates, el grupo y la organización social son constantes, lo que da oportunidad a que intervengan otros factores, como la memoria, que vuelven aún más compleja la interacción.

Al mismo tiempo que se da esa constancia, podemos encontrar una gran variedad de formas que puede tomar dicha estructura. Con el fin de elaborar un análisis adecuado, se toman tres facetas: tamaño, composición sexual y cohesión

espaciotemporal (Liebal et al., 2014). Como en muchos casos, estas facetas, aunque separadas en el análisis, normalmente marchan juntas y se influyen mutuamente.

Ahora bien, si bien vivir en grupo sirve para hacer frente al medio, ya que puede ayudar a evadir depredadores, buscar recursos u obtener apoyo en cuestiones relacionadas con la reproducción y el cuidado de parentesco, la vida grupal también genera fuertes condiciones de competencia por la distribución de los beneficios. Esto puede influir en la forma que toma una cierta estructura social.

Con esto en mente, podemos inferir que la comunicación, y por ende ciertos sistemas de señalización, serán de valor para los primates en su vida cotidiana, principalmente en actividades como la supervivencia, la reproducción y la vida en grupo. En su obra *Primate Communication: A Multimodal Approach*, los autores indican la función que, en esos tres aspectos, manifiesta tener la comunicación.

> Communication as an aid to survival could manifest as response to predators or response to and defence of food sources. Sexual communication and mother–infant interaction are examples of communication as an aid to reproduction. Communication as an aid to group living could manifest as play signalling, alliance formation, conflict resolution and dominance displays. (Liebal *et al.*, 2014, p. 22).

Es de notar que los tres aspectos mencionados en las líneas anteriores se abordan muy bien en los tres escenarios de comunicación animal sugeridos por Searcy y Nowicki (2005). Sin embargo, antes de comenzar a hacer las relaciones que nos interesan con nuestro contenido anterior, es necesario ahondar aún más en las señales que se ha observado utilizan los primates. En lo que respecta a dicho repertorio de señales, y según Liebal et al. (2014, pp. 31-45), podemos identificar cuatro tipos principales: 1) comunicación olfatoria; 2) comunicación gestual; 3) expresión facial y 4) comunicación vocal.

Para llamar la atención de un posible compañero, delimitar un territorio o advertir sobre una futura agresión, los primates emplean señales tales como la segregación de fuertes aromas a través de la orina, el levantamiento pronunciado de los labios o, como ya hemos mencionado, llamadas de alarma para advertir la presencia de depredadores (Liebal et al., 2014). Sin embargo, muchas de estas señales, especialmente las de tipo olfatorio, no constituyen buenos candidatos para un tránsito hacia un lenguaje de tipo humano, ya que no se observa una predominancia clara de ninguna de ellas.

Por otro lado, y sin que este punto carezca de debate, los gestos observados en los primates se refieren más a señales que utilizan los sentidos auditivo y táctil, en lugar del canal visual, el cual puede ser menos eficaz en un ambiente arborícola, donde predominan altos troncos o densos ramajes. Para disminuir la ambigüedad, los investigadores han tratado de elaborar esquemas de comportamiento que ayuden a separar y registrar conductas estereotipadas y ritualizadas que persiguen un fin específico, frente a aquellas conductas emitidas con el objetivo de comunicar.

Una dificultad, sugieren Liebal *et al.* (2014), puede deberse a la aplicación de las categorías antropocéntricas que rigen las clasificaciones y estudios sobre los gestos, ya que mientras en los seres humanos es fácil registrar conductas (principalmente realizadas con movimientos de las manos) que aportan información a la interacción y acompañan a otros comportamientos como el habla, en los primates y monos los comportamientos que suelen acompañar a las vocalizaciones parecerían a primera vista no tener relación alguna con dicha expresión, además de que esos movimientos cambian en demasía de especie a especie.

Importancia de la mano en la evolución hacia un lenguaje humano

Y es en esta dificultad y diferencia donde surge, con toda su relevancia, el rasgo que hemos tomado como vehículo para mostrar el tránsito hacia un lenguaje humano: la mano. Algunos autores, como Michael Tomasello (2007), han considerado que la diferencia esencial entre los primates (o los monos) y el ser humano radica en el gesto, y específicamente, en uno de ellos: el señalar con el dedo. Este gesto, según diversas afirmaciones, entre ellas la de George Butterworth (2003), sería la piedra angular que indicaría la ruptura con antiguas estructuras cognitivas y, de hecho, podría ser considerado como un rastro clave en el inicio de la cultura humana tal como la conocemos hoy en día.

Estas afirmaciones se apoyan en el hecho ampliamente confirmado de que, en su ambiente salvaje, son escasas —por no decir nulas— las veces en que los primates o monos utilizan un gesto como el señalar con el dedo para comunicarse con sus congéneres. Pero, ¿por qué y cómo un solo gesto, el de señalar con el dedo, podría implicar toda una diferencia filogenética, evolutiva y cultural?

Si bien desde su nacimiento los infantes humanos muestran un intenso interés en seguir con la mirada los movimientos de los adultos que los rodean y cuidan, será a partir de los 9 meses cuando se da lo que Tomasello (2007) describe como una "revolución" en la manera en que esos mismos infantes interactúan con su entorno.

La principal diferencia, según Tomasello, radica en que las interacciones diádicas del infante (infante-objeto o infante-persona) se transforman en interacciones tríadicas, en las cuales el infante llama la atención del cuidador hacia un objeto de su interés. Tomasello lo expresa de la siguiente manera:

> Un hecho que no deja de estar relacionado con lo anterior es que, más o menos a la misma edad, los infantes también comienzan a dirigir activamente la atención y la conducta de los adultos hacia entidades externas empleando gestos deícticos, como el de señalar o el de levantar un objeto para mostrarlo a alguien. Con estas conductas comunicativas tratan de conseguir que los adultos presten atención a una entidad externa a la que ellos están prestando atención. (Tomasello, 2007, p. 85)

Esas conductas estarían más allá de las interacciones diádicas observadas en los chimpancés. Mientras que en los primates estas conductas son, en su mayoría, imitativas o ritualizadas, el gesto de señalar, por ejemplo, sería una conducta genuinamente comunicativa. A través de este gesto, un sujeto intenta informar o dar una orden a otro sobre un objeto determinado. Este tipo de conductas tríadicas se denomina "conductas de atención conjunta" (Tomasello, 2007).

Para apoyar la idea de que interacciones de este tipo solo pueden ser establecidas por seres humanos, se observa que, en sus relaciones y expresiones gestuales, los primates no buscan de manera particular la mirada de su receptor. Esto, por el contrario, es una constante en los infantes humanos (Liebal et al., 2014). Teniendo en cuenta estos factores, Tomasello, justo después de las líneas que ya hemos citado, afirma lo siguiente:

> Algunos teóricos, entre los que me incluyo, consideran que el simple acto de señalar un objeto a alguien con el único propósito de atraer la atención sobre él es una conducta comunicativa exclusivamente humana (por ejemplo, Gómez, Sarriá y Tamarit, 1993), y que la ausencia de esa conducta es decisiva para el diagnóstico del síndrome de autismo infantil (por ejemplo, Baron-Cohen, 1993). (Tomasello, 2007, p. 85)

Como vemos, para Tomasello, el gesto de señalar es tan esencial que su ausencia puede llevar a trastornos psicológicos o cognitivos, mientras que su adquisición posibilitará la sofisticación de conductas como la cooperación. Sin embargo, aunque Tomasello (2007,

pp. 12-13) se adhiere a una perspectiva evolucionista, su propuesta no sugiere cómo un gesto como el señalar, acompañado de relaciones causales e intencionales, podría surgir desde el orden de los primates, en el cual, según él, está completamente ausente.

Una propuesta alternativa a estas afirmaciones se puede encontrar en *Primate cognition in captivity* de Gontier (2024), en el trabajo de David A. Leavens y Kim A. Bard. En su revisión crítica sobre los estudios que toman como punto radical de separación entre primates y seres humanos el gesto de señalar, los autores nos invitan a reflexionar sobre las cuestiones metodológicas que respaldan tales afirmaciones. Señalan que existen varios sesgos que influyen en los resultados registrados.

El principal de estos sesgos, según los autores, radica en el hecho de intentar extraer conclusiones filogenéticas o evolutivas a partir de datos de naturaleza principalmente ontogenética. Es decir, la conclusión de que los primates son incapaces de señalar de manera comunicativa se extrae de observaciones realizadas en laboratorios, y, en la mayoría de los casos, sobre individuos cuya historia de aprendizaje ha sido en gran medida adquirida en estos entornos.

En ese sentido la comparación del aprendizaje entre infantes recién nacidos o de corta edad y monos de edad media que ya tienen sobre sí un largo historial de experimentos perdería validez, como bien señalan en su trabajo Leavens y Bard (2024). Además, observaciones posteriores, con las cuales hay que dejar claro no estaría en desacuerdo Michael Tomasello (2007)[5] han mostrado que en cautiverio o en ambientes que facilitan ese aprendizaje los primates son capaces de utilizar el gesto de señalar para comunicar su intención de obtener una cierta recompensa. Así como el hecho aún más

[5] Michael Tomasello (2007), al igual que otros autores como Daniel J. Povinelli, Jesse M. Bering y Steve Giambrone (2003), no niegan que primates como los chimpancés señalen con su mano, sino que más bien ese señalar sea cualitativamente parecido al de los seres humanos, en el sentido de que con él se estén comunicando estados intencionales.

interesante de que esos mismos primates no utilizan el gesto con conespecíficos o en ausencia de cuidadores humanos.[6]

Si esos datos son consistentes, continúan los autores, surge la pregunta acerca de la supuesta exclusividad del gesto de señalar como un rasgo único de especie, así como la supuesta función que cumpliría en el aprendizaje ontogénico de los seres humanos. David A. Leavens y Kim A. Bard preguntan:

> This sensitivity to environmental influence has numerous implications for understanding cognitive development, both in chimpanzees and in humans. First, the view that pointing reflects a human-specific cognitive adaptation that prepares human children for linguistic reference (Butterworth, 2003) is significantly challenged: if pointing derives from our evolutionary adaptation for linguistic reference, the why do apes point in the absence of the ability to speak? (Leavens y Bard, 20024, p. 597)

Discusión. El gesto de señalar y el paso de un sistema de señalización primate a uno de tipo humano.

Al menos tal como se nos presenta lo anterior, tendríamos que admitir que hemos llegado a una encrucijada. Por un lado, nos encontramos ante un rasgo que, si bien puede ser observado y registrado bajo ciertas condiciones tanto en primates (al menos en chimpancés) como en seres humanos, ese mismo rasgo parece, hasta el momento, distar de expresar las mismas características o propiedades en ambas especies, o al menos de contar con alguna que nos permita señalar una cercanía confiable. Pero, ¿es cierto que ese es el caso? Veamos. De los autores que hemos revisado, el que nos parece expone de manera más clara y concreta el problema es Terrence Deacon:

[6] En ese mismo trabajo de David A. Leavens y Kim A. Bard (2024) puede encontrarse información acerca de estudios que afirman la observación de capacidades cognitivas más avanzadas (control voluntario de llamadas o discriminación de falsa creencia) manifestadas por primates en ambientes de cautiverio).

> Although various researchers have suggested that parallels to certain facets of language are to be found in the learned dialects of birdsong, the external reference evident in vervet monkey alarm calls or honeybee dances, and the socially transmitted sequences of sounds that make up humpback whale songs (each of which will be considered in some detail in Chapter 2), these and many other examples like them only exhibit a superficial resemblance to language learning, word reference, or syntax, respectively. Even if we were to grant these parallels, no nonhuman species appears to put these facets of language together into a coordinated, rule governed system. (Deacon, 1997, p. 31)

Para Deacon, el problema radica en que ninguna de las señales utilizadas hasta ahora por especies no humanas puede asumir el valor o el rol que ocupa una palabra en el lenguaje humano. En este sentido, una palabra tiene un valor simbólico intrínseco, lo que le permite remitir a otras palabras que, a su vez, pueden hacer referencia a objetos cuya existencia no se puede comprobar directamente en el mundo real. Por esta razón, aunque los chimpancés logran señalar, no lo hacen de una forma que se asemeje, ni mucho menos sea idéntica, a la de los seres humanos.

Sin embargo, es importante reiterar que no existe un "símbolo" o "palabra" perfeccionada que surja de forma inmediata, tal como lo vimos previamente con la evolución de la bipedestación. Al igual que en la bipedia, no podemos esperar que un gesto como el señalar con el dedo en primates u otras especies sea equiparable a las señales humanas de forma inmediata, ya que eso simplificaría demasiado el proceso evolutivo del lenguaje.

No obstante, en contra de lo afirmado por Tomasello (2007) y Povinelli y sus colaboradores (2003), sostenemos que, en los casos en los que los primates logran señalar con el dedo, aunque solo bajo ciertas condiciones y dirigidos hacia humanos, este puede considerarse como un gesto de tipo comunicativo. A continuación, desarrollaremos esta idea.

En su investigación *Becoming human: From pointing gestures to syntax* (2011), Teresa Bejarano expone una característica que, a su juicio, es propia de los seres

humanos y la diferencia de los primates: la capacidad de "percibir otras mentes". Según Bejarano, la habilidad para reconocer que otras personas tienen pensamientos, deseos e intenciones diferentes a los propios es un elemento central en la evolución del lenguaje humano. Ella sostiene que, a través de este tipo de conciencia social, los seres humanos son capaces de desarrollar interacciones más complejas y de utilizar gestos de forma más sofisticada.

En este sentido, los primates pueden alcanzar, bajo ciertas condiciones, gestos de señalización que muestran potencialidades comunicativas, pero no desarrollan, al menos en su mayoría, la habilidad de hacer referencia a objetos o intenciones que no están inmediatamente presentes. Por ello, el señalar de los primates, aunque ciertamente comunicativo, se encuentra en un estadio mucho más primitivo comparado con la abstracción simbólica que caracteriza a la lengua humana.

> It is my contention that human beings are the only animal capable of conceiving the inner states of another individual looking at them. A second centre would thus be present in the human mind, and it is on this additional centre that the ability to perceive other selves depends. (Bejarano, 2011, p. 1)

Al igual que para nosotros, la mano juega un papel crucial para Teresa Bejarano, ya que, según ella, es a partir de su uso y en combinación con la mirada que se podrá desarrollar un centro cognitivo en los humanos, distinto al de los primates. De acuerdo con Bejarano, en el desarrollo filogenético de los primates, estos adquirieron los recursos neurológicos (como los circuitos de neuronas espejo) y anatómicos (como las extremidades superiores y los ojos adecuados) necesarios para desarrollar un centro cognitivo o mental que les permitiría asociar la mirada hacia objetos en otros individuos de su especie. Sin embargo, este centro solo les serviría para percibir el cuerpo de otro individuo y ciertas partes del propio, especialmente la mano, pero sin ser capaces de percibir o adscribir ningún estado interno en el otro.

Por esta razón, Bejarano establece una distinción importante:

> How is it that, on the one hand, chimpanzees in the wild try very sensibly not to make requesting gestures until the addressee is looking at them, and yet, on the other hand, they never use gestures which, as eye- or hand- pointing, can only be interpreted as communicative, i.e., cannot be interpreted as 'environmentally shaped' behaviours? (Bejarano, 2011, p. 2)

En este sentido, mientras que al señalar con el dedo los niños de corta edad están manifestando un comportamiento comunicativo, los primates, en cambio, se verían empujados a realizar este gesto debido a las condiciones de cautiverio en las que se encuentran. Por lo tanto, para los primates, el gesto sería más bien una mera conducta de aproximación en relación con el ambiente. Siguiendo el estudio de Bejarano (2011), en los seres humanos se desarrollaría un segundo centro cognitivo, que consistiría en la percepción de un "segundo yo" dentro del "yo" propio. Esta capacidad permitiría la adscripción de estados internos en el otro, lo que facilita la comprensión de las intenciones y sentimientos ajenos.

Con esto, podemos observar cómo esta propuesta se acerca a la de Michael Tomasello (2007), quien destaca que la principal diferencia entre los primates no humanos y los humanos reside en la capacidad de los últimos para percibir intenciones y causas.

Ahora bien, ¿cuál es el problema que encontramos en estas propuestas? Consideramos que ambas se apoyan aún en un marco cartesiano y, por tanto, dualista, en el que hay una separación fuerte (aunque con matices en el caso de Bejarano) entre cuerpo y mente. Y ello estría influenciado de igual modo su perspectiva evolucionista sobre el lenguaje ya que ambos autores se sitúan en una tensión entre las conductas comunicativas y las que no lo son, siendo la característica fundamental de las primeras la posesión o aprehensión de un cierto contenido interno (mental o intencional).

Desde nuestra perspectiva, creemos que es necesario revisar nuestra primera premisa para dejar claro que rechazamos esta tensión. Afirmamos que no hay señal ni sistema de señalización sin cuerpo. A continuación, expondremos algunas implicaciones y aclaraciones que se derivan de esta afirmación, las cuales se oponen de manera directa a las ideas previamente revisadas antes de exponer nuestra propia propuesta.

Una de las observaciones derivadas de nuestra primera premisa y de lo expuesto en los primeros dos capítulos es que un sistema de señalización (comunicativo) puede operar adecuadamente sin hacer referencia al lenguaje humano ni a estados mentales, intencionales o internos de cualquier tipo, ni a la consciencia. Sin embargo, insistimos nuevamente: no negamos que elementos como la consciencia o las representaciones mentales, aunque de manera contingente, sean exclusivos del lenguaje humano. Si la diferencia que proponemos frente a las posturas anteriores no queda suficientemente clara, esperamos que en lo que sigue del capítulo quede más explícita.

Para continuar, podríamos plantear la siguiente cuestión: si la comunicación requiriera la adscripción forzosa de estados internos o la percepción de intenciones por ambos participantes, ¿cómo sería posible la coalición entre dos especies tan diferentes como los homínidos y los cánidos? Miklósi, Á. (2018) Dado que nuestra propuesta se basa en una perspectiva evolucionista de los sistemas de señalización, es importante retomar dos cuestiones clave: 1) la observación de que, bajo ciertas condiciones, los primates señalan con la mano, principalmente hacia cuidadores humanos, y 2) la relevante observación de Teresa Bejarano (2011), quien señala que, aunque no sea común, el gesto de señalar por parte de los primates no queda fuera de su alcance o repertorio, sino que puede ser utilizado de manera espontánea cuando la situación lo requiere.

Tener en cuenta estos factores es crucial, pues debemos recordar que, aunque los chimpancés y los seres humanos pertenecen al mismo orden, entre ellos hay un largo camino evolutivo que incluye varias otras especies homínidas. En el caso de los chimpancés, el gesto de señalar con la mano, aunque no es imposible, no es uno que desempeñe un papel relevante en su vida cotidiana o natural ni que ayude a implementar, desarrollar o mantener su grado de fitness.

Por tanto, pueden alcanzar un equilibrio prescindiendo de este gesto. Además, las extremidades superiores de los chimpancés siguen estando más orientadas hacia la locomoción, ya sea arborícola o terrestre, que hacia el uso manual en tareas complejas.

Sin embargo, la situación cambia con un ser bípedo que empieza a elaborar y utilizar herramientas para cazar. Ahora bien, y utilizando el mismo razonamiento, debemos señalar que no es cierto que un cambio hacia una dieta más carnívora conlleve automáticamente un cambio cognitivo inmediato, ni que dicho cambio necesariamente resulte en el uso de un lenguaje completamente humano o simbólico.

Esta idea puede ser refutada observando que los sistemas de caza carnívoros también funcionan de manera efectiva sin un sistema de señalización simbólico. Aunque la cooperación en los seres humanos es enormemente sofisticada, el fenómeno de la cooperación para la caza como tal no tiene su origen exclusivo en nuestra especie de homínidos.

Como se puede ver, no estamos negando la influencia de factores como el paso hacia una alimentación carnívora ni la cooperación que este tipo de dieta y forma de vida pudo haber exigido. Sin embargo, volvemos a enfatizar que ninguno de estos elementos es un paso o resultado directo del lenguaje humano. Antes de poder proponer el paso definitivo, debemos exponer una cuestión en la que varios autores han convergido.

En *From signal to symbol: The evolution of language* (2021), libro al que ya hemos hecho referencia en el capítulo anterior, Kim Sterelny y Roland Planer sugieren un camino desde *Homo erectus* hasta los primeros usuarios de herramientas más elaboradas, los *Homo habilis*. En este trayecto, se mencionan varios elementos como el cambio en la dieta, la adquisición de la bipedestación y el uso de herramientas, los cuales ya hemos considerado previamente.

En el transcurso del uso de herramientas, el período más avanzado, en el que se encuentran características como la simetría, las técnicas de aplanamiento bifacial, la preparación del núcleo o uso de plataforma, y la aparición de herramientas compuestas, según estos autores (2021, p. 145), exigirá al menos dos elementos: un mayor uso de tiempo y energía en la búsqueda, abastecimiento y procesamiento de materiales crudos, así como un alto conocimiento para manufacturar la herramienta y llevar a cabo adecuadamente cada una de las fases requeridas.

Este último elemento, el de poseer el conocimiento adecuado, los autores lo generalizan no solo para la elaboración de las herramientas, sino también para su uso. Diferentes herramientas compuestas y más complejas serán empleadas para fines distintos o para diferentes presas. Pero no solo será importante la obtención y aplicación del conocimiento, sino también su transmisión.

Aquí es donde convergen los autores mencionados con la investigación de Teresa Bejarano (2011), ya que, para esta autora, la transmisión de pautas complejas, como las necesarias para elaborar o usar herramientas, permitirá el paso de secuencias de movimientos adaptadas al ambiente a pautas de conducta adaptadas para seguir un modelo.

Incluso para Bejarano, la atención hacia los movimientos de las extremidades superiores y la mano ya tiene lugar en los primates, en los cuales es de vital importancia

calibrar su andar por las ramas de los árboles. Sin embargo, para la autora, esa atención aumentará y se distribuirá de manera distinta a medida que avanza la evolución.

Para los autores Sterelny y Planer (2021), el gesto tiene un papel fundamental. No obstante, mientras que, como ya vimos, para Teresa Bejarano no existe otro gesto realmente comunicativo hasta el ser humano, para Sterelny y Planer, aunque afirman que *Homo erectus*, como lo indican los registros paleontológicos, ya estaba relacionado con la caza y el carroñeo y cierto uso de herramientas, muy probablemente también fue un adecuado usuario de gestos para coordinar actividades en conjunto. Sin embargo, los gestos de *Homo erectus* carecían de sintaxis o habla y, por lo tanto, serían más bien un protolenguaje.

Este último término nos parece desafortunado, pues su aplicación parece enfrentarse con la reivindicación que hace Deacon en las siguientes líneas: "Treating animal calls and gestures as subsets of language not only reverses the sequence of evolutionary precedence, it also inverts their functional dependence as well" (1997, p. 53).

Así como la distinción entre gesto comunicativo y no comunicativo es ajena a nuestra postura, también lo es el uso de un término como protolenguaje. Como lo vemos, una diferencia en nuestra forma de reflexionar sobre la cuestión es anteponer, antes de cualquier distinción dentro de la comunicación o el lenguaje, los principios de la selección natural: variación, heredabilidad y selección natural. De esta forma, consideramos que todo sistema de señalización, cualquiera que sea, está en fuerte relación con un grado de fitness y, por lo tanto, debe considerarse un sistema pleno.

Desarrollo de un lenguaje humano y de la sintaxis

Hasta ahora hemos rescatado algunos elementos que se alinean con nuestra propia investigación, así como rechazado aquellos que, para nuestra propuesta, serían difíciles de aceptar. A continuación, organizaremos los puntos clave para una mejor exposición:

- Existen gestos utilizados por los primates y durante su transición, es probable que las especies homínidas conservaran esos gestos para lograr la interacción entre individuos.
- Un sistema de señalización de tipo humano no es necesario para que tengan lugar otras actividades en mamíferos o primates, como el uso de herramientas, hábitos de caza o cooperación.
- Sin embargo, las presiones evolutivas pueden llevar a modificaciones que influirán en cómo se realizan esas actividades.
- Modificaciones relevantes ocurrieron en la historia evolutiva del ser humano, siendo una de ellas el cambio en las extremidades superiores, especialmente en la mano.
- Una mano más desarrollada permitió la elaboración y el uso de herramientas más sofisticadas; y viceversa: herramientas más complejas exigieron una mano cada vez más especializada.
- Por lo tanto, fue necesaria también otra forma de transmitir la información adecuada para el uso y la elaboración de herramientas a las siguientes generaciones. Un rasgo que se sostendría a partir de la selección sexual.

- Aunque no imposibles para algunas especies de primates, existen gestos que son característicos de los seres humanos y de su desarrollo.
- Uno de esos signos parece ser el señalar con el dedo el cual está relacionado de manera estrecha con la mirada.[7]

Puede parecer que nuestra propuesta podría haberse hecho de manera más directa, pero no es así. Es importante tener en cuenta que hemos intentado exponer los componentes esenciales involucrados en la adquisición de un lenguaje de tipo humano. A continuación, y considerando todo lo anterior, presentaremos finalmente nuestra sugerencia en cuanto a la continuidad entre la comunicación animal y el lenguaje humano.

El primer elemento que retomaremos es el hecho de que no existe una carencia en el uso de gestos por parte de los primates. En su estudio *Gesture is an Intrinsic Part of Modern-Day Human Communication and May Always Have Been So* (2024), Susan Goldin-Meadow, quien también rechaza la idea de un protolenguaje (la hipótesis del "gesto fue primero" Sterelny y Planer (2021), pone un fuerte énfasis en que los gestos son una parte esencial de la comunicación. Sin embargo, lo fundamental es que, aunque los gestos son esenciales, no forman parte de un lenguaje estructurado como tal.

> Gesture is found even in speakers who have never seen anyone gesture— congenitally blind individuals, who gesture not only when they talk to sighted individuals, but also when they talk to other blind individuals (Iverson y Goldin- Meadow, 1998, ctd en Goldin.Meadow, 2024, p. 760)

[7] Sobre la evolución del blanco del ojo en los primates como un rasgo útil para la comunicación también puede consultarse la obra de Teresa Bejarano (2011).

Los gestos expresados con las manos, que acompañan al habla, muchas veces aportan información adicional a la que proporcionan las palabras. Por ejemplo, pueden revelar el estado emocional del individuo, su nivel de atención o información sobre el contexto.

Para la autora (Goldin-Meadow, 2024), gesto y palabra no se separan, ya que forman parte de un sistema integrado, y afirma que es probable que siempre haya sido así. Si bien la autora no especifica a qué se refiere con "siempre", nosotros, basándonos en lo revisado anteriormente, proponemos que estos gestos con dicha función, principalmente la de expresar un estado emocional, también ocurren en los primates.

Para nosotros, estos gestos se corresponden con lo que en nuestro capítulo 3 definimos como *indicio* (*the cue*), es decir, rasgos que son interpretados y sirven como guía de conducta y para comunicar, pero sin haberse desarrollado especialmente con ese fin. En este sentido, podemos pensar que las posteriores especies homínidas, a partir de los primates, no abandonarían este sistema de gestos espontáneos, sino que, por el contrario, lo ajustarían a un modo de vida regido por hábitos de caza y la elaboración y uso de herramientas.

Como vemos, al exponerlo de esta manera, incluimos los gestos de los primates dentro de la historia evolutiva humana sin perder la continuidad ni la propiedad comunicativa de dichos gestos, y todo ello sin exigirles aún la propiedad simbólica propia del lenguaje humano. Tampoco invocamos el paso inmediato de un sistema de señalización a otro, pues hemos observado que, aunque existe una mayor sofisticación con el tiempo, muchas actividades no necesitan apoyarse en un lenguaje simbólico.

Sin embargo, afirmamos que es solo a partir del continuo complejo de las secuencias de movimientos, en actividades como la caza y la transmisión de información sobre la elaboración y utilización de herramientas, que se puede llegar a un signo simbólico tan sofisticado y coordinado como lo es el señalar con el dedo. En este

punto, coincidimos con Teresa Bejarano (2011, p. 62), quien afirma que este signo como un hábito es uno de los últimos en desarrollarse filogenéticamente.

En su mismo estudio, Susan Goldin-Meadow (2024), al igual que otros trabajos, hace referencia a que el uso de gestos es un buen indicador del desarrollo del lenguaje. Incluso, la autora sostiene que un uso más frecuente de gestos es un buen indicador para la adquisición de una segunda palabra y, por ende, para el desarrollo de la sintaxis.

> As an example of gesture- speech mismatch forecasting development, consider a young child's early single word utterances, which are often accompanied by gesture. The relation between these early gestures and the speech they accompany reliably predicts when the child will produce her first two- word utterance. (Goldin-Meadow, 20024, p. 767)

Que, como se menciona en las líneas anteriores, el desarrollo comience con un desajuste (*mismatch*) que la autora no define como una relación de conflicto, sino más bien como una de complementación, es un hecho interesante. Esto es especialmente relevante, ya que, aunque inicialmente los gestos pudieron haber tenido únicamente la función de indicio (*the cue*), posteriormente, y debido a la exigencia de una mayor habilidad comunicativa, comenzaron a combinarse y coordinarse con otros canales, como vocalizaciones y miradas, cuyo uso por separado también puede observarse en los primates

Un elemento que sirve de apoyo para pensar que el gesto primate fue posteriormente separado o roto por la vocalización se encuentran en las mismas propiedades del gesto, las cuales han sido descritas por la misma Goldin-Meadow y otros autores:[8]

[8] Para una revisión de una clasificación de los gestos y su relación con el lenguaje verbal véase McNeill, D. (2012).

> For example, when commenting on a spider that he sees on the kitchen counter, a speaker says, "There's a spider running across the counter," while moving his hand, all five fingers wiggling, over the counter. The gesture presents in a single motion information about the spider (it has many legs, as indicated by all five fingers moving), the manner of motion (running, as indicated by the wiggling fingers), the path (across, as indicated by the path of the hand), and location (the counter, as indicated by the place where the gesture is produced). (Goldin-Meadow, 20024, p. 763)

El gesto es global, mientras que las palabras forman un sistema discreto. De esta manera, con la conservación de los gestos, vocalizaciones y miradas de los primates, junto con la liberación, desarrollo y sofisticación del circuito manual influenciado por presiones evolutivas, y la posterior combinación de ambos rasgos, se crea el escenario adecuado para la aparición del gesto altamente flexible y comunicativo que es el señalar con el dedo. Esto implica el paso o la evolución del indicio a la señal, y la transición de un sistema de señalización no simbólico a uno simbólico.

En este sentido, el lingüista William Stokoe (2002) sugiere, empatando con lo que hemos revisado en las líneas anteriores, que el gesto de señalar con el dedo es ya una frase o, al menos, un gesto que puede descomponerse en una frase[9]:

> The gesture shows which way she went; the words of the translation do not really mean anything unless spoken with a pointing gesture (reading the words, you do not know which way she went) In the imagined setting, your hand pointed out the direction of your companion's departure, but your hand also stands for her, the one who departed. The gesture also has or contains syntax because the hand for the person and its movement telling what she did are subject and predicate (or noun phrase [NP] + verb phrase [VP]) Without any speech at all, this experiment demonstrates that gesture is sufficient to initiate syntax. Could anything spoken do that? (Stokoe, W. C., 2002, p. xiii)

Si seguimos los datos de Goldin-Meadow (2024), los gestos facilitan el desarrollo de la sintaxis, pero ¿cómo el gesto de señalar específicamente permite el paso a la sintaxis? La respuesta, en la que nos apoyamos también en Deacon (1977), radica en que la

[9] En su trabajo *Concepciones lógicas diversas*, el filósofo Charles Sanders Peirce escribe lo siguiente: "Un hombre caminando con un niño apunta con su brazo hacia el aire y dice: 'Ahí hay un globo'. El brazo que está señalando es una parte esencial del Símbolo sin el que éste no transmitiría información alguna." (Sanders Peirce, 2012, p. 348) Como puede observarse, para Peirce también sólo el símbolo tiene lugar en la combinación del señalar con los elementos verbales.

referencia cambia. El signo de señalar con el dedo, en su función deíctica, va adquiriendo en cada ocasión diferentes valores.

Cuando vocalización, mirada y gesto se combinan, la referencia ya no apunta a un objeto externo, sino a otro signo. Así, señalar con el dedo en una ocasión puede referirse a una presa, en otra a un depredador, en otra a un congénere en particular, o incluso a expresar una orden. En definitiva, surge lo que conocemos en nuestro lenguaje humano como una palabra.

Solo logrado lo anterior el signo de señalar con el dedo adquiere su pleno estatuto de señal como la hemos definido en el capítulo 3 y ello queda aún más establecido ya que dicha señal puede servir para el engaño algo que no podía lograrse y no se logra con los gestos en su mera función de indicio.[10]

Veamos: las abejas, debido a presiones evolutivas, desarrollan un sistema de señalización kinestésico en lugar de uno químico; el crustáceo utiliza su pinza, que desarrolló inicialmente para hacer frente al medio, como una señal de amenaza. Por su parte, el ser humano transforma un rasgo no especializado para la comunicación en un sistema de señalización simbólico, a partir del uso especializado de su mano, que es parte de su cuerpo (fenotipo y genotipo). Este sistema no solo implementa, desarrolla y aumenta el grado de *fitness*, sino que también media las actividades más vitales de la especie. Todo ello, por supuesto, obedece los principios fundamentales de la teoría de la evolución. En definitiva, el sistema de señalización, o lenguaje humano, con toda su sofisticación, no es más que un tipo específico de comunicación animal, como todos los otros sistemas de señalización conocidos.

Para terminar, pensamos que la introducción de los conceptos de *cue*, *signal*, *exaptación* y la vinculación de estos con los trabajos de Stokoe y Goldin-Meadow

[10] Otro apoyo al hecho de que los gestos espontáneos se separan de un lenguaje discreto incluso en las personas sordas quienes utilizan un lenguaje signado se encuentra en Bellugi, U., Klima, E. S. y Poizner, H. (2000).

agrega soporte empírico a nuestro argumento. Dichos términos permiten una explicación más matizada de cómo los gestos, al principio funciones no comunicativas, pueden evolucionar gradualmente hacia un lenguaje simbólico, y cómo esta transición se ajusta a principios evolutivos más amplios como la selección natural y la variación. Esto, pensamos, fortalece nuestra propuesta mostrando que no se trata de una afirmación lineal o reduccionista del lenguaje humano, sino de un proceso dinámico y adaptativo.

Conclusiones

Para finalizar, queremos destacar un punto que consideramos central en este trabajo y que, al mismo tiempo, revela sus limitaciones.

A lo largo de los capítulos, hemos afirmado repetidamente que los sistemas de comunicación o señalización funcionan sin lo que comúnmente llamamos consciencia. Como hemos mostrado, en diversas especies se establecen sistemas o pautas de interacción sustentadas por la emisión y recepción de un conjunto específico de señales. El intercambio de señales, a su vez, activa mecanismos de competencia. Esto implica que emitir o no prestar atención a una señal determinada puede resultar costoso desde el punto de vista evolutivo.

Estos sistemas no necesitan ser excesivamente sofisticados; basta con que, de acuerdo con su alcance, cada sistema de señalización permita lograr un equilibrio que responda a las presiones evolutivas y, en lo posible, aumente el grado de fitness. El caso humano es particularmente interesante entre todos los sistemas de señalización observados, ya que permitió un ajuste tal que permitió al ser humano adaptarse y enfrentar la mayoría de las condiciones ambientales del mundo, así como otras presiones evolutivas como depredadores o enfermedades.

Sin embargo, surge la pregunta: ¿cómo se llegó a este sistema tan particular de señalización? Sostenemos que esta distinción debe entenderse como un paso de sistemas no simbólicos a sistemas simbólicos, más que como una transición de los sistemas de comunicación animal al lenguaje humano. De este modo, la pregunta inmediata podría ser: ¿qué es un símbolo y cuál es su diferencia con los sistemas de señalización no simbólicos? Pero, además: ¿cuál es la relación del símbolo con lo que llamamos consciencia? Si bien este es el límite de nuestro trabajo, ya que nunca fue el propósito

explicar lo que es la consciencia o la mente, podemos sugerir una forma de entender ambos conceptos a partir de los resultados de nuestra investigación.

Lo primero consiste en retomar nuestra propuesta de que, incluso en sus primeras etapas, el sistema de señalización de los homínidos, así como el de la especie Homo, no era simbólico, es decir, no permitía una referencia de signo a signo, sino únicamente una de signo a objeto. Aquí se podría objetar que, para la elaboración y uso de herramientas, así como para la cooperación, era necesario un sistema de lenguaje de tipo humano. Sin embargo, nosotros afirmamos que este no es el caso. Como sugerimos en el último capítulo, existen y existieron sistemas en especies carnívoras muy eficaces sin la necesidad de utilizar símbolos.

Pero entonces, ¿tuvieron elementos como la elaboración y utilización de herramientas relevancia? Muy por el contrario, aunque nuestros antepasados primates utilizaron y utilizan herramientas, estas son bastante simples y no exigen la planificación ni el conocimiento que herramientas más complejas podrían suponer. Al mismo tiempo que las herramientas, el cuerpo, principalmente la mano, comenzó a ser requerido para llevar a cabo pautas y cadenas de conducta y movimientos cada vez más sofisticados. No debemos olvidarlo: una herramienta está hecha para una mano, y viceversa.

Así, conectado con la herramienta y el cuerpo, que de manera impresionantemente rápida va desarrollando sus órganos corporales ya adquiridos (incluido el cerebro), se le va imponiendo un hábito que termina sobreviviéndole, pues este hábito se transmite a las siguientes generaciones mediante la enseñanza. Como nos invita a pensar Teresa Bejarano (2011), la atención recae en el modelo, un modelo que no es lo mismo que un cuerpo. El primero debe entenderse más bien como un cuerpo sí, pero como vehículo de una cadena sucesiva de movimientos. Y ¿cuáles movimientos?

Los adecuados para elaborar o utilizar una herramienta con la cual hacer frente al entorno.

Llegados a este punto, podemos estar de acuerdo con el filósofo Maurice Merleau-Ponty en que hay un momento en que el cuerpo comienza a volverse un signo y, específicamente, un símbolo. Entonces, se puede plantear la siguiente cuestión: si se acepta que solo hay una especie capaz de un sistema de señalización simbólico, ¿cómo surgió este sistema, a partir de especies separadas o de una sola que había logrado los requisitos necesarios para utilizar dicho sistema?

Para comenzar a responder esta pregunta, podemos pensar en el fracaso de enseñar a otra especie el uso de un sistema meramente simbólico. En este contexto, podemos recordar una afirmación muy atinada del lingüista Noam Chomsky (1981): si bien se puede enseñar a primates u otros animales a utilizar imágenes o ciertos signos, y se puede hacer que una máquina utilice un programa de instrucciones sustentadas en signos, ninguno de estos (ni imágenes ni instrucciones) son símbolos, ya que no funcionan como tales.

Al parecer, este sistema está tan enraizado que exige incluso su propia forma de transmisión, la cual, repetimos, comienza con el cuerpo. Como primera herramienta simbólica, y siguiendo también los trabajos revisados, sugerimos señalar con el dedo. Y de nuevo, hay que contestar una posible objeción: ¿no hay niños humanos que hayan nacido ciegos y nunca hayan visto un dedo señalar?

La objeción es válida y debe ser respondida. Hasta ahora, se sabe, y puede aceptarse por la gran evidencia existente, que puede existir un sistema de señalización simbólica sin habla. Un ejemplo de ello son los lenguajes sígnicos generados por personas sordas, que no solo les han permitido desenvolverse adecuadamente en la sociedad humana, sino que, en algunos casos, les han dado acceso a posiciones de

relevancia. Es importante remarcar que estos sistemas, independientemente de si son clasificados con las mismas categorías que los lenguajes hablados, sirven a quienes los utilizan para comunicarse con un conjunto de señales discretas, las cuales están separadas, como ya vimos, de otros tipos de gestos más espontáneos. En este sentido, podemos decir que estos sistemas son más bien una convención.

Como tratamos de demostrar a lo largo de este trabajo, la comunicación simbólica no se desarrolló de manera aislada. Para lograrlo, intervinieron otros sucesos, como el desarrollo de circuitos neuronales clave cuya función es la percepción táctil- visual del cuerpo. Así, como señala Vernon B. Mountcastle (2005), un ciego puede utilizar un sistema de símbolos, como el sistema Braille.

Con esto último, queremos mostrar que un sistema simbólico necesita, al menos hasta ahora, de su soporte físico conocido: el cuerpo del ser humano. Y, conectado con ello, tampoco debemos olvidar que un sistema de señalización solo se activa cuando hace frente a presiones evolutivas específicas e implementa, aumenta o mantiene el grado de fitness de sus usuarios. Por esta razón, no es extraño que un sistema simbólico no haya podido ser enseñado a seres vivos o máquinas para los cuales dicho sistema no tiene, por así decirlo, un valor evolutivo.

Por nuestra parte, hemos tratado de trazar un camino alternativo para abordar el problema de la continuidad, enfatizando los principios evolutivos que subyacen al surgimiento de cualquier sistema de señalización. Con el apoyo de los estudios revisados, hemos encontrado que existe al menos la posibilidad de pensar la evolución del lenguaje humano como resultado de diversas presiones evolutivas, cuyas exigencias terminaron por modificar la forma en que los antecesores de la especie Homo se comunicaban. Es decir, señales que al principio solo eran indicios, pasaron a ser señales con intenciones realmente comunicativas.

Al presentar la investigación de esta manera, hemos mantenido los principios fundamentales de la teoría de la evolución y hemos formulado una propuesta que va de abajo hacia arriba, intentando dar respuesta a las limitaciones impuestas por los argumentos del tipo de Davidson, que exigen un prerrequisito cognitivo ya exclusivo del lenguaje humano. Como hemos visto en el capítulo 1 de este trabajo, este tipo de argumentos cierran el paso a cualquier posible continuidad, ya que, de alguna forma, requieren que el lenguaje humano comience con el mismo lenguaje humano.

Sin lugar a dudas, los sistemas de señalización son un elemento fundamental para los seres vivos, ya que permiten mantener un equilibrio y asegurar uno de los fenómenos evolutivos más importantes: la reproducción. Sin embargo, a pesar de su complejidad y sofisticación, estos sistemas emergen de manera contingente o, en cierto modo, espontánea, en conjunto con condiciones ambientales que no siempre están completamente determinadas.

No obstante, una de las funciones de la ciencia y la filosofía ha sido abstraer los elementos del mundo circundante para ofrecer una explicación de los fenómenos que subyacen a la realidad y, dentro de lo posible, reproducirlos. Es ahí donde se verifica y se encuentra su valor más alto. Con esta investigación, esperamos haber contribuido a ello y demostrar que no existe un abismo entre otras especies animales y el ser humano, sino simplemente una cuestión de tiempo.

Referencias

Allen, C., & Bekoff, M. (1999). *Species of mind: The philosophy and biology of cognitive ethology*. MIT Press.

Andersson, M. (1994). *Sexual selection*. Princeton University Press.

Arsuaga, J. L. (2019). *Vida: La gran historia. Un viaje por el laberinto de la evolución*. Ediciones Destino.

Ayala, F. J., & Cela Conde, C. J. (2005). *Senderos de la evolución humana*. Alianza Editorial.

Bejarano, T. (2011). *Becoming human: From pointing gestures to syntax*. John Benjamins Publishing Company.

Bellugi, U., Klima, E. S., & Poizner, H. (2000). *What the hands reveal about the brain*. MIT Press.

Berger, J.-F. (2012). *Des climats et des hommes*. La Découverte.

Berta, A., Summy, J. L., & Kovacs, K. M. (2006). *Marine mammals: Evolutionary biology*. Elsevier.

Bickerton, D., & Calvin, W. H. (2001). *Lingua ex machina: La conciliación de las teorías de Darwin y Chomsky sobre el cerebro humano*. Gedisa.

Bonabeau, E., Dorigo, M., & Theraulaz, G. (1999). *Swarm intelligence: From natural to artificial systems*. Oxford University Press.

Brunet, M., & Jaeger, J. J. (2012). Origine et environnements des premiers hominidés. En J.-F. Berger et al., *Des climats et des hommes* (pp. 73-80). La Découverte.

Butterworth, G. (2003). Pointing is the royal road to language for babies. En S. Kita (Ed.), *Pointing: Where language, culture, and cognition meet* (pp. 9-34). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Campillo Álvarez, J. E. (2005). *La cadera de Eva: El protagonismo de la mujer en la evolución de la especie humana*. Editorial Crítica.

Cavalieri, P., & Singer, P. (1998). *El proyecto gran simio: La igualdad más allá de la realidad*. Trotta.

Cheney, D. L., & Seyfarth, R. M. (1980). Vocal recognition in free-ranging vervet monkeys. *Animal Behaviour, 28*(2), 362-367. https://doi.org/10.1016/S0003-3472(80)80044-3

Chomsky, N. (1981). *Reflexiones acerca del lenguaje. Adquisición de las estructuras cognoscitivas*. Trillas.

Clutton-Brock, T. H. (2004). What is sexual selection? En P. Kappeler & C. Van Schaik (Eds.), *Sexual selection in primates* (pp. 24-36). Cambridge University Press.

Coppens, Y. (2005). *La rodilla de Lucy: Los primeros pasos hacia la humanidad*. Tusquets Editores.

Darwin, C. (1981). *The descent of man, and selection in relation to sex*. Princeton University Press.

Darwin, C. (2022). *El origen de las especies*. Austral.

Darwin, C. (2002). *El origen del hombre*. Panamericana Editorial Lida.

Darwin, C. (1998). *La expresión de las emociones en los animales y en el hombre*. Alianza Editorial.

De La Mettrie, J. O. (1900). *El hombre máquina*. Eneida Editorial.

De Waal, F. (1997). *Bien natural: Los orígenes del bien y del mal en los humanos y otros animales*. Herder.

De Waal, F. (2007). *El mono que llevamos dentro*. Tusquets Editores.

Deacon, T. W. (1997). *The symbolic species: The co-evolution of language and the brain*. W. W. Norton & Company.

Dennett, D. C. (1999). *La peligrosa idea de Darwin: Evolución y significados de la vida*. Galaxia Gutenberg.

Descartes, R. (2004). *Discurso del método*. Losada.

Diéguez, A. (2012). *La vida bajo escrutinio: Una introducción a la filosofía de la biología*. Ediciones de intervención cultural.

Diéguez, A. (2012a). ¿Pueden pensar los animales? En J. Martínez Contreras & A. Ponce de León (Eds.), *Darwin y el evolucionismo contemporáneo* (pp. 313-326). Siglo Veintiuno.

Empírico Sexto. (2013). *Esbozos pirrónicos*. Biblioteca Clásica Gredos.

Goldin-Meadow, S. (2024). Gesture is an intrinsic part of modern-day human communication and may always have been so. En N. Gontier, A. Lock, & C. Sinha (Eds.), *The Oxford handbook of human symbolic evolution* (pp. 759-784). Oxford University Press.

Gould, S. J. (2004). *La estructura de la teoría de la evolución: El gran debate de las ciencias de la vida, la obra definitiva de un pensador crucial*. Tusquets Editores.

Gould, S. J. (1991). Exaptation: A crucial tool for an evolutionary psychology. *Journal of Social Issues, 47*(3), 43-65. https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1991.tb01822.x

Gould, S. J., & Lewontin, R. C. (1979). The spandrels of San Marco and the panglossian paradigm: A critique of the adaptationist programme. *Proceedings of the Royal Society of London B, 205*(1161), 581-598. https://doi.org/10.1098/rspb.1979.0086

Gould, S. J., & Vrba, E. S. (1982). Exaptation-a missing term in the science of form. *Paleobiology, 8*(1), 4-15.

Grandin, T. (2005). *El lenguaje de los animales: Una enriquecedora interpretación desde el autismo*. RBA Libros.

Griebel, U., & Kimbrough Oller, D. (2008). Evolutionary forces favoring communicative flexibility. En U. Griebel & D. Kimbrough Oller (Eds.), *Evolution of*

communicative flexibility: Complexity, creativity, and adaptability in human and animal communication (pp. 9-40). MIT Press.

Hoffmeyer, J. (2013). De animal a humano. En M. I. Arrizabalaga (Ed.), *Semiótica de la cultura, ecosemiótica, biorretórica* (pp. 17–80). Universidad Nacional de Córdoba.

Kapp, E. (2018). *Elements of philosophy of technology: On the evolutionary history of culture*. University of Minnesota Press.

Key, A. J. M., Dunmore, C. J., & Marzke, M. W. (2019). The unexpected importance of the fifth digit during stone tool production. *Scientific Reports, 9,* 16724. https://doi.org/10.1038/s41598-019-53332-w

Kita, S. (2003). *Pointing: Where language, culture, and cognition meet*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Lane, H. (1976). *The wild boy of Aveyron*. Harvard University Press.

Leavens, D. A., & Bard, K. A. (2024). Primate cognition in captivity. En N. Gontier, A. Lock, & C. Sinha (Eds.), *The Oxford handbook of human symbolic evolution* (pp. 585-611). Oxford University Press.

Liebal, K., Waller, B. M., Burrows, A. M., & Slocombe, K. E. (2014). *Primate communication: A multimodal approach*. Cambridge University Press.

Lloyd, J. E. (1983). Bioluminescence and communication in insects. *Annual Review of Entomology, 28,* 131-160.

Lorenz, K. (1993). *El anillo del rey Salomón*. RBA Libros.

Lorenz, K. (1939). Vergleichende Verhaltensforschung. *Zoologische Anzeiger, Supplement, 12,* 69-102.

Lorenz, K. (1986). *Evolución y modificación de la conducta*. Siglo XXI.

Margulis, L., & Sagan, D. (1988). *¿Qué es el sexo?* Tusquets Editores.

Marzke, M. W., & Marzke, R. F. (2000). Evolution of the human hand: Approaches to acquiring, analyzing and interpreting the anatomical evidence. *Journal of Anatomy, 197*(Pt 1), 121-140. https://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2000.19710121.x

Marzke, M. W. (1986). Hominid hand use in the Pliocene and Pleistocene: Evidence from experimental archaeology and comparative morphology. *Journal of Human Evolution, 15*(6), 439-460.

Marzke, M. W., & Shackley, M. S. (2009). Upper-limb evolution and development. *The Journal of Bone and Joint Surgery, 91*(4), 26-30.

Marzke, M. W., & Shackley, M. S. (2013). Tool making, hand morphology and fossil hominins. *Philosophical Transactions of the Royal Society B, 1-8*. https://doi.org/10.2106/JBJS.I.00102

Maynard Smith, J., & Harper, D. (2003). *Animal signals*. Oxford University Press.

McNeill, D. (2012). *How language began: Gesture and speech in human evolution*. Cambridge University Press.

Miklósi, Á. (2018). *The dog: A natural history*. Ivy Press.

Morris, D. (2016). *El mono desnudo*. Penguin Random House Casa Editorial.

Morózov, V. (1987). *Bioacústica recreativa*. Editorial Mir.

Mountcastle, V. B. (2005). *The sensory hand: Neural mechanisms of somatic sensation*. Harvard University Press.

Nagel, T. (2012). *Mind and cosmos: Why the materialist Neo-Darwinian conception of nature is almost certainly false*. Oxford University Press.

Nieto, A. (1991). *Los delfines: Una mente misteriosa*. UNAM.

Nolfi, S., & Mirolli, M. (Eds.). (2010). *Evolution of communication and language in embodied agents*. Springer.

Otte, D. (1974). Effects and functions in the evolution of signaling systems. *Annual Review of Ecology and Systematics, 5*, 385-417.

Planner, R. J., & Sterelny, K. (2021). *From signal to symbol: The evolution of language*. The MIT Press.

Povinelli, D. J., Bering, J. M., & Giambrone, S. (2003). Chimpanzees "pointing": Another error of the argument by analogy? En S. Kita (Ed.), *Pointing: Where language, culture, and cognition meet* (pp. 35–68). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Rivera Arrizabalga, A., & Rivera Velasco, S. (2009). Origen del lenguaje: Un enfoque multidisciplinar. *Ludus Vitalis, XVII*(31), 103-141.

Robert, T. (2015). Darwin's ethology and the expression of the emotions: Biosemiotics as a historical science. En E. Velmezova, K. Kull, C. Kalevi, & J. Stephen (Eds.), *Biosemiotic perspectives on language and linguistics* (pp. 143-156). Springer.

Sánchez Gofli, M. F., D'Errico, F., & Daniau, A. L. (2012). La variabilidad climática rápida de la última period glaciaire y la extinción de los Neandertalienses. En J.-F. Berger et al., *Des climats et des hommes* (pp. 107-121). La Découverte.

Sanders Peirce, C. (2012). Concepciones lógicas diversas. En N. Houser & C. Kloesel (Eds.), *Obra filosófica reunida. Tomo II (1893-1913)* (pp. 340-363). Fondo de Cultura Económica.

Searcy, W. A., & Nowicki, S. (2005). *The evolution of animal communication: Reliability and deception in signaling systems*. Princeton University Press.

Sebeok, T. A. (2001). *Signs: An introduction to semiotics*. University of Toronto Press.

Sepulchre, P. (2012). Les données majeures du climat de la fin de l'ère tertiaire. En J.-F. Berger et al., *Des climats et des hommes* (pp. 43-56). La Découverte.

Seyfarth, R. M., Cheney, D. L., & Marler, P. (1980). Vervet monkey alarm calls: Semantic communication in a free-ranging primate. *Animal Behaviour*, *28*(4), 1070-1094. https://doi.org/10.1016/S0003-3472(80)80097-2

Stokoe, W. C. (2002). *Language in hand: Why sign came before speech*. Gallaudet University Press.

Tomasello, M. (2007). *Los orígenes culturales de la cognición humana*. Amorrortu editores.

Torres, E., & Whyatt, C. (2018). *Autism: The movement-sensing perspective*. CRC Press.

Tyler Bonner, J., & May Darwin, R. M. (1981). Prólogo. En C. Darwin, *The descent of man, and selection in relation to sex*. Princeton University Press.

Washburn, S. L., & Lancaster, C. S. (1987). The evolution of hunting. En R. B. Lee & I. Devore (Eds.), *Man the hunter: The first intensive survey of a single, crucial stage of human development - man's once universal hunting way of life* (pp. 292-303). Aldine de Gruyter.

Wilson, E. O., & Hölldobler, B. (2009). *The superorganism: The beauty, elegance, and strangeness of insect societies*. W. W. Norton & Company.

Wilson, F. R. (2002). *La mano: De cómo su uso configura el cerebro, el lenguaje y la cultura humana*. Tusquets Editores.

Wing, L. (1998). *El autismo en niños y en adultos: Una guía para la familia*. Paidós.

Winter, S. (2009). Darwin's Saussure: Biosemiotics and race in the expression. *Representations*, *107*(1), 128–161.

Wittgenstein, L. (2007). *Gramática filosófica*. UAM.

Zahavi, A., & Zahavi, A. (1997). *The handicap principle: A missing piece of Darwin's puzzle*. Oxford University Press.

Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE EXAMEN DE GRADO

No. 00488
Matrícula: 2223802366

Acercamiento al problema de la continuidad del lenguaje humano desde una perspectiva evolutiva.

En la Ciudad de México, se presentaron a las 11:00 horas del día 28 del mes de mayo del año 2025 en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

DR. JORGE MARTINEZ CONTRERAS
DR. JONATAN YAIR GARCIA CAMPOS
DRA. PAOLA HERNANDEZ CHAVEZ



MARCOS IVAN RAMOS ESPEJEL
ALUMNO

Bajo la Presidencia del primero y con carácter de Secretaria la última, se reunieron para proceder al Examen de Grado cuya denominación aparece al margen, para la obtención del grado de:

MAESTRO EN HUMANIDADES (FILOSOFÍA)

DE: MARCOS IVAN RAMOS ESPEJEL

y de acuerdo con el articulo 78 fracción III del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:

APROBAR

Acto continuo, el presidente del jurado comunicó al interesado el resultado de la evaluación y, en caso aprobatorio, le fue tomada la protesta.

REVISÓ

MTRA. ROSALIA SERRANO DE LA PAZ
DIRECTORA DE SISTEMAS ESCOLARES

DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CSH

DRA. SONIA PEREZ TOLEDO

PRESIDENTE

DR. JORGE MARTINEZ CONTRERAS

VOCAL

DR. JONATAN YAIR GARCIA CAMPOS

SECRETARIA

DRA. PAOLA HERNANDEZ CHAVEZ