



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES

ESCUELA DE POSTGRADO

HACIA UN MODELO DE LA EVOLUCIÓN DEL LENGUAJE BASADO EN  
LA INTERACCIÓN

Tesis para optar al grado de Magíster en Estudios Cognitivos

Lucía Castillo Iglesias

Profesor Guía:  
Dr. Guillermo Soto Vergara

Santiago de Chile, año 2013

## **Resumen**

La evolución del lenguaje ha sido estudiada tradicionalmente como la adquisición de las capacidades individuales para el manejo de un código simbólico en la especie humana, sin considerar la interacción como un factor clave en su desarrollo. Planteamos, en esta tesis, que es necesario entender la evolución de la comunicación humana como un proceso global con características específicas, en el que la interacción y la transmisión cultural determinan de modo importante las posibilidades de emergencia de modos de comunicación más complejos, como el lenguaje simbólico. Las dinámicas propias del uso comunicativo en la interacción dialógica –en particular el alineamiento discursivo– generan fenómenos emergentes a nivel cultural que dan cuenta de buena parte de las características de las lenguas, y que modelan sus trayectorias históricas.

Esta tesis forma parte del proyecto FONDECYT 1110525.

**Palabras clave:** evolución del lenguaje – interacción – comunicación – alineamiento - emergencia

A los estudiantes chilenos.

## *Agradecimientos*

Esta tesis no hubiese sido posible sin el estímulo y el apoyo de los profesores y estudiantes de mis dos almas en la Universidad de Chile: Filosofía y Ciencias. Agradezco especialmente al Laboratorio de Paleoecología, en el que aprendí muchísimo más de lo que habría podido imaginar; al Dr. Luis Felipe Hinojosa, y a mis colegas y amigos. En la Facultad de Filosofía y Humanidades, agradezco el constante apoyo de mi profesor Dr. Guillermo Soto y del profesor Guido Vallejos, de mis compañeras Daniela y Tanya, y del equipo de la Escuela de Postgrado. Agradezco también la inspiración del “Rayo” y del profesor Jorge Mpodozis. Mención especial merece la Asamblea de Postgrado de Filosofía y todo el cuerpo de delegados 2011-2013, quienes lograron la difícil tarea de compatibilizar trabajo, estudio y compromiso político, consolidando un espacio necesario y promisorio en la comunidad universitaria. Finalmente, agradezco a la profesora Dra. Carolina Villagrán, guía y referente en la mirada naturalista sobre la ciencia y el ser humano, a mi familia y amigos, que aguantaron este tiempo de desapariciones, y a mi compañero Ricardo Segovia, apoyo y certeza de mi vida.

Esta tesis forma parte del proyecto FONDECYT 1110525.

## Índice

Introducción		1
Cap. 1	Evolución humana: Naturaleza y cultura	4
	1.1 Evolución biológica	4
	1.1.1 Selección natural y neodarwinismo	6
	1.1.2 Otras dimensiones de la evolución	9
	1.2 La cultura como mecanismo evolutivo	15
	1.2.1 Herencia cultural	16
	1.2.2 Co-evolución genes-cultura	19
	1.2.3 Reciprocidad, Cooperación y Selección de grupo	20
Cap. 2	Socialidad humana: Estructuras y mecanismos	29
	2.1 La cognición social humana	29
	2.1.1 Atención e intencionalidad compartida	32
	2.1.2 Imitación	34
	2.1.3 Teoría de la Mente	41
	2.1.4 Aprendizaje social	45
	2.2 Especificidad de la comunicación humana	47
Cap. 3	Evolución del lenguaje	50
	3.1 Generativismo formalista	52
	3.2 Generativismo funcionalista	55
	3.3 Modelos co-evolutivos	57

	3.3.1 Hipótesis de comunicación social	59
	3.3.2 Modelos iterativos	61
	3.3.3 Modelos cibernéticos	64
	3.4 Transformaciones morfológicas y genéticas para el lenguaje	65
Cap. 4	El surgimiento de los símbolos y la gramática como norma	73
	4.1 La comunicación intencional	74
	4.2 La emergencia de los símbolos	76
	4.3 El alineamiento y el surgimiento de la sintaxis	79
	4.4 Comunidad lingüística y evolución cultural de las lenguas	89
	4.4.1 Estabilización y alineamiento a nivel comunitario	89
	4.4.2 Evolución cultural de las lenguas	92
	4.4.3 Modelos gramaticales compatibles	93
	Conclusiones	95
	Bibliografía	100

## Introducción

El lenguaje aparece como el “sello distintivo” de nuestra especie, y clave en lo que nos hace propiamente humanos (Maturana, Mpodozis y Letelier, 1995; Christiansen y Kirby, 2003); sin embargo, la historia evolutiva que da lugar a su emergencia es bastante más compleja que la aparición de las modificaciones morfológicas y cognitivas que posibilitan la producción y comprensión lingüística en el individuo. La evolución de la comunicación intencional en nuestra especie (y en las que la antecedieron) requiere de una serie de transformaciones importantes en el modo de vida, particularmente en lo referido a las características de la vida social y la interacción entre conespecíficos. La intensa pro-socialidad del modo de vida del linaje humano se refleja en un conjunto de habilidades y rasgos característicos –denominados en su conjunto “habilidades y motivaciones para la intencionalidad compartida” (Tomasello, 2008) –, cuya trayectoria evolutiva entrega importantes claves para entender la emergencia de un modo comunicativo en el que el uso de un código simbólico constituye uno de los avances más recientes.

Tradicionalmente, la investigación acerca de la evolución del lenguaje se ha detenido, precisamente, en el cambio de un estadio pre-simbólico a uno simbólico, concentrándose en las transformaciones individuales requeridas para esta modificación; sin embargo, planteamos en este trabajo la necesidad de entender el proceso de evolución de la comunicación humana como una totalidad como condición necesaria para su análisis, por dos motivos fundamentales:

- 1) La tradición lingüística, tanto desde el formalismo como desde el funcionalismo derivado de la matriz generativista, ha considerado la posesión de la capacidad para el lenguaje como un estado individual, y no como un proceso. Esta definición impide visualizar con claridad el fenómeno evolutivo en cuestión, en tanto anula la importancia del contexto y del modo de vida de la especie en su dimensión histórica.

- 2) La consideración de la capacidad para el lenguaje como un fenómeno o rasgo individual invisibiliza una de las principales características de la comunicación humana: su carácter interactivo. La comunicación es, por definición, una actividad relacional, en cuyo ejercicio se generan de modo emergente fenómenos que no pueden explicarse únicamente a través de la suma de factores individuales.

El giro desde posiciones de corte racionalista y computacionalista a perspectivas “naturalistas” (situadas, históricamente articuladas, contexto-dependientes) ha constituido un fenómeno común en las ciencias cognitivas durante las últimas décadas. Respecto de los procesos evolutivos resulta, sin embargo, particularmente importante, en la medida en que la consideración del contexto y del modo de vida (incluyendo el desarrollo, la socialidad, la comunicación, etc.) es una parte fundamental en la comprensión de los fenómenos que dan origen a la conservación y el cambio en los organismos. En la especie humana, las transformaciones en el modo de relacionarnos socialmente durante los últimos cientos de miles de años (que incluyen el aumento del tamaño de los grupos y de las relaciones entre individuos no emparentados), permiten afirmar que el entorno social constituye uno de los elementos contextuales más relevantes en nuestra evolución reciente, en tanto nuestra capacidad para el aprendizaje cultural implica que los avances conseguidos por miembros individuales de la comunidad se convierten en avances para el grupo en su conjunto (Boyd y Richerson, 2005, 2006). La importancia del grupo y de la transmisión cultural para la evolución humana ha sido tradicionalmente destacada en la antropología y la biología evolutiva; sin embargo, en la investigación de la evolución del lenguaje en la especie esta dimensión no ha recibido la misma atención. Pretendemos, en esta tesis, dar cuenta de la compleja red de transformaciones biológicas, culturales y relacionales que dieron origen a la comunicación lingüística, trazando una trayectoria que permita entenderla como parte de un continuo en el que la prosocialidad es la clave.

La estructura de este trabajo presenta, en primer lugar, la dimensión evolutiva. En este primer capítulo discutiremos el fenómeno de la evolución en un sentido amplio, incorporando tanto las distintas formas de evolución biológica como la dimensión cultural; y deteniéndonos en la especificidad de los mecanismos que actúan en la



evolución humana, incluida la co-evolución de genes y cultura. En el segundo capítulo nos adentraremos en la socialidad humana y sus rasgos fundamentales, considerando además las particularidades de la comunicación social humana respecto del continuo de la comunicación animal. En el tercer capítulo consideraremos el estado del arte en la investigación acerca de la evolución del lenguaje, describiendo críticamente las propuestas de las distintas posiciones teóricas; y finalmente en el capítulo cuarto presentaremos una propuesta acerca de la emergencia del lenguaje simbólico y las consecuencias que la transmisión cultural tiene en la determinación de las características y estructuras del lenguaje. Sin abarcar en toda su profundidad el fenómeno de la emergencia del lenguaje en la especie, esta tesis pretende entregar una visión global de la complejidad del problema, presentando además algunas propuestas actuales que permitan entender la importancia de la consideración de las dinámicas propias de la interacción dialógica y la transmisión cultural en el desarrollo diacrónico del lenguaje humano.

## 1. Evolución humana: naturaleza y cultura

*“It's time we stop with the 2% magic mutation and hopeful monster scenarios”*

Terrence Deacon (2010)

*“Evolution is a change from nohowish, untalkaboutable all-alikeness, to a somehowish and in-general-talkaboutable, not-all-alikeness, by continous somethingelsifications and sticktogetherations.”*

Daniel Dennett (1995) *Darwin's dangerous ideas*

### 1.1 Evolución biológica

#### 1.1.1 Selección natural y neodarwinismo

#### 1.1.2 Otras dimensiones de la evolución

### 1.2 La cultura como mecanismo evolutivo

#### 1.2.1 Herencia cultural

#### 1.2.2 Co-evolución genes-cultura

#### 1.2.3 Reciprocidad, Cooperación y Selección de grupo

### 1.1 Evolución biológica

Hasta la aparición de la teoría de selección natural, no había consenso respecto del modo en que las especies se modificaban, ni en virtud de qué mecanismos. La primera propuesta científica sólida al respecto fue la teoría de la transmutación de Lamarck (1809), que explicaba las transformaciones en las especies en función de la utilización de sus rasgos funcionales en el ambiente: si los rasgos no se utilizaban, se

perdían en las generaciones siguientes. En su propuesta las transformaciones estaban orientadas en una progresión permanente hacia la adaptación a su entorno, y las estructuras morfológicas jugaban un papel fundamental en la determinación de las posibilidades de los procesos evolutivos. Sin embargo, esta hipótesis presentaba varias debilidades, fundamentalmente en torno a la pregunta por los mecanismos de fijación de los caracteres en los organismos. No fue sino hasta la aparición de *El origen de las especies* de Darwin que se pudo explicar científicamente tanto el cambio como la conservación de los caracteres, en virtud de la selección natural de los individuos que estuviesen mejor adaptados a las condiciones ambientales. En un ambiente de recursos escasos, los genes asociados a dichos rasgos aumentarían su representación en la población, en tanto los individuos que los poseyesen mejorarían sus posibilidades de sobrevivir y reproducirse. En las décadas siguientes, la irrupción de la genética mendeliana especificó los mecanismos que permitían la heredabilidad de los rasgos, y pronto el paradigma genetista derivó en la presunción generalizada de que los genes constituyen el único medio de transmisión de rasgos biológicos, que encontró su corolario en la propuesta de Richard Dawkins y su “gen egoísta”, en la que los replicadores son los genes, y los organismos sólo sirven como medios de transporte y supervivencia.

En las últimas décadas, la discusión acerca de los mecanismos que operan en la evolución se ha diversificado considerablemente, y se han incorporado al debate factores como la epigénesis (transformación en la expresión de los genes durante el proceso de embriogénesis en virtud de factores ambientales, químicos o azar, que implica la ampliación de las dimensiones posibles para el cambio entre una y otra generación) y la cultura como variable evolutiva, además de la reconsideración de la incidencia de algunos factores –como la deriva génica– en el proceso evolutivo, que permitieron incluir nuevos motores de cambio dentro de la propia selección natural.

En este capítulo revisaremos las teorías fundamentales en la evolución de los seres vivos, y orientaremos la discusión en torno a los mecanismos que pudieron haber guiado la evolución de las conductas sociales y la comunicación simbólica en los seres humanos.

### 1.1.1 Selección natural y neodarwinismo

El estudio del cambio y la conservación de caracteres en los seres vivos encontró en *El origen de las especies* de Charles Darwin un punto de inflexión. Hasta entonces, incluso teorías complejas y de gran valor científico, como las de Lamarck, no habían logrado desprenderse del todo del aura teleológica de una cultura que no podía entender que la perfección y la belleza del mundo natural no se explicaran en función de un fin último trascendente –asociado regularmente a un Creador divino.

En este escenario, la irrupción de la idea de selección natural –entendida como la herencia transmitida genéticamente a partir de una combinación azarosa a través de la reproducción sexual, cuya expresión a nivel de población está determinada por las posibilidades de los individuos que poseen dichos genes de reproducirse exitosamente– generó profundas transformaciones en el modo de entender la vida sobre la tierra; sin embargo, pasarían todavía varias décadas antes de que se asumiese que el propio ser humano era también producto de esos procesos evolutivos<sup>1</sup>. En su segundo libro, *El origen del hombre y la selección en relación al sexo* (1871), Darwin explica en detalle las implicancias de su teoría evolutiva con respecto a la historia del género Homo, y en particular, la trascendencia de la hipótesis de selección sexual en referencia a la psicología humana y las particularidades de nuestro comportamiento.

El desarrollo de la genética mendeliana desde mediados del s. XIX y su auge a mediados del s. XX permitió entender los mecanismos concretos mediante los cuales la herencia biológica era transmitida, consolidándose así la llamada “nueva síntesis”, que articula los postulados del darwinismo con la genética y la genética de poblaciones. Esta teoría plantea que, mediante la combinación de distintos materiales genéticos a través de la reproducción sexual, las mutaciones azarosas o el flujo génico entre una población y otra, se produce cierta variación en términos genéticos entre una generación y otra. Esta variación puede significar transformaciones importantes en el fenotipo, transformaciones menores, o incluso no expresarse fenotípicamente. Regularmente, la variación en las posibilidades de supervivencia y reproducción (*fitness*) de los

---

1 Aún hoy, en países como Estados Unidos, el debate sobre la enseñanza del creacionismo en las escuelas está lejos de cerrarse.

organismos resultantes implicará que los porcentajes de las distintas variantes se modifiquen en las generaciones siguientes, ampliándose la cantidad de individuos que poseen mutaciones beneficiosas para su modo de vida, sin que esto implique la existencia de un fin último en el proceso. Esta reproducción selectiva de los individuos implicaría, por cierto, que los beneficios originados a partir de una mutación deben aplicarse sobre el propio individuo, en tanto una mutación que beneficie a un tercero implicaría la reproducción selectiva de ese tercero, y por tanto la pérdida del gen en cuestión (en términos estadísticos)<sup>2</sup>.

Además de la selección natural, otros factores inciden en estas transformaciones. La deriva genética –cuyas implicancias serán desarrolladas en el siguiente apartado– corresponde a la incidencia de factores indeterminados o azarosos en la determinación de los porcentajes de individuos con un alelo x o y, de tal modo que en las generaciones siguientes estos genes se expresan diferencialmente. La deriva génica puede ocurrir por azar, en la recombinación de los alelos de los padres, o por elementos circunstanciales en el ambiente, como la pérdida de una parte de la población que causa una reducción significativa en una de las dos expresiones del gen. En poblaciones pequeñas estos cambios pueden transformar drásticamente el panorama genético en pocas generaciones; sin embargo, se estima que en poblaciones mayores el propio azar debiese neutralizar estas tendencias. La plasticidad fenotípica, otro factor que determina expresiones variables de los genes en función de las diferencias en los ambientes de desarrollo, también puede jugar un rol relevante en la evolución biológica, en tanto debilita o “enmascara” el rol de los cambios genéticos.

---

2 Esta afirmación ha sido cuestionada en los últimos años en virtud de la comprensión de la evolución como un proceso estadístico a nivel de poblaciones, y no a nivel de individuos. Esto implica que, aún si un gen implica pérdida de fitness relativo para el individuo, si la población se beneficia y por tanto aumenta su representación respecto del total, ese gen se estabilizará en términos globales (West, Griffin y Gardner, 2007).

## *La selección natural en la especie humana*

Pese a que el ser humano como especie ha sido considerado por la teoría evolutiva desde sus inicios, aún contra las controversias religiosas y la complejidad de sus alcances, la consideración de la psicología humana dentro de este mismo marco ha sido un proceso bastante más reciente. El estudio de la evolución psicológica de la especie humana se definió, a fines del siglo pasado, como la disciplina científica que busca comprender la conducta y la cognición humana a través del análisis de su historia evolutiva, bajo el supuesto de que las características psicológicas de nuestra especie estarían sujetas a las mismas presiones evolutivas y se modificarían mediante los mismos procesos que los demás rasgos morfológicos y órganos biológicos. La psicología evolucionaria como disciplina se consolidó en torno a algunos postulados controversiales, en particular la idea de que los rasgos psicológicos fundamentales corresponderían a módulos que se comportarían evolutivamente como órganos biológicos, y que serían seleccionados en virtud de sus ventajas en términos de *fitness* y reproducción de los individuos que los poseyeran (véase *The Adapted Mind*, Barkow, Cosmides y Tooby, 1992). Considerando las magnitudes del tiempo evolutivo, la disciplina postuló que el escenario del establecimiento de estas modificaciones sería el Pleistoceno, asumiendo, por tanto, que las condiciones materiales y ecológicas a las que nuestra mente estaría adaptada corresponderían a las del modo de vida de los cazadores-recolectores primitivos (el así llamado *Environment of Evolutionary Adaptedness* o EEA).

En relación al lenguaje, se postuló que el así llamado “órgano del lenguaje” (Pinker y Bloom, 1990) habría sido seleccionado en virtud de las ventajas que otorgaría a la comunicación de los individuos, en tanto quienes contaran con esta habilidad tendrían ventajas respecto de aquellos que tuvieran que limitar su comunicación a la mímica o los gestos. Esta teoría se sostiene sobre la afirmación de la importancia funcional del lenguaje como adaptación, y por tanto, afirma una hipótesis funcionalista sobre la evolución biológica.

Sin embargo, la evolución no ocurre de manera monolítica, como estas posiciones plantean, y no todos los rasgos que observamos en los individuos adultos de una especie deben venir predefinidos en su información genética. Un buen ejemplo de ello es la plasticidad cerebral. El cerebro del niño al nacer es todavía un órgano inmaduro, y buena parte de sus circuitos y asociaciones se forman en virtud de las interacciones de ese individuo con el mundo, y fundamentalmente, con los otros. Esta inmadurez no es un accidente, ni un error, sino parte sustancial de la lógica con que nuestra especie ha evolucionado, que impone una responsabilidad importante sobre el ambiente de desarrollo, y probablemente determina la forma en que aprendemos del mundo durante la infancia (Meltzoff et al., 2009)<sup>3</sup>. Revisaremos estas fuerzas evolutivas alternativas en las siguientes páginas.

### **1.1.2 Deriva genética y otros mecanismos selectivos**

Si bien la selección natural constituye el marco explicativo por excelencia de los procesos de cambio y conservación en las ciencias biológicas, particularmente a nivel de poblaciones, es necesario asumir que muchos procesos evolutivos no caben en su definición. Las transformaciones de estructuras, los procesos históricos, o los determinantes ambientales en el desarrollo son ciertamente parte de la evolución biológica, pero para explicarlos es necesario extender la teoría para abordar la forma en que estos constreñimientos limitan la variación disponible para la selección natural (Vargas, 2005).

La deriva genética, que reincorpora el valor del azar en la herencia, se ha restituido en la tradición académica como un mecanismo determinante, que puede conducir procesos evolutivos hacia carriles que la selección natural no haría prever, en particular en poblaciones de pequeño tamaño y en las situaciones de transformación drástica del tamaño poblacional. Por otra parte, la consideración de factores normalmente invisibilizados por la tradición evolucionista, como la incidencia del

---

<sup>3</sup> Simulaciones computacionales han mostrado que los niveles de aprendizaje que experimentan los niños pequeños no son posibles con un cerebro plenamente desarrollado (Meltzoff et al. 2009).

ambiente como factor desencadenante de cambios fenotípicos y diversificación conductual, permitiría entender la deriva como un mecanismo evolutivo a nivel fenotípico, y no únicamente molecular (Vargas, 2005). Maturana y Mpodozis (1992, 2000) proponen el concepto de deriva natural para dar cuenta de la diversidad de factores ambientales, estructurales, históricos e incidentales que intervienen en la evolución y diversificación de las especies, y que son regularmente minimizados por la teoría seleccionista. En esta propuesta, el cambio y conservación de los fenotipos es concebido como un proceso neutral, desligado de la idea de progresión hacia la adaptación asociada a la selección natural, en el entendido de que los organismos están en todo momento adaptados a sus circunstancias, y las transformaciones ocurren en el ámbito de interacción entre los organismos y su ambiente.

El rol de los procesos epigenéticos, que permiten entender la incidencia del ambiente y las estructuras morfológicas en el desarrollo ontogenético, también ha sido destacado en la investigación evolutiva de las últimas décadas. La evolución epigenética ha sido descrita como la variación en la expresión de determinados genes debida a la incidencia de factores ambientales, del desarrollo o azar. Sus consecuencias pueden asociarse incluso a la reestructuración del genoma de los organismos, mediante la transposición de secuencias de ADN (los llamados “transposones”, elementos genéticos móviles) que pueden generar importantes mutaciones.

Mientras la selección natural plantea como único motor de transformación a los genes, y al ambiente como el filtro que define el éxito de una modificación, la irrupción de estas propuestas complementarias permite entender la complejidad de los mecanismos que inciden en los procesos de cambio y conservación de caracteres, donde muchas veces la heredabilidad de un rasgo varía en función de las condiciones del ambiente (Vargas, 2005). Un ejemplo famoso de herencia a través de la interacción del desarrollo y el ambiente es el de las polillas del repollo, presentado por Darwin en *El origen de las especies*. Si la polilla madre deposita sus huevos en un repollo, las larvas se alimentarán de repollo durante su desarrollo, y cuando estas se reproduzcan buscarán a su vez un repollo para depositar sus huevos. Este proceso puede continuar indefinidamente, y si alguna propiedad del repollo afectara particularmente a las generaciones de polillas, esta conducta heredada podría traer consecuencias fenotípicas,



morfológicas o incluso, de distribuirse en la población, genéticas. Por su parte, si la interacción se estabiliza en el tiempo, el repollo podría sufrir a su vez modificaciones asociadas a la presencia reiterada de la polilla. Ahora, si la elección del repollo como ambiente de desarrollo se volviese relevante para la supervivencia selectiva de las polillas, y durante tiempo suficiente las polillas que eligen repollos para depositar sus huevos aumentarían en la población, estabilizando el comportamiento, podría producirse un nuevo fenómeno: el de la asimilación genética, conocido comúnmente como “efecto Baldwin”.

El efecto Baldwin describe el proceso de asimilación al genoma de rasgos que hasta entonces permitían a los individuos responder conductualmente a factores ambientales, que, en virtud de su estabilización, se convierten en presiones selectivas importantes y promueven la internalización de cambios congruentes que permitan lidiar con estos factores más fácilmente. En virtud de esto, aquellos individuos que presenten estos rasgos de manera más innata mejorarán su *fitness* y sus oportunidades de reproducción, y por tanto los genes asociados a esta modificación se extenderán en la población. Si este proceso sucede, por el contrario, en un ambiente particularmente variable, el éxito reproductivo se asociará, naturalmente, a aquellos individuos que internalicen mecanismos o rasgos que les permitan lidiar con esta variabilidad. Si el comportamiento en cuestión se vuelve innato, los recursos (cognitivos, atencionales, etc.) que permitían lidiar con esta particularidad del ambiente dejan de exigirse, y por tanto permitirían, potencialmente, la ampliación del repertorio conductual de la especie (el llamado “*assimilate-stretch principle*” de Avital y Jablonka, 2000).

### *Relaxed selection y el rol de la plasticidad en la evolución*

Una forma no tradicional de ocurrencia de deriva genética es la llamada selección relajada (*relaxed selection*), que ocurre cuando se modifican los constreñimientos sobre la reproducción, debilitando la incidencia de la selección natural en la distribución genética de las nuevas generaciones (Lahti et al., 2009; Deacon, 2009, 2010). La selección relajada está asociada normalmente a situaciones en las que un

factor que había sido importante en la determinación de las presiones selectivas sobre una población cambia o desaparece, debilitando con esto la selección sobre uno o más rasgos vinculados funcionalmente a ese factor; o a situaciones en las que, por distintos factores, la relevancia de la selección natural en la determinación de la trayectoria evolutiva de una población o especie se ve limitada (Lahti et al., 2009). Producto de esto, la variabilidad genética y fenotípica de la población aumenta, y se flexibiliza la expresión del conjunto de caracteres afectados por esta transformación, aumentando así la sensibilidad de estos caracteres a otros factores contextuales o internos. En función del rol que jueguen estos factores alternativos, el rasgo en cuestión puede permanecer, desaparecer, o reducirse a un rasgo vestigial; y esa pérdida puede ser genética o plástica (esto es, que podría ser revertida si la presión selectiva se repusiera) (Lahti et al., 2009).

Un ejemplo de este proceso es el de la pérdida de la producción endógena de vitamina C, común a la mayoría de los vertebrados, en los primates superiores, incluidos los seres humanos, además de en algunas especies de murciélagos y aves. La progresiva inclusión de frutas en la dieta de estas especies habría relajado la selección de los genes asociados a la producción de la enzima que permite sintetizar esta vitamina, y en el caso de los seres humanos, esta relajación llevó a la pérdida total de la funcionalidad del gen (Deacon, 2009). Otra consecuencia de la selección relajada en nuestra especie es la acumulación de mutaciones potencialmente nocivas, debido al aislamiento respecto de fuerzas selectivas que habrían actuado en el pasado, como las bacterias y hongos presentes en los ambientes naturales que hemos eliminado de nuestro entorno mediante químicos (Lahti et al., 2009).

Este proceso de relajación en la selección podría haber sido particularmente relevante en el reclutamiento de estructuras y asociaciones neurales para el uso del lenguaje, en tanto los procesos de supervivencia diferencial de los grupos y la “autodomesticación” de los seres humanos mediante la construcción de nicho habrían debilitado enormemente la incidencia de la selección natural. Mientras a nivel fenotípico la selección relajada aumenta la variabilidad, a nivel neural disminuye la especificación de la función de redes y estructuras, permitiendo el surgimiento de nuevas asociaciones impensadas en las condiciones iniciales, cuya sensibilidad a factores contextuales y del desarrollo es mayor (Deacon, 2009, 2010). En el surgimiento

de la comunicación lingüística en la especie, esto podría explicar el reclutamiento de estructuras y redes cuya función inicial se hubiese liberalizado, permitiendo el establecimiento de nuevas asociaciones funcionales en un tiempo menor al de la selección natural tradicional. Retomaremos este punto en el capítulo 3.

La plasticidad fenotípica, por otra parte, es un proceso fundamental en la adaptación de las especies, que refiere a la capacidad de los organismos de expresar fenotipos diferentes en respuesta a las condiciones temporales y espaciales del ambiente, manteniendo el mismo genotipo (Lahti et al., 2009; Hunt et al., 2011). En aquellos rasgos que requieren de determinados estímulos ambientales u oportunidades de aprendizaje para su desarrollo, la no presencia de estos normalmente implica que el rasgo no se desarrolle. En algunas especies –particularmente en los insectos sociales–, esta capacidad permite la expresión de múltiples clases de fenotipos discretos a partir de un genotipo único, en un fenómeno que se conoce como polifenismo. La plasticidad es particularmente relevante en el desarrollo del sistema nervioso de los vertebrados, dado que la gran cantidad de circuitos que deben compatibilizarse hace poco probable una determinación genética detallada. Por el contrario, buena parte de las estructuras y conexiones del cerebro se determinan durante el desarrollo, llegando incluso a la cooptación de áreas completas que originalmente habrían tenido funciones diferentes. Un caso emblemático es el de la rata topo ciega, cuyos ojos vestigiales envían pocas proyecciones al núcleo talámico visual, el que es, debido a esto, cooptado durante el desarrollo embrionario por las proyecciones de los sistemas somático y auditivo (Deacon, 2009).

Según Lahti y colaboradores (2009), la combinación de múltiples procesos evolutivos y plásticos es común, particularmente respecto de conjuntos de rasgos articulados funcionalmente, y de rasgos conductuales. Dado esto, es común que no pueda determinarse con certeza cuáles fueron los factores determinantes en una transformación.

## *Construcción de nicho*

La construcción de nicho es otro fenómeno relevante en la evolución de las especies, y refiere a la capacidad de los organismos o poblaciones de determinar activamente el ambiente en el que habitan, mediante variados mecanismos conductuales. Todas las especies construyen sus nichos en mayor o menor medida, pero este fenómeno es particularmente relevante para aquellas especies donde el nicho construido se hereda, y por tanto las nuevas generaciones se desarrollan en un ambiente parcialmente determinado por sus ancestros (Jablonka y Lamb, 2005). Ejemplos de esta condición son las guaridas o construcciones de distintas especies (presas de castores, nidos de termitas o pájaros, etc.), y la transmisión de conductas de modificación del ambiente de distinta naturaleza. Naturalmente, este comportamiento es particularmente significativo para los seres humanos, cuya interacción con el ambiente suele implicar la modificación radical de muchísimos factores, y la herencia cultural de los comportamientos asociados. La construcción de nicho se convierte así en una forma de codirección de la evolución biológica (Laland et al., 2001), en la que los organismos definen parcialmente las características del ambiente selectivo que habitan.

Si asumimos que los factores culturales suelen determinar las posibilidades de reproducción de individuos con distintas características físicas y cognitivas, la importancia de la construcción de nicho en la evolución biológica de la especie humana resulta evidente. Hablamos de *construcción de nicho cultural* para distinguir la forma específica en que los seres humanos determinamos nuestro modo de vida mediante la transmisión de comportamientos que nos permiten lidiar activamente con el ambiente, eliminando determinadas presiones selectivas e incluyendo otras, y determinando así importantemente los procesos evolutivos. La actividad de construcción de nicho – central en la evolución de los mamíferos– habría jugado un rol fundamental en la evolución humana de los últimos miles o millones de años (Laland et al., 2001).

Un ejemplo clásico es el de las transformaciones genéticas asociadas al consumo de leche, establecido mediante la incorporación de la ganadería a nuestro modo de vida (Feldman y Cavalli-Sforza, 1989). Las poblaciones en las que el consumo de leche

fresca fue determinante, como las del norte de Europa y algunos pueblos nómades en el norte y centro de África, muestran mayores niveles poblacionales de la enzima que permite digerir la lactosa, dado que la capacidad de absorber los nutrientes provenientes de la leche tuvo consecuencias selectivas en la población, aumentando la frecuencia de los individuos que la poseían. La incorporación de la ganadería al modo de vida es una forma de construcción de nicho que transforma a su vez la estructura genética de la población: un caso emblemático de co-evolución de los genes y la cultura. Importantemente, las transformaciones genéticas se producen a una escala temporal mucho mayor que las transformaciones culturales (Laland et al., 2001; Jablonka y Lamb, 2005), por lo que los casos en los que un comportamiento cultural impacta la estructura genética solo pueden darse cuando el comportamiento cultural es lo suficientemente estable en el tiempo como para convertirse en una presión selectiva legítima.

## **1.2 La cultura como mecanismo evolutivo**

La herencia cultural es un fenómeno frecuente en las especies animales, y la transmisión de formas complejas de comportamiento de forma social entre los individuos ha sido reconocida por la biología como un mecanismo de heredabilidad importante (Jablonka y Lamb, 2005; Tomasello, 2010, entre otros). En las últimas décadas, el estudio de la cultura como mecanismo evolutivo, asociado a la capacidad de ciertas especies para el aprendizaje social, ha permitido establecer que esta no solo no es exclusiva de la especie humana, sino que juega un papel determinante en el establecimiento de innumerables rasgos conductuales en distintas especies, desde ballenas, hasta aves y mamíferos.

Particularmente, muchas aves dependen del aprendizaje cultural, esto es, de un contexto social en el que se utilice un determinado comportamiento, para establecer sus conductas comunicativas. Los patrones del canto de ciertas aves (particularmente aves cantoras de la familia Fringillinae, del orden de los passeriformes) dependen (considerando ciertas tendencias innatas al aprendizaje del canto de su especie en

particular) de los cantos que escuchen en su entorno inmediato durante periodos determinados de su desarrollo, y en muchos casos este proceso es determinado además por la existencia de un tutor, cuyo canto servirá de modelo para el ave que aprende (Fitch et al., 2010). Este carácter necesariamente explícito de los rasgos culturales constituye una importante diferencia con el sistema de herencia biológica, dado que para que un rasgo sea socialmente adquirido, debe expresarse –aunque esa expresión puede corresponder a una modalidad distinta a la del rasgo, como en la transmisión verbal de un rito, o un juego–; no existe la posibilidad de adquisición de un rasgo latente, como en el caso de los genes.

### **1.2.1 Herencia cultural humana**

Definiremos “evolución cultural”, siguiendo a Jablonka y Lamb (2005), como el cambio en la naturaleza y la frecuencia de comportamientos, preferencias y productos de actividades en una población, a través del tiempo. Este proceso sería similar, en cierto sentido, a la evolución lamarckiana, en tanto los cambios son dirigidos y construidos o transformados durante el periodo de vida de los organismos, y si estos cambios se estabilizan en el tiempo, pueden incidir en la evolución genética de la población. Una característica importante en la evolución cultural está dada por su carácter local, en tanto la creación cultural se asocia regularmente a la adaptación de una comunidad a las condiciones de su entorno, esto es, la solución de problemas que afectan a una comunidad en su especificidad, y que no atañen necesariamente a la especie. Dado que las creaciones culturales responderían, entonces, a problemas inmediatos en el entorno común, la imitación de esas creaciones se explica directamente por el beneficio individual que conlleva. Esto es lo que llevó a Darwin a afirmar, en “The Descent of Man” (1871, p. 155), que *‘Now, if some one man in a tribe, more sagacious than the others, invented a new snare or weapon, or other means of attack or defense, the plainest self-interest, without the assistance of much reasoning power, would prompt the other members to imitate him; and all would thus profit’*

La imitación jugaría un rol fundamental en la transmisión cultural de rasgos y/o conductas, estableciéndose como un mecanismo no-genético de herencia de rasgos

fenotípicos y como uno de los pilares de la cultura en las distintas especies. Sin embargo, para el establecimiento de la cultura acumulativa que encontramos en la especie humana, se requiere, además de niveles importantes de fidelidad y precisión en la imitación, una capacidad extraordinaria para el aprendizaje social (Heyes, 2009). La postura de consenso en primatología establece que la cultura es rara en primates porque la imitación real (precisa y con reconocimiento de intenciones) es rara (Fitch et al., 2010), aunque estudios recientes ponen en duda esta afirmación (Voelkl y Huber, 2007, entre otros). Un aspecto importante de la imitación en función de la transmisión cultural es la capacidad de los seres humanos, desde temprana edad (existe evidencia de imitación racional desde los 14 meses, Gergely et al., 2002) de seleccionar funcionalmente los aspectos de las acciones a imitar, descartando movimientos aparentemente inútiles o repetidos, lo que permite asumir que este tipo de imitación corresponde a un proceso inferencial selectivo e interpretativo, orientado por el objetivo funcional de la secuencia. Este tipo de comportamientos imitativos selectivos han sido identificados también en perros y chimpancés (Gergely et al., 2002).

### *La cultura acumulativa humana*

Considerando este fenómeno, es importante considerar la especificidad de la cultura humana, y en particular sus características de recursividad y capacidad acumulativa, fundamentales para el establecimiento del lenguaje.

Cuando un ser humano viene al mundo, lo que encuentra es un conjunto de interacciones sociales mediadas por artefactos simbólicos y materiales. Este conjunto constituye, según Tomasello (2005), el “nicho ecológico” en el que la cognición humana se desarrolla normalmente, y sin el cual –al igual que sucede con los nichos ecológicos de las demás especies– probablemente no llegaría a desarrollarse plenamente (Tomasello, 2005). A diferencia de las demás especies, la capacidad de aprendizaje social, las habilidades cognitivas generales y el lenguaje humanos permiten que la construcción de este nicho sea un proceso de permanente acumulación y transformación, en el que los procedimientos, las herramientas y las ideas se van

mejorando (mediante el llamado *ratchet effect*, Tennie et al., 2009; Tomasello, 2010) de generación en generación.

El efecto de acumulación de modificaciones en el tiempo, propio de la cultura humana, constituye una diferencia fundamental respecto de otras manifestaciones culturales, como las atribuidas a los chimpancés (Tomasello et al., 1993, 2005; Tomasello, 2008). Este proceso requiere tanto de la capacidad de manipular creativamente el entorno, como de mecanismos de transmisión social de la información que impidan que lo descubierto se pierda con el tiempo. Los primates superiores suelen resolver creativamente los problemas que enfrentan, pero no poseen mecanismos efectivos de transmisión de las soluciones alcanzadas, y por tanto no “avanzan”, en tanto una vez perdida esa información el proceso parte de cero.

Dos factores son fundamentales en la transmisión cultural acumulativa: la tendencia natural a la enseñanza-aprendizaje, y la identidad de grupo. La enseñanza explícita y sistemática es única de la especie humana (Tennie et al., 2009; Tomasello 2010), y nuestra infancia extendida probablemente se vincule al extenso periodo de instrucción cultural y tecnológica que requiere nuestro modo de vida, particularmente en tiempos donde la acumulación cultural ha alcanzado niveles importantes. La identidad de grupo, por otra parte, implica que se valora y se imita no solo la mecánica de un procedimiento, sino también la forma específica en que este se ejecuta; y que se establecen distintas normas sociales que ayudan a que estas formas se perpetúen en el tiempo. Distintos escenarios experimentales han demostrado que los niños que aprenden una forma específica de un juego o de una actividad se aferran a esa forma particular, y consideran que otras formas similares son “incorrectas” aun si consiguen el mismo objetivo.



## 1.2.2 Co-evolución genes-cultura

*Natural selection could only have endowed the savage with a brain a little superior to  
that of an ape*

A. Russell Wallace

Terrence Deacon (2010) señala, como corolario a un interesantísimo debate, que la esencia de la perspectiva co-evolutiva está en comprender que la adaptación ha de ser entendida necesariamente en un contexto, y que, en este sentido, la frontera entre el “adentro” y el “afuera” se vuelve porosa, particularmente en el desarrollo temprano. La idea fundamental en esta perspectiva es que, si la herencia cultural de una actividad humana que modifica el ambiente persiste por suficientes generaciones, establecerá una presión selectiva que podrá incidir en la evolución genética de la especie (Laland et al. 2001).

Algunas propuestas acerca del origen del lenguaje destacan el rol que podría haber jugado la asimilación genética en el establecimiento de las habilidades lingüísticas en la especie. Jablonka y Lamb (2005) sugieren que en el proceso interviene el llamado efecto de “*assimilation-stretch*”, que implica que existe una presión hacia la asimilación genética de las habilidades que en un comienzo eran adquiridas culturalmente, en tanto aquellos sujetos que tengan más facilidad en la adquisición de un rasgo valioso podrán liberar recursos que les permitirán, a su vez, ampliar su repertorio original y mejorar así su posición en el grupo, adquiriendo mejores oportunidades de reproducción.

La llamada “hipótesis de la inteligencia social” también respondería a un mecanismo co-evolutivo. Esta teoría sostiene que el modo de vida pro-social al que se orientaron los homínidos determinó en buena medida la evolución de sus capacidades cognitivas, y que en particular la interacción social comunicativa constituiría uno de los pilares fundamentales de nuestro desarrollo como especie, proveyendo las presiones selectivas necesarias para el establecimiento de los rasgos cognitivos que posee el ser

humano moderno. En tanto la vida en comunidades colaborativas se estabiliza como entorno social permanente, se convierte en una presión selectiva que impulsa la selección de rasgos que permitan lidiar más eficientemente con esa realidad, facilitando así la liberación de recursos hacia otras tareas.

### **1.2.3 Reciprocidad, cooperación y selección de grupo**

La cooperación ha constituido tradicionalmente un problema para la selección natural darwiniana, en tanto parece difícil sostener que una conducta que beneficie a terceros pueda ser objeto de selección. Definiremos cooperación, siguiendo a West y colaboradores (2007), como todo comportamiento de un individuo que beneficia a otro individuo, y que ha sido seleccionado por esa razón. Sin embargo, hay diversos tipos de comportamientos beneficiosos para otros actores, y las explicaciones varían en función del costo o beneficio que implican para quien los ejecuta. En la especie humana, los comportamientos cooperativos aparecen desde la primera infancia (14-18 meses), y por tanto precederían a las capacidades para considerar la reputación o la reciprocidad como un factor determinante. Este comportamiento permite tanto una explicación cultural (han aprendido a ser cooperadores porque su ambiente lo es) como una biológica, en la que se asume que los niños nacen con una predisposición a cooperar que sería modulada por sus encuentros con el mundo, estableciéndose mecanismos como la reputación o la reciprocidad para lidiar con situaciones de no cooperación (Warneken y Tomasello, 2009). Considerando distintas fuentes experimentales, Warneken y Tomasello (2009) llegan a la conclusión de que tanto los niños pequeños como los chimpancés manifiestan conductas cooperativas (en particular, de ayuda instrumental) sin mediar recompensa, lo que permitiría asumir que este tipo de conductas se presentan naturalmente desde un estadio filogenético anterior a la especie humana. La socialización serviría, por tanto, para establecer culturalmente las exigencias vinculadas a este tipo de conductas, articulando este instinto cooperativo con las normas sociales e

interpersonales<sup>4</sup>. Esta compleja articulación podría destacarse como un importante ejemplo de cómo la evolución genética y la cultura se co-determinan: la selección de un gen que regula un rasgo potencialmente perjudicial para el individuo (en tanto quien ayuda indiscriminadamente puede ser utilizado por los llamados “defectores”) es regulada, a su vez, por el establecimiento de normas culturales que evitan el perjuicio, y por tanto eliminan el potencial negativo del rasgo.

Las relaciones sociales cooperativas pueden denominarse como “de beneficio mutuo” si tanto el agente como el receptor de la acción se benefician (directa o indirectamente), o como “altruismo” si el agente debe incurrir en un gasto de energía o recursos, y el beneficio recae sobre el grupo (en el entendido que otros individuos en el grupo no ejecutan el comportamiento y reciben de todos modos el beneficio). Naturalmente, las primeras pueden explicarse con facilidad por mecanismos evolutivos tradicionales o por selección de parentesco (*kin selection*) –en función de la suma del beneficio directo al individuo y el beneficio a sus consanguíneos–, mientras las segundas requerirían, aparentemente, algún mecanismo adicional.

Una de las explicaciones tradicionales para los fenómenos de cooperación es el de la regla de Hamilton, que permite otorgar un valor definido al beneficio de consanguíneos. La regla de Hamilton indica que conferir un beneficio de *fitness*  $b$  a otro individuo con un costo  $c$  para el agente será favorecido por la selección natural si  $rb > c$ , donde  $r$  es la relación genética entre el agente y el beneficiario ( $1/2$  para un hermano,  $1/4$  para un sobrino, etc.) (Bowles y Gintis, 2011), lo que permitiría explicar la selección adaptativa de la cooperación. Esto implica que esta sólo podría surgir en una comunidad donde la relación de parentesco sea tal que la posibilidad de que el agente que coopera se vea “beneficiado” en términos genéticos por su comportamiento sea lo suficientemente alta como para aplicar ese comportamiento ante todos los miembros de la comunidad, o en una comunidad donde el agente sea capaz de reconocer a sus familiares de manera relativamente eficiente.

---

4 Componentes como el grado de familiaridad, la reciprocidad o la equidad en la distribución comienzan a ser contemplados por los niños alrededor de los 4 años (Volland et al., 2004, citado en Warneken y Tomasello, 2009).

West y colegas (2007) han establecido, sin embargo, que el problema en esta conceptualización radica en la necesidad de asumir que la selección natural selecciona un gen en tanto el comportamiento asociado a este produce el aumento su frecuencia en la población, y no únicamente en el grupo; por tanto, es posible explicar la selección de un gen en función del aumento del potencial reproductivo y la supervivencia del grupo respecto del total de la población. En virtud de esto, los genes asociados a comportamientos que aumenten las posibilidades de supervivencia del grupo respecto de la población serán seleccionados en la medida en que aumenten la frecuencia de ese gen respecto del conjunto (Kokko et al., 2001).

Estudios recientes sugieren, además, que en la especie humana las llamadas “estrategias contingentes” (reciprocidad, selección de pareja, etc.) podrían haber sido más relevantes que la selección de parentesco. Hill y colegas (2011) sostienen que el grado de parentesco entre los miembros de los clanes de cazadores-recolectores no era lo suficientemente elevado como para que la regla de Hamilton hubiese constituido el mecanismo más relevante en la selección de rasgos cooperativos, y, por el contrario, la importancia de los mecanismos contingentes en la interacción social permite explicar la selección de mayores capacidades cognitivas, en tanto estas optimizan, además, el uso de estos mismos mecanismos. En algunos casos, los comportamientos cooperativos están orientados al establecimiento de medidas cuyo beneficio está distribuido entre el conjunto de los miembros de la comunidad, como en la crianza colectiva, que puede aumentar las posibilidades de supervivencia o mejorar la obtención de recursos (Kokko et al., 2001; West et al., 2007).

La reciprocidad directa e indirecta son mecanismos que explicarían el ofrecimiento de ayuda mediante información fuera de contextos mutualistas, en función de la construcción de una reputación positiva que traerá réditos en el futuro (se ha demostrado experimentalmente que los primates superiores eligen al compañero con mejor reputación colaborativa en situaciones de trabajo colaborativo) (Tomasello, 2009). Sin embargo, estos mecanismos permiten el surgimiento de “defectores” que aprovechan los beneficios sin colaborar, o que mienten para mejorar su reputación. En los seres humanos, los mecanismos de control social que aseguran que estos fenómenos individualistas no se produzcan en agrupaciones no emparentadas estarían vinculados a

la necesidad de mantener la lógica del mutuo beneficio mediante mecanismos ya no biológicos sino culturales, en lo que Trivers (1971, citado en Boyd y Richerson, 2005) llama “reciprocidad moralista”: estrategias de control del comportamiento social, asociadas a la reputación, que incluyen reducción del estatus, ostracismo social y menores oportunidades de apareamiento. A diferencia de otras especies, donde mecanismos de control y castigo también existen (inclusive en plantas y bacterias, West et al., 2007), en los seres humanos la variabilidad y precisión de estos mecanismos –los que, junto a la variabilidad de los comportamientos cooperativos, permiten asumir un fuerte componente cognitivo en la cooperación humana (Warneken y Tomasello, 2009)– permite importantes grados de determinación ad-hoc del comportamiento, en función de la evaluación que hace el individuo de factores sociales y ambientales, como la competencia, la posibilidad de castigo, la evaluación de los demás, etc.

Actitudes sociales como la tendencia a hablar de los demás (*gossiping*) podrían favorecer la búsqueda de una reputación positiva. El hecho de que el lenguaje constituya un bien no-rival (que puede reproducirse sin pérdida para el que lo entrega) podría haber favorecido este tipo de actitudes, considerando que quien entrega información pierde muy poco y puede potencialmente ganar mucho; e inversamente, el hecho de que el comunicar información social por medio del lenguaje no genere costos para el individuo y sí potenciales réditos –considerando que está entregando recursos valiosos en tanto información que puede ser vital, por ejemplo, en la conformación de grupos de caza–, ayuda a la promoción y estabilización del propio lenguaje.

En los últimos años, se ha sugerido que la reciprocidad habría constituido uno de los mecanismos clave en la evolución de la inteligencia y el lenguaje, en tanto las demandas cognitivas que requiere la mantención de relaciones de reciprocidad distantes en el tiempo (necesidad de recordar y valorar interacciones pasadas y de combinar valoraciones diferentes correspondientes a distintas interacciones), y asociadas a la capacidad de establecer equivalencias entre elementos diferentes (necesidad de determinar el valor de una interacción e integrarlo en estructuras de creciente complejidad), habrían determinado la selección de mayores capacidades corticales (McNally et al., 2012). Mediante modelamiento en redes neurales, McNally y colegas (2012) determinaron que la reciprocidad directa actúa como un determinante positivo en

la selección de mayores capacidades cognitivas, esto es, que la selección de la inteligencia responde a características de poblaciones con mayor prevalencia de actos cooperativos. Un elemento interesante en sus resultados es la aparente sinergia que se produce en grupos de alta cooperación, en tanto una mayor inteligencia produce mayores oportunidades para el establecimiento de relaciones cooperativas, que a su vez aumentan la selección de inteligencia<sup>5</sup>.

La evolución cultural y la selección de grupo cultural constituyen mecanismos evolutivos asociados a articulaciones extendidas de individuos que son capaces de reconocerse como pertenecientes a un mismo conjunto. La generación de un cuerpo de conocimientos común y el fortalecimiento de los lazos que unen a los individuos al grupo explicarían el compartir emociones y actitudes, tanto por imitación como por buscar la aceptación del grupo. Se habla de la ‘función social de la imitación’, para explicar el hecho de que normalmente la imitación de los comportamientos culturales de un grupo por parte de un individuo sea una forma de expresar solidaridad y pertenencia a este grupo. Regularmente los grupos humanos establecen códigos o ‘marcas’ que funcionan como señales de su pertenencia a cierto grupo, y promueven actividades y comportamientos que fortalezcan esa noción de pertenencia; en términos psicológicos se valora el compartir los sentimientos y emociones comunes en el grupo como forma de ser aceptado e integrado por los demás miembros del grupo. Se ha propuesto que la necesidad del ser humano de identificarse a nivel de grupo es fundamental en nuestra evolución, y que en función de esta necesidad buscamos permanentemente establecer y mantener relaciones interpersonales fuertes, cuya orientación natural hacia los demás es positiva y fluida. Los mecanismos imitativos automáticos estarían vinculados entonces a la búsqueda adaptativa de la semejanza con el grupo, que evitaría que el individuo fuese marginado o apartado del conjunto (Chartrand y Bargh, 1999).

El desarrollo de códigos comunicativos propios del grupo tiene, en este paradigma, una doble función: por una parte, los beneficios directos que puede aportar a la supervivencia del grupo el hecho de contar con un mecanismo más dinámico y

---

5 Esta sinergia se mantiene hasta un determinado punto, dado que un exceso de comportamientos cooperativos incondicionales posibilita la aparición de estrategias de engaño o desertión. Este resultado entrega indicios relevantes acerca de la relación entre cooperación y engaño en la evolución de la cognición humana, que sin embargo exceden los propósitos de esta tesis.

preciso de intercambio de conocimientos e información; y por otra los beneficios más ‘indirectos’ de la promoción de la cohesión del grupo y el sentido de pertenencia que se generan por la reproducción cultural de ese código.

Bowles y Gintis (2011) sostienen que hay tres factores clave para entender la importancia de la selección de grupo (o “selección multi-nivel”) en la especie humana. En primer lugar, que dada nuestra relación ecológica con el medio, el vivir en grupos es fundamental para la supervivencia. En segundo lugar, las diferencias en términos del éxito evolutivo de los distintos grupos, considerando que algunos se expanden y dividen varias veces, mientras otros son absorbidos por grupos más fuertes. Y en tercer lugar, el hecho que aquellos grupos donde las tendencias altruistas y pro-sociales son más fuertes tienden a prevalecer en la competencia entre grupos, y a ser más exitosos al lidiar con los cambios ambientales drásticos que habrían condicionado un período fundamental de la evolución humana. Esto habría conducido a los grupos a establecer normas de conducta y “sentimientos morales” que favorecieran la cohesión, como la cooperación y la retribución<sup>6</sup>. Uno de los contextos relevantes para que la cooperación fuese crítica para la supervivencia era la caza. Dadas las condiciones físicas del cuerpo humano, es poco probable que únicamente a través de la persecución o el acecho nuestros antepasados fuesen a obtener el sustento necesario. Por otra parte, la evidencia indica que hace más de 75.000 años habría habido intercambio de objetos o bienes entre los habitantes del este de África, lo que implica la búsqueda del contacto y la asociación entre individuos geográficamente distanciados.

---

6 Esto había sido reconocido ya por Darwin: *‘It must not be forgotten that although a high standard of morality gives but a slight or no advantage to each individual man and his children over the other men of the same tribe, yet that an increase in the number of well-endowed men and an advancement in the standard of morality will certainly give an immense advantage to one tribe over another . . . At all times throughout the world tribes have supplanted other tribes; and as morality is one important element in their success, the standard of morality and the number of well-endowed men will thus everywhere tend to rise and increase.’* (Charles Darwin, *The Descent of Man* 1871, p. 159)

### *Aumento del tamaño de los grupos y modo de vida*

Otro de los factores que podrían haber incidido en la generación de la necesidad adaptativa de mecanismos de comunicación más eficaces y dinámicos es el aumento sostenido en el tamaño de los grupos de individuos durante el Pleistoceno. Dicho aumento se ha asociado a diversos factores (acumulación inicial de conocimientos transmisibles, inestabilidad de los ecosistemas en el Pleistoceno, debilidad física de los homínidos, etc.), sin embargo se reconoce que tuvo consecuencias importantes en la estabilización de variados mecanismos culturales, entre ellos el lenguaje. Bara (2010) ha destacado la importancia del lenguaje como mecanismo de cohesión social en grupos de más de 100-150 individuos (que habría sido el tamaño habitual de los grupos de homínidos en el Pleistoceno), dado que garantizaría que los lazos interpersonales no sean descuidados ante la presión de la lucha por la supervivencia, permitiendo el intercambio de información acerca de los individuos y las relaciones entre individuos. Un escenario tan demandante en términos de intercambio social implica que las herramientas que puedan mejorar ese intercambio serán altamente valoradas, y su estabilización será garantizada por la propia complejidad de la vida social de la que surge.

Se ha afirmado que el aumento sostenido en el tamaño de los grupos humanos comienza hace aproximadamente 1.7 millones de años, durante la época del *Homo erectus*, con poblaciones de aprox. 100 individuos. En un primer estadio en este proceso, la cohesión de los grupos habría estado dada por motivaciones individualistas, donde los individuos sólo interactuaban con los demás si dicha actitud resultaba beneficiosa para sí mismos o sus consanguíneos. Tomasello llama a este primer estadio *mutualismo*, caracterizado por el intercambio de beneficios entre quien colabora y quien recibe la colaboración. Boyd y Richerson (2006) plantean que la evolución de la capacidad de aprender de los demás, que se ha producido en los homínidos desde hace aproximadamente un millón de años (fundamentalmente a través de la imitación), implica que la vida en grupos de mayor tamaño aumenta las habilidades que tiene el grupo como conjunto, y este mayor abanico de posibilidades se habría vuelto en extremo relevante en un escenario climático tan cambiante como fue el Pleistoceno. Si



consideramos que no sólo la fuerza o la habilidad física, sino también el conocimiento o la información que posee un individuo pueden ser beneficiosos para otro individuo y mejorar las posibilidades de supervivencia de éste y su descendencia, el mutualismo podría explicar los primeros intercambios intencionales de información entre individuos. En términos de los mecanismos evolutivos asociados, Kokko y colaboradores (2001) plantean que el aumento del tamaño de los grupos constituye en sí mismo un medio de selección de los genes asociados a comportamientos sociales exitosos, en tanto este aumento está asociado al éxito del grupo relativo a los demás, y por tanto aumenta la proporción de los genes frecuentes en el grupo respecto de la población total.

Kaplan *et al.* (2009) plantean que la cohesión social en los primeros grupos humanos estaba dada por algunas características fundamentales de su modo de vida, basado en la recolección y la caza, y marcadamente distinto del modo de vida de los demás primates: i) un período de vida excepcionalmente largo, ii) un relación cerebro/masa corporal mayor al del resto de los primates, iii) un extenso período de dependencia infantil y juvenil<sup>7</sup>, iv) un compromiso multi-generacional en la obtención de recursos y en la reproducción, v) apoyo masculino en la reproducción por medio del aprovisionamiento de la mujer y la descendencia, y vi) importancia de la cooperación entre individuos no emparentados para la producción y distribución de los bienes. Estas características estarían asociadas a estrategias de recolección y caza complejas, basadas en el aprendizaje, que permitían acceder a una dieta compuesta por alimentos ricos en nutrientes, normalmente más difíciles de obtener (se ha planteado que el progresivo aumento de la proporción de carne en la dieta habría tenido importantes consecuencias para el desarrollo de la especie, y en particular de sus habilidades comunicativas, en relación a la complejidad asociada a la caza y transporte de presas de gran tamaño, véase Fitch *et al.*, 2010; Bickerton, 2010); y además a la capacidad de cambiar de hábitat y de régimen alimentario con relativa flexibilidad.

---

<sup>7</sup> En otros primates, el cuidado parental es mucho más acotado temporalmente, y los recursos que se destinan a este fin son limitados. Ueno y Matsuzawa (2004) determinaron que las madres chimpancés rechazan las solicitudes de alimento por parte de las crías (fuera de la lactancia) en el 60% de las ocasiones, y cuando las aceptan, les dan a las crías las partes menos sustanciosas, como cáscaras y huescos.

Esto explicaría, además, la infancia extendida, período de baja productividad (hasta aprox. los 20 años se producirían, mediante la actividad individual, menos calorías de las que se consumen diariamente) en el que se aprenderían las habilidades necesarias para una vida adulta muy productiva, y la división de las labores entre hombres y mujeres, promovida dada la especialización asociada al trabajo colaborativo entre individuos no emparentados. Este modo de vida implica una dependencia creciente del conocimiento y la flexibilidad a la hora de enfrentar tareas de supervivencia, y genera un entorno óptimo para la selección de comportamientos que impliquen mejoras en la transmisión de información colaborativa, en virtud de las consecuencias positivas que estos comportamientos traen para el grupo. La crianza cooperativa de las crías, en la que aproximadamente el 50% de la crianza está en manos de otros parientes o adultos no relacionados, estaría también asociada al desarrollo de las capacidades de aprendizaje social y al establecimiento de un modo de vida intensamente cooperativo (Tomasello, 2010).

## **2. Socialidad humana: estructuras y mecanismos**

### 2.1 La cognición social humana

#### 2.1.1 Atención e intencionalidad compartida

#### 2.1.2 Imitación

#### 2.1.3 Teoría de la Mente

#### 2.1.4 Aprendizaje social

### 2.2 Especificidad de la comunicación humana

## **2.1 La cognición social humana**

El concepto de cognición social ha sido acuñado en las últimas décadas para dar cuenta del conjunto de capacidades necesarias para el establecimiento de un modo de vida fuertemente social en distintas especies, incluyendo, naturalmente, a los humanos. No todas estas capacidades están presentes en todas las especies sociales de modo significativo; sin embargo, su consideración conjunta implica que constituyen, más que la suma de habilidades independientes, un complejo entramado de instintos, relaciones y mecanismos que permiten la vida en común.

Las capacidades fundamentales para la cognición social incluyen la imitación, el seguimiento de la mirada, la Teoría de la Mente y la capacidad para el aprendizaje social (Fitch et al., 2010). Naturalmente, cada especie posee estas capacidades en distintos grados y las utiliza de maneras diferentes, sin embargo, responden en conjunto a la idea de que para relacionarnos con otros es necesario considerarlos en su individualidad. En particular, en el mundo social del ser humano estas capacidades son utilizadas de manera constante, considerando que –como reseñábamos en el capítulo anterior– el nicho ecológico que hemos construido comprende fundamentalmente las interacciones con nuestros conespecíficos y con los artefactos que hemos creado conjuntamente. Específicamente, Tomasello (2005) plantea que las interacciones sociales mediadas por artefactos simbólicos y materiales constituyen el nicho ecológico

de la cognición humana normal, y que la especie ha evolucionado para adaptarse a estas condiciones de manera tal que no puede desarrollarse normalmente en su ausencia.

Las formas en que este nicho de interacción social afecta nuestro desarrollo ontogenético constituyen un ámbito de estudio complejo, ya que no suele ser posible cuantificar la incidencia de cada factor en el desarrollo, sin embargo, podemos asumir que tanto el lenguaje (Kuhl, 2007, 2011; Tomasello, 2008) como la capacidad para el aprendizaje social (Meltzoff et al., 2009) dependen crucialmente del medio de interacciones en que habitamos desde la primera infancia. Patricia Kuhl (2011: 530) destaca que esta motivación pro-social de los seres humanos se vería reflejada en la interrelación de lo social y lo lingüístico en el proceso normal de adquisición del lenguaje:

*“At 9 months of age, infants learn the sound units and words of a foreign language only through interaction with a live person, not via television; infants’ learning of vocabulary can be predicted by their ability to utilize social information (such as eye gaze) from others; infants’ vocalizations in speech advance more rapidly when social information is provided contingently on their utterances; infants prefer to look at a person who previously spoke their native language as opposed to a foreign language; and brain responses to speech in children with autism are predicted by their social interest in speech”*

Por otra parte, diversos estudios han mostrado la correlación entre escasez de interacción en la primera infancia y niveles bajo la norma en desarrollo lingüístico y cognitivo (Hane y Fox, 2007). En particular, se ha postulado que la falta de estimulación materna y la privación de interacción social afectarían el desarrollo neural, con diferentes periodos críticos en distintas especies. Estudios en macacos y ratas han determinado niveles bajo la norma de desarrollo hipocampal, y desarrollo irregular de la citoarquitectura del hipocampo (Kuma et al., 2004), así como diferencias en el nivel de respuesta endocrina ante el estrés, aún ante variaciones muy sutiles del cuidado maternal (Francis et al., 1999). En seres humanos se han encontrado niveles de desarrollo cortical bajo la norma en niños criados en instituciones de acogida, versus niños criados en ambientes familiares (Marshall et al., 2004). Estudios similares encontraron niveles anormales de cortisol en situaciones de abandono parental o abuso infantil (Hane y Fox, 2007). Estos autores sostienen que la interacción con la madre es

particularmente relevante, en tanto esta puede compensar las diferencias individuales en los requerimientos de cada niño, regulando mediante retroalimentación y posibilitando así un desarrollo normal.

En términos estadísticos, la relación entre la aparición de las distintas habilidades de la cognición social y el lenguaje puede resumirse en el siguiente cuadro (adaptado de Reboul, 2004; datos a partir de Behne, Carpenter y Tomasello, 2005; Moll y Tomasello, 2006; Moll y Meltzoff, 2011):

Edad	Adquisición del lenguaje	Cognición social
Del nacimiento a los 9 meses	* <sup>8</sup>	Detección de intencionalidad, detección de dirección de la mirada
De los 9 a los 18 meses	De 6 a 40 palabras	Atención compartida, intencionalidad comunicativa
24 meses	311 palabras	ToM de primer orden
30-36 meses	574 palabras	ToM de segundo orden
4 años	Desarrollo del vocabulario	Falsas creencias
5 años	Desarrollo del vocabulario	Test de contexto opaco

Revisaremos a continuación cuatro aspectos fundamentales de la cognición social, el escenario de su evolución filogenética, y las características de su desarrollo en la ontogenia.

---

8 Las emisiones vocálicas pre-lingüísticas de un niño exhiben ya a los 7-8 meses rasgos prosódicos y rítmicos similares a los de la lengua de su ambiente de desarrollo, imitando incluso la estructura silábica de esa lengua (Hasson et al. 2012). La interacción comunicativa con adultos sería fundamental en este proceso.

### 2.1.1 Atención e intencionalidad compartida

Según Tomasello, la infraestructura básica de la comunicación humana está dada por la intencionalidad y la atención compartidas. Pese a que esta última es atribuible también a los primates superiores, la intencionalidad compartida es casi exclusivamente humana, y cuando se produce en primates es normalmente cuando estos han interactuado con seres humanos durante largo tiempo (Tomasello, 2008; Tomasello y Herrmann, 2010). Regularmente los chimpancés y otros simios reconocen al otro como sujeto intencional, pero tienen dificultades en atribuirle intenciones distintas de las del beneficio individual (es decir, intenciones distintas a las propias).

La atención compartida implica no sólo que dos individuos (o más) estén atendiendo a la misma cosa (un objeto, un evento, una idea, etc.), sino que además se requiere que cada uno tenga conciencia de que ambos están atendiendo a lo mismo y de que ambos tienen conciencia de ello. Según Carpenter (2012), la evidencia más significativa de que existe atención compartida son los gestos declarativos, cuyo objetivo comunicativo es la atracción de la atención del otro a un objeto (evento, idea, etc.) para que tanto la atención como las actitudes y actividades comunes acerca del objeto puedan compartirse. Evidencia experimental muestra que desde los 12 meses (y posiblemente desde sus primeras interacciones intencionales), los niños son capaces de apuntar declarativamente con el objetivo de compartir atención e interés con el otro respecto de un objeto del mundo, y, significativamente, son capaces de recordar qué experiencias compartieron con qué individuos. En oposición, los chimpancés y otros animales pueden seguir la mirada y el apuntar declarativo de otros, pero no comprenden la intención de compartir la atención acerca de algo con propósitos comunicativos. Su comprensión de la atención de los otros tiene naturalmente propósitos egocéntricos, en el sentido que buscan información para su propio provecho en la atención de los demás, y asumen que los demás hacen lo mismo.

La atención compartida en los seres humanos recluta varios mecanismos diferentes. Entre ellos, resultan fundamentales la capacidad de seguir la mirada de otro (*gaze detection/following*), que se encuentra presente desde la primera infancia (Farroni

et al., 2002), y de atender a un elemento en el mundo como resultado de la conjunción con la mirada de otro (atención visual conjunta), que se desarrolla temprano en la ontogenia (Moll y Tomasello, 2004). La importancia de estos mecanismos habría incluso influenciado la evolución morfológica del ojo humano, en el que la esclera está mucho más desarrollada que en otros primates (Kobayashi y Kohshima, 2001). Estas capacidades estarían, además, en la base del desarrollo de la Teoría de la Mente –en tanto permiten reconocer el objeto de atención del otro, y por tanto presuponer las motivaciones de sus acciones presentes o futuras– y la comprensión pragmática en la comunicación. La capacidad de atender a la dirección de la mirada del otro está presente en varias especies, fundamentalmente mamíferos y algunas aves, pero la capacidad de seguir el ángulo de la mirada (*geometrical gaze tracking*), y con esto poder detectar con precisión el foco atencional, sólo se encuentra presente en algunos primates superiores, en cuervos y, aparentemente, en perros, en los que se asume que influye el proceso de domesticación (Fitch et al., 2010; Hecht et al., 2012). El carácter automático y obligatorio del seguimiento de las miradas en los seres humanos (Frith y Frith, 2007) también aparece como una particularidad humana, en tanto la tasa de entrega de información de este mecanismo es tan alta que la dirección de la mirada de los otros se vuelve una constante en la lectura cotidiana de nuestro entorno.

Hecht y colaboradores (2012) plantean que existirían dos componentes discretos en la evolución del seguimiento de la mirada, tanto en la ontogenia como en la filogenia: un primer componente automático, egocéntrico y de desarrollo temprano, y un segundo componente controlado, aloecéntrico y que considera la información que la dirección de la mirada está entregando, que se desarrollaría con posterioridad y sólo en algunas especies. Aparentemente, ambos componentes responderían a sustratos neurales diferentes. Mientras el componente automático dependería, en los seres humanos, de la corteza parietal, el componente voluntario estaría asociado al surco temporal superior, al que también se vinculan la Teoría de la Mente y otros procesamientos sociales complejos (Hecht et al., 2012).

La atención compartida genera, además, un alineamiento de la relación entre figura y fondo en el panorama atencional de los individuos (Frith y Frith, 2007), facilitando la comunicación y el desarrollo de actividades cooperativas. Esta habilidad

es, con toda probabilidad, fundamental en un modo de vida que descansa fuertemente en la interacción social.

Se ha establecido que la representación de las actividades conjuntas entre dos o más individuos aborda la actividad como un todo unitario, guiado por los objetivos de la actividad y no por la imitación de los movimientos de otro. Las estrategias de complementariedad y anticipación de los movimientos de otros están también en la base de la forma más común de interacción social humana, el diálogo. Las formas de control complementario presentes en las actividades colaborativas hacen de este tipo de ejecución una alternativa más eficiente que la actividad individual (Frith y Frith, 2007).

### **2.1.2 Imitación**

La imitación constituye una condición fundamental para la adquisición y desarrollo del lenguaje, y un elemento importante en la cultura acumulativa humana. La capacidad humana para la imitación excede las capacidades reconocidas de otras especies en precisión y en reconocimiento de intenciones<sup>9</sup>, sin embargo, algunos primates, perros y córvidos son capaces de imitar acertadamente un conjunto de comportamientos. Resulta fundamental, a la hora de definir las capacidades imitativas de nuestra especie, distinguir entre imitación automática e inconsciente –como la que ocurre en la comunicación diádica respecto de los gestos y movimientos (Chartrand y Bargh, 1999; Dijksterhuis y Bargh, 2001; entre otros), y en el diálogo respecto de distintos aspectos de la expresión lingüística del interlocutor (Garrod y Pickering, 2004; Branigan et al., 2007; entre otros)– e imitación consciente, la que normalmente implica el reconocimiento tanto de la secuencia motora como de la intención que la origina.

Se ha propuesto, en las últimas décadas, que las capacidades de imitación, mímica y empatía estarían vinculadas a una estrecha relación entre los sistemas de percepción y acción. Específicamente, se postula que la percepción de una acción activaría los mismos procesos neurales y representacionales que la ejecución de la

---

9 Sin embargo, es necesario reconocer que los estudios en otras especies son parciales y no permiten sostener con total certeza la ausencia de estas habilidades (Huber et al., 2009).



misma acción, mediante mecanismos automáticos que no requieren de procesamiento consciente. Pese a que su desarrollo reciente ha sido notable, estas ideas pueden rastrearse hasta las teorías de William James, quien postuló el principio de acción ideomotora para referirse a la representación conjunta de la acción y la percepción. El desarrollo específico de estos mecanismos dependería, crucialmente, de la experiencia con conespecíficos que permitiría correlacionar observación y ejecución de acciones (Catmur et al., 2009, citado en Fitch et al., 2010), dotándolos de contenido funcional. Se ha establecido, además, que muchas características perceptuales y motoras de las acciones son representadas de manera conjunta, en estructuras bimodales, lo que implica que toda percepción de la acción activa la representación de la producción de dicha acción, y viceversa, posibilitando naturalmente la imitación (Massen y Prinz, 2009, citado en Fitch et al., 2010). En este sentido, Dijksterhuis y Bargh (2001: 8) plantean que *“our tendency to imitate others is a consequence of the way that behavior is represented mentally. It is not motivated (necessarily) or requiring of a choice to occur, but rather is a natural consequence of the way we are wired”*.

La relación de estos mecanismos con las llamadas neuronas o áreas espejo (Rizzolatti y Arbib, 1998; Iacoboni et al., 1999; Rizzolatti, 2009) es compleja, y no ha sido establecida del todo. Por una parte, podría asumirse que estas conductas son muy similares a las respuestas prototípicas de las neuronas espejo, sin embargo, no podemos olvidar que las neuronas espejo fueron descubiertas en primates, y, paradójicamente, las capacidades imitativas de los primates, pese a ser relevantes (Voelkl y Huber, 2007; Iacoboni, 2009), no se acercan a las de los seres humanos. Rizzolatti y colegas (2001; Rizzolatti y Craighero, 2004) han sugerido que el rol de las neuronas espejo en primates está vinculado a la comprensión de las acciones ejecutadas por otros mediante la asociación de esas acciones a acciones que el propio individuo es capaz de ejecutar, sin que esto implique imitación; sin embargo, estudios en humanos han mostrado activación de áreas equivalentes a las áreas espejo en primates en tareas de imitación simple (Iacoboni et al., 1999) y en distintas tareas de mímica y observación de acciones (Gallese et al., 2004), lo que permite asumir que se habrían establecido diferencias importantes en la evolución de estas estructuras en la especie humana. Dada la superposición de las áreas parietales inferiores reconocidas como áreas espejo con la

parte posterior del área de Broca, Rizzolatti y Arbib (1998) proponen que estas transformaciones estarían vinculadas a la emergencia del lenguaje en la especie humana.

Una serie de estudios de neuroimagen sugieren que la imitación en la especie humana recluta un circuito cortical compuesto por la parte posterior del surco temporal superior, asociado a la percepción de movimientos y acciones intencionales, y por las áreas espejo parietales y frontales (Allison et al., 2000; Jellema et al., 2000; Perrett et al., 1989; Puce y Perrett, 2003; Puce et al., 1998; citados en Iacoboni, 2009). Gallese y colegas (2004) proponen que estas áreas espejo corresponderían a un circuito conformado por la parte rostral del lóbulo parietal inferior, la parte caudal del giro frontal inferior (*pars opercularis*), y la sección de la corteza premotora adyacente. Distintas facetas de la imitación estarían vinculadas a la activación de distintas áreas o estructuras, además de este circuito básico. Así, el aprendizaje imitativo respondería a la activación preferente de la corteza dorsolateral prefrontal, la imitación automática de conductas sociales estaría asociada al sistema límbico, y la imitación específica de expresiones faciales reclutaría el sistema límbico y la ínsula (Iacoboni, 2009). La activación conjunta de la red conformada por las áreas espejo, el sistema límbico y la ínsula se ha utilizado como biomarcador para la medición de la empatía, y se ha verificado que su activación correlaciona inversamente con niveles crecientes de autismo (Dapretto et al., 2006; citado en Iacoboni, 2009).

En relación a la relevancia de estos mecanismos para la interacción social, se ha demostrado experimentalmente que muchos de los mecanismos que normalmente asociamos a decisiones conscientes respecto de nuestra relación con otros corresponden en realidad a procesos automáticos (definidos por Chartrand y Bargh (1999: 894) como “inmediatos, eficientes, y no guiados conscientemente”). Dentro de estos, destacan la asociación de conceptos en función del contexto (*contextual priming*) y la codificación espontánea de ciertos comportamientos en función de la conceptualización de sus rasgos relevantes; ambos funcionales a la mejora de la eficacia de la acción realizada, mediante el aumento de la accesibilidad y la asociatividad de determinados comportamientos o rasgos de comportamiento. Esto es, la activación de representaciones perceptuales activa las representaciones conductuales asociadas, estableciéndose un vínculo entre la

percepción y la acción cuyas implicancias en el establecimiento y mantención de relaciones sociales es indudable (Chartrand y Bargh, 1999).

Se ha establecido, en términos generales, que la imitación involuntaria o sincronización conductual está relacionada con la empatía y la cercanía afectiva, y por tanto que jugarían un rol importante en la interacción social y el establecimiento de grupos, aunque no se haya determinado aún cuáles son los mecanismos específicos que permiten que esto ocurra. Chartrand y Bargh (1999) demostraron experimentalmente que el llamado “efecto camaleón”, derivado de los vínculos entre percepción y acción en las relaciones interpersonales, genera un incremento automático e inconsciente en la tendencia a imitar el comportamiento (postura, gestos, movimientos, etc.) del otro, con independencia de la existencia de alguna relación entre los interactuantes, y que esta imitación produce sentimientos mutuos de empatía, fluidez y entendimiento entre los mismos. Este mecanismo permitiría a los individuos adaptarse a los cambios en el ambiente social de manera automática e inconsciente, y sería, por tanto, de suma utilidad en especies cuyo entorno social fuese relevante para su modo de vida, como la nuestra. Resulta relevante destacar que este mecanismo libera al individuo de la necesidad de determinar los modos o comportamientos relevantes para conseguir la aceptación de un grupo, estableciendo rutas automáticas por las que el medio social incide directamente en la conducta individual (Dijksterhuis y Bargh, 2001).

Por otra parte, la imitación automática de los gestos faciales tendría un vínculo directo con la percepción de las condiciones emocionales que la produjeron, en virtud de un mecanismo bastante simple. Nuestras expresiones faciales inciden de manera directa en nuestras emociones mediante un proceso de retroalimentación desde los músculos faciales, y por tanto la imitación de esa expresión despierta la misma emoción que generó la expresión inicial (Dijksterhuis y Bargh, 2001). En este sentido, la imitación implica la reproducción tanto de la expresión externa como de la emoción que le dio origen, y por tanto permite predecir un aumento del vínculo emocional entre imitador e imitado (Iacoboni, 2009). Se ha demostrado experimentalmente que los sujetos con mejores niveles de imitación de gestos faciales tienen mayores niveles en pruebas de empatía emocional, e inversamente, los sujetos con poca empatía presentan

niveles más bajos de imitación automática (Hecht et al., 2012)<sup>10</sup>. Interesantemente, se ha propuesto también la existencia de imitación en el sistema nervioso autónomo en relación a funciones muy básicas, como el ritmo respiratorio y la dilatación de las pupilas, en las reacciones instintivas de miedo, dolor o ansiedad de distintas especies animales (Hecht et al., 2012).

La imitación automática de las expresiones faciales permitiría establecer además referencias relativas a las reacciones apropiadas ante los estímulos nuevos o desconocidos. Frith y Frith (2007) plantean que al percibir una determinada emoción en la expresión facial de otro individuo (particularmente dolor, miedo y disgusto) obtenemos información acerca de cómo es conveniente reaccionar ante determinados eventos en el mundo, y denominan a este comportamiento “referencia social” (*social referencing*). La referencia social constituiría un elemento importante en nuestra relación con lo desconocido, desde la primera infancia, y no requeriría procesamiento consciente. Los niños desde sus primeros meses de vida aprenden a utilizar la dirección de la mirada, los gestos y las expresiones emocionales de los demás para comprender una situación, y esta referencia parece ser fundamental en el aprendizaje lingüístico, en tanto permite dotar de contenido las palabras de acuerdo a su funcionalidad en el contexto (Tomasello, 2003; Cheney y Seyfarth, 2005).

Importantemente, se ha propuesto que la imitación motora (*motor mimicry*), relativa a la percepción de expresiones emocionales en otros individuos, correspondería a un mecanismo comunicativo automático e inconsciente, que responde a la necesidad de establecer relaciones sociales basadas en las semejanzas a nivel de grupo (Chartrand y Bargh, 1999)<sup>11</sup>.

Dijksterhuis y Bargh (2001) sostienen que, al relacionarnos socialmente, hay tres categorías que percibimos particularmente en nuestra observación de la conducta de los demás: los llamados “observables” (gestos, movimientos, emisiones vocálicas, etc.), los ‘rasgos inferenciales’ que deducimos automáticamente de los demás a partir de sus

---

10 Tanto el autismo como la esquizofrenia presentan niveles disminuidos de imitación de gestos faciales y de contagio de gestos involuntarios como el bostezo, lo que concuerda con las dificultades de estos sujetos en pruebas de empatía (Hecht et al., 2012).

11 La imitación automática e inconsciente de gestos faciales ocurre inclusive al presentarse los estímulos ante el lado ciego de pacientes con lesiones unilaterales a la corteza visual, lo que demuestra que no requiere de reconocimiento a nivel cortical (Tamietto et al. 2009, citado en Hecht et al. 2012).

‘observables’ (por ejemplo, que alguien que abraza y mima a otro tiene afecto por él, o que alguien que se comporta agresivamente con un individuo más débil es probablemente un abusador, etc.), naturalmente subjetivos y espontáneos, y los ‘estereotipos sociales’, que implican la ubicación del individuo en categorías de acuerdo a sus ‘observables’ y ‘rasgos inferenciales’, y que, pese a que no se corresponde directamente con la percepción de una acción, corresponde a un proceso tan automático e inconsciente como los anteriores. La percepción de estas características despiertan la tendencia a la imitación de la misma manera que la percepción de una acción simple, y la evidencia experimental indica que el proceso se produce también en la asociación de conceptos y determinados patrones motores, como por ejemplo la percepción de imágenes de personas ancianas (o incluso la exposición a palabras como “gris”, “bingo” o “Florida”, asociadas en los EEUU a la tercera edad) promueve asociaciones de lentitud, e incluso correlaciona con una mayor lentitud al caminar en mediciones posteriores al experimento (Bargh et al., 1996; citado en Dijksterhuis y Bargh, 2001).

Por otra parte, la imitación consciente, pese a explicarse dentro del mismo marco de acción ideomotora, presenta importantes diferencias. Por una parte, la imitación como acto consciente está fuertemente asociada al reconocimiento del objetivo de la acción, y no únicamente al reconocimiento de la secuencia motora, y la imitación estricta es muy poco frecuente en otras especies en condiciones naturales. Experimentación con niños pequeños ha demostrado que, si los movimientos específicos no ayudan a alcanzar el objetivo de la acción, el reconocimiento de la intención de la acción actúa como un estímulo más poderoso que la percepción de la secuencia motora, y que por tanto existe una tendencia natural a imitar el objetivo de la acción por sobre la manera específica en que se ejecutó (Bekkering et al., 2000; citado en Iacoboni, 2009). También las neuronas espejo estarían orientadas en este sentido. Sólo un tercio de las neuronas espejo en primates estaría asociado a la misma acción ejecutada u observada, mientras los restantes dos tercios se vincularían a acciones observadas u ejecutadas que tienen el mismo objetivo o se relacionan lógicamente, con independencia de su similitud física (Iacoboni, 2009). Esta distribución estructural daría cuenta de la tendencia de los primates a la emulación (imitación de una acción en función de su objetivo o intención) por sobre la imitación, más frecuente en humanos (Hecht et al., 2012). En la misma dirección, Rizzolatti y Craighero (2004) probaron

experimentalmente que el sistema de neuronas espejo de los macacos no responde ante acciones que no estén orientadas hacia un objeto u objetivo explícito, mientras que en los humanos el sistema se activa con independencia de la percepción de una intención específica en la acción<sup>12</sup>. Esto indicaría, según los autores, que las importantes diferencias encontradas entre los primates y los seres humanos en esta habilidad podrían estar asociadas a diferencias en el uso del aprendizaje social en la especie, dado que este método requiere que el aprendiz reproduzca acciones parciales o alejadas espacial o temporalmente de las condiciones reales en las que deberá ejecutarse.

Las circunstancias evolutivas que habrían dado origen a este conjunto de capacidades no han sido completamente establecidas, sin embargo, la conceptualización de la imitación no consciente como un proceso automático implica tanto un mecanismo simple y efectivo para comprender las acciones intencionales de los demás, como el establecimiento de un vínculo emocional permanente y espontáneo a través de la interacción social. En otras palabras, el proceso evolutivo que dio origen a estas capacidades está vinculado a una vida social compleja e íntimamente ligada a la supervivencia. Según Iacoboni (2009), esto permitiría asumir que la evolución de la empatía y la socialidad se habría fundado sobre mecanismos de percepción-acción mucho más simples. Por otra parte, la importancia de la capacidad de imitación consciente en el aprendizaje social permite asumir que la historia cultural humana está íntimamente ligada a la emergencia evolutiva de esta capacidad.

Respecto de la historia filogenética de la imitación, se ha propuesto que mecanismos imitativos se han desarrollado por evolución convergente en distintos clados, principalmente primates, aves y cánidos. En relación a la imitación consciente, las importantes diferencias en las capacidades imitativas de los simios y los primates superiores ha llevado a asumir que el ancestro común entre primates superiores y humanos poseía grandes capacidades imitativas, mientras que en el ancestro común de primates y simios estas capacidades no habrían estado presentes (Fitch et al., 2010).

---

12 Corballis (2010) plantea que esta diferencia podría vincularse al reconocimiento de asociaciones simbólicas, como las requeridas para el lenguaje, considerando además que las áreas espejo F5 en los primates son homólogas al área 44 de Brodmann, parte del área de Broca.

El rol de la imitación en el desarrollo de la cultura acumulativa, propia de los seres humanos, es fundamental. Pese a que todavía existe controversia respecto a la posibilidad de otras especies animales de acumular conocimiento transmitido socialmente, hay cierto consenso respecto de que esta capacidad dependería crucialmente de un nivel de precisión en la imitación que sólo los seres humanos han logrado desarrollar suficientemente (Fitch et al., 2010). Desarrollaremos esta discusión en el siguiente capítulo.

### 2.1.3 Teoría de la Mente

Dentro de las capacidades que sustentan la comunicación simbólica humana, la Teoría de la Mente (ToM) juega un rol fundamental. El concepto, introducido por Premack y Woodruff en 1978<sup>13</sup>, refiere a la capacidad de reconocer que la perspectiva del otro es diferente de la propia, y que, debido a esto, sus creencias (su “mente”) también son diferentes (Hecht et al., 2012). Regularmente, las pruebas experimentales relativas a la ToM intentan probar si los sujetos reconocen que distintos sujetos, con distintas perspectivas o niveles de información respecto de una situación dada, “creen” distintas cosas sobre esa situación, y por tanto sería de esperar que actuaran de forma diferente. Se han establecido, además, distintos niveles de ToM, según se refiera a lo que cree el individuo de la perspectiva de otro (1° nivel), a lo que cree el individuo de la perspectiva de otro sobre él mismo (2° nivel), a lo que cree el individuo que el otro individuo cree sobre lo que el primer individuo cree sobre éste (3° nivel), etc.

Se ha podido demostrar experimentalmente que ciertos animales (fundamentalmente primates, cuervos y perros) poseen habilidades propias de la ToM de primer orden, esto es, son capaces de reconocer que la perspectiva de otro es distinta de la suya, y actuar en consecuencia, sin embargo, no existe consenso respecto de si estas habilidades constituyen efectivamente atribución de estados mentales, o si dan cuenta únicamente de conductas asociadas a motivaciones egocéntricas (ver discusión

---

13 Premack, D. y Woodruff, G. (1978) Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences* 4, 515-526.

en Fitch et al., 2010; Call y Tomasello, 2008). Particularmente, respecto de los chimpancés (reconocidamente más avanzados en este tipo de tareas respecto de otros primates) se ha planteado que serían capaces de atribuir deseos y creencias distintos de los propios, pero no de establecer falsas creencias (Call y Tomasello, 2008). Los chimpancés son capaces de distinguir y reaccionar de modo diferente cuando un ser humano no les da comida porque no quiere, versus porque no puede; o imitan la acción que un humano ejecuta si asumen que lo hizo a propósito, pero no si estiman que lo hizo por accidente, esto es, reconocen la intencionalidad en una acción y pueden determinar sus objetivos.

En seres humanos, estas capacidades se desarrollarían tempranamente en la ontogenia, manifestándose desde aprox. 13 meses de edad (Caron, 2009); sin embargo, la capacidad de entender y utilizar falsas creencias sólo se establece a los 5-6 años de edad<sup>14</sup>, manifestándose con relativa independencia de las experiencias particulares que el niño ha debido enfrentar (Kaminski et al., 2008)<sup>15</sup>. Se considera que esta habilidad constituye la diferencia decisiva entre los seres humanos y los primates no humanos, en tanto permite reconocer la capacidad de distinguir entre la mente y el mundo al asumir que el estado interno contradice la información que conocemos respecto del mundo exterior (Wellman et al., 2001; Tomasello et al., 2005). Los primates no humanos poseerían, según Tomasello y colaboradores (2005), la capacidad de “leer intenciones”, sin embargo, la “lectura de creencias”, esto es, la lectura de mentes propiamente tal, sería un atributo únicamente humano<sup>16</sup>.

La habilidad para comprender los estados mentales de los demás constituye uno de los estímulos más poderosos en la comunicación humana, en tanto regularmente hablamos para modificar en algún modo el estado mental de nuestro interlocutor; en cambio, los animales no humanos que emiten vocalizaciones (con la excepción parcial de los primates superiores), si bien pueden llegar a reconocer los efectos de estas

---

14 Existe aún cierto debate respecto de la posibilidad de que niños de 3 o 4 años posean ya la idea de falsa creencia, pero habría consenso en que a los 5 o 6 años ya esta capacidad estaría establecida (véase Wellman et al. 2001)

15 Aunque Kaminski et al. (2008) sugieren que existe la posibilidad de que este desarrollo esté asociado al medio de comunicación lingüística en que los niños habitan desde la primera infancia.

16 Esta secuencia de desarrollo filogenético se replicaría en la ontogenia humana, donde la lectura de intenciones emerge al año de vida, y la lectura de creencias recién cerca de los 4 años (Tomasello et al., 2005).



vocalizaciones en la audiencia, no parecen comprender su efecto en las creencias o representaciones de los demás (Cheney y Seyfarth, 2005).

La habilidad para la lectura de mentes constituye un prerrequisito para la habilidad de participar de un mundo compartido tal como exigen el diálogo o las actividades colaborativas (Frith y Frith, 2007). Frith y Frith (2007) destacan que la emergencia temprana de esta habilidad (antes del año de vida) puede tener efectos importantes sobre otros aspectos del desarrollo cognitivo, y particularmente sobre el desarrollo del lenguaje. La habilidad para engañar o mentir, que requiere reconocimiento de los estados mentales de los otros y la posibilidad de utilizar la comunicación para inducir estados mentales de falsas creencias aparece en su forma explícita en los seres humanos alrededor de los 5 años de vida, y no se ha encontrado en otras especies más que en forma muy rudimentaria en primates superiores (Frith y Frith, 2007).

Los avances en cognición social de las últimas décadas permiten sostener que la lectura de otras mentes está fundada en las redes de percepción-acción, asociada a la imitación, que permiten la reproducción automática de las emociones de los demás de manera inconsciente. Se conceptualiza así la cognición social no sólo como el hecho de pensar acerca del contenido de otras mentes, sino como la activación de un mecanismo funcional básico que permite un acercamiento experiencial a las emociones de los demás (Gallese et al., 2004), vital para entender la dinámica de intencionalidad e intersubjetividad de los seres humanos en el mundo. Este mecanismo constituiría un pilar básico de la cultura acumulativa humana, en tanto nuestras experiencias culturales no se reducen al reconocimiento de los otros y de la realidad material como hechos aislados, sino que dependen fundamentalmente de nuestra capacidad para comprender las relaciones y prácticas que articulan este conjunto a través del uso de símbolos. Como señalan Tomasello y colaboradores (2005: 205-206)

*“tools point to the problem they are designed to solve and linguistic symbols point to the phenomena they are designed to indicate. Therefore, to socially learn the conventional use of a tool or a symbol, children must come to understand why, toward what outside end, the other person is using the tool or symbol; that is to say, the intentional significance of the tool or symbolic practice –what it is for, what we, the users of this tool or symbol, do with it”*

Por otra parte, la relación entre la evolución de la ToM y el lenguaje sigue siendo controversial. Muchas de las teorías contemporáneas acerca de la emergencia del lenguaje en la especie humana incluyen, explícita o implícitamente, la aparición de la ToM como requisito para el surgimiento del lenguaje simbólico, en tanto el diálogo requiere del reconocimiento de los otros como sujetos intencionales cuyo contenido mental puede ser modificado; sin embargo, en la ontogenia, el uso del lenguaje precede al establecimiento de una ToM plenamente desarrollada (que incluye la capacidad para comprender falsas creencias). En virtud de esto, diversos autores (Origgi y Sperber, 2000; Reboul, 2004, entre otros) proponen la hipótesis de coevolución de la Teoría de la Mente y el lenguaje, asumiendo que la ToM no es monolítica, y que su desarrollo pleno requiere de la participación en la interacción social lingüística. Específicamente, Origgi y Sperber (2000) proponen que una capacidad inicial de lectura de mentes pudo haber contribuido radicalmente al establecimiento de una forma de comunicación simbólica común, en tanto permite la utilización de un número limitado de elementos en formas potencialmente ilimitadas, descansando en otras formas de comunicación pre-lingüísticas para el reconocimiento de su intención comunicativa.

Por otra parte, la habilidad para determinar las intenciones y objetivos de los demás resulta fundamental en la comunicación social. Estamos adaptados para reconocer intenciones en las acciones de otros, no sólo a través de la lectura de sus movimientos faciales, sino mediante inferencias de intenciones corporales, y en particular movimientos de las manos y brazos, mediante mecanismos asociados a nuestra capacidad imitativa (Frith y Frith, 2007). Estudios recientes muestran activación en el surco intraparietal anterior izquierdo asociada a la interpretación de intenciones en una acción nueva, activación que disminuía radicalmente luego de la presentación repetida del estímulo, indicando que esta área estaría asociada al reconocimiento de las intenciones, y luego dicho reconocimiento sería almacenado en tanto se convierte en información sobre el mundo.

El reconocimiento de la intencionalidad en nuestros conespecíficos es fundamental en la construcción del mundo compartido asociado a la condición humana. Frith y Frith (2007) han señalado que, en el continuo de la comunicación animal, es la

emisión deliberada y consciente de señales comunicativas la que nos permite establecer este mundo compartido, que manipulamos voluntariamente y en el que existimos como individuos autorreconocidos y reconocidos por otros. En virtud de esto, señalan los autores, la emergencia de la consciencia iría de la mano con el desarrollo de la comunicación social avanzada.

#### **2.1.4 Aprendizaje social**

Un niño de 2 años posee habilidades para lidiar con el mundo físico muy similares a las de los llamados “grandes simios” no humanos (chimpancés, bonobos, orangutanes y gorilas), sin embargo, los resultados que puede obtener al interactuar en conjunto con otros conespecíficos son radicalmente distintos a los que es capaz de obtener otro primate (experimentos en Herrmann et al., 2007). La diferencia radica, fundamentalmente, en las capacidades del niño para actuar en el mundo social, colaborando, comunicándose y aprendiendo de los demás, y multiplicando con esto sus capacidades cognitivas iniciales por las de todo el grupo como conjunto (Tomasello y Herrmann, 2010), en una lógica que se acerca mucho a la idea de cognición distribuida (Hutchins, 1995).

Los seres humanos aprendemos socialmente, y no únicamente porque la enseñanza facilite el procesamiento individual, sino porque nuestra evolución ha establecido que sea a través de las señales de los otros que determinemos qué es importante y por qué (Meltzoff et al., 2009)<sup>17</sup>. La enseñanza, si bien presenta múltiples formatos, en términos de contenidos, formalidad y extensión, está presente de manera universal en las distintas culturas humanas, y no se ha identificado un proceso similar en ningún primate no humano (Tomasello, 2010).

---

17 “El proceso educativo es el esfuerzo consciente de la sociedad por conservarse y perfeccionarse a sí misma. La educación no es ni un fin ni un instrumento de la sociedad. Es algo más radicalmente social que todo eso, pues es la vida misma de la sociedad en cuanto emprende conscientemente, como no puede dejar de hacerlo ni la más primitiva de las sociedades, la tarea de perpetuarse en las nuevas generaciones, a la par que mejorarse en ellas” Jorge Millas (1969) “Universidad y sociedad”

Las capacidades de imitación y los vínculos de percepción y acción permiten que las relaciones entre las acciones de los otros y las propias sean inmediatas, fluidas y automáticas, y la plasticidad de nuestro cerebro nos permite adaptarnos permanentemente a nuevos escenarios y situaciones sociales –con particular facilidad en la infancia. Específicamente, la capacidad de imitar las secuencias motoras y las acciones intencionales de los conespecíficos tiene múltiples beneficios en el aprendizaje. Por una parte, es naturalmente más rápida que el aprendizaje individual de experiencia directa, pero además tiene la ventaja de no exponer al niño a los riesgos del aprendizaje de ensayo-error. Se ha probado experimentalmente que los niños reaccionan prioritariamente a la intención inferida de la acción, y no repiten movimientos innecesarios a menos que parezca que hay una razón específica para ese movimiento (Chartrand y Bargh, 1999; Meltzoff et al., 2009). Ya a los 18 meses los niños serían capaces de inferir la intención detrás de una serie de secuencias infructuosas de acciones, y a su turno, imitar la acción correcta y no los errores (Meltzoff, 1995).

Los niños están especialmente orientados a aprender de los adultos, confiando naturalmente en que la forma de un adulto de resolver un problema es la correcta y extrapolando esa forma a todos los eventos del mismo problema, de manera casi moralista<sup>18</sup> (Tomasello y Herrmann, 2010). De modo similar, se muestran permanentemente disponibles a enseñar sus conocimientos a otros niños. Por otra parte, la habilidad para usarse a sí mismos como modelos, extrapolando los resultados obtenidos o las experiencias vividas a otros individuos, parece ser única de los seres humanos (Meltzoff et al., 2009). Esto implica que, así como se estima que los ejemplos de otros individuos se aplican a la propia persona, las experiencias que vive el individuo se aplican a los demás, estableciéndose una red en que la percepción y la acción propias equivalen a la percepción-acción de los demás.

Las particularidades de la adquisición del lenguaje en la ontogenia también apuntan a un proceso de aprendizaje social. La amplitud de reconocimiento fonológico que poseen los infantes antes del año de edad les permite identificar diferencias entre sonidos en muchas lenguas distintas, sin embargo, esa capacidad se pierde entre los 9 y

---

<sup>18</sup> Aparentemente, el hecho de sostener que la primera forma aprendida es la correcta, y que otras formas que logran resolver el mismo problema son erróneas, tendría relación con el desarrollo de la identidad de grupo, donde se privilegia no sólo la efectividad de la forma sino la forma en sí.

los 12 meses de vida, donde la incidencia de los sonidos posibles y los patrones distribucionales de la lengua de su comunidad determina las diferencias que se perciben y las que dejan de ser perceptibles, lo que permite asumir que los patrones aprendidos socialmente determinaron la estructura neural asociada a este reconocimiento. Importantemente, resultados experimentales indican que los niños pueden retener los patrones articulatorios de una segunda lengua, pero solo si son expuestos a interacciones sociales reales en esa lengua (Kuhl et al., 2003). Los niños expuestos a videos o grabaciones prácticamente no obtuvieron resultados.

## **2.2 La especificidad de la comunicación humana**

Dentro del estudio de la evolución humana, uno de los fenómenos más complejos y debatidos es el surgimiento del lenguaje simbólico. Mientras la evolución biológica presenta la historia de la vida como un continuo, en donde cada rasgo y cada transformación tienen su lugar en el tiempo, la capacidad humana para el lenguaje aparece como una rareza, un fenómeno que rompe con la continuidad de la comunicación biológica y cuya emergencia ha dado pie a toda clase de hipótesis, desde las más distintas disciplinas. La complejidad del fenómeno, que desdibuja las líneas entre naturaleza y cultura, hace necesario comenzar este trabajo definiendo con precisión sus características, y las claves evolutivas que permitieron su emergencia. Intentaremos, para ello, caracterizar, en primera instancia, el fenómeno de la comunicación humana dentro del continuo de la comunicación biológica.

La comunicación, en un sentido amplio, está presente en el conjunto de las especies que habitan la tierra. Desde las bacterias hasta los mamíferos, encontramos innumerables manifestaciones de envío y recepción de información, en las más variadas formas: señales químicas, elaborados cantos y danzas de cortejo, coloridos plumajes, modificaciones morfológicas, gestos y signos. Sin embargo, dentro de este continuo hay importantes diferencias, y es necesario acotar el sentido del concepto. Siguiendo a Bara (2010), distinguiremos, en primer lugar, la comunicación, de carácter intencional, de la extracción de información. Hablamos de extracción de información cuando un

individuo recoge, mediante sus órganos perceptuales, las señales que otro individuo emite de manera activa o pasiva –esto es, tanto si se trata de huellas o marcas que el individuo deja tras de sí, como si hablamos de atributos explícitos de su morfología (permanentes o temporales) –, de manera no intencional. Naturalmente, la extracción de información es también parte del comportamiento humano: constantemente “leemos” las señales que los demás emiten mediante su vestimenta, su contextura, su olor, su disposición física o su color de piel, y podemos distinguir las señales de carácter permanente de las atribuibles a condiciones pasajeras. La clave en la distinción entre comunicación y extracción de información está en la voluntariedad del proceso, en tanto la extracción de información aparece como un producto inevitable de nuestra relación perceptual con el ambiente, y no como un acto intencional. Definimos comunicación, entonces, como la emisión intencional de señales con el objetivo de modificar el estado inicial de uno o más individuos, estableciendo un contacto recíproco mutuamente reconocido. Existe comunicación entre las aves que intentan atraer sexualmente a potenciales parejas con coloridos despliegues y bailes, en tanto existe el reconocimiento mutuo, entre cortejador y cortejada, de la intencionalidad comunicativa de ese despliegue, cuyo único objetivo es la modificación del estado inicial de la hembra; como también existe comunicación en la mirada amenazante y la actitud corporal del niño que busca ahuyentar a sus rivales antes de la confrontación física.

La comunicación simbólica se constituye, naturalmente, sobre la base de la comunicación intencional, pero posee también importantes diferencias. Mientras en la mayor parte de la comunicación animal lo comunicado está vinculado directa e intrínsecamente a la intención comunicativa –el despliegue del cortejo es parte del propio cortejo, el gesto amenazante constituye en sí mismo una amenaza–, la comunicación simbólica establece un vínculo en mayor o menor medida arbitrario entre lo comunicado y la intención comunicativa, y dicho vínculo debe ser compartido entre los individuos para que la comunicación sea exitosa. Así, el sentido de las llamadas de alerta de los primates o las suricatas debe ser reconocido por quien las emite y quienes las reciben, en tanto ninguna característica explícita de la señal se relaciona con su contenido (para algunos ejemplos, ver Seyfarth et al., 2010). Una característica interesante de la comunicación simbólica de algunas especies, que refuerza su condición intencional y compartida, es la complejidad de las reacciones que elicitaba en sus

receptores. Mientras en la comunicación no simbólica la reacción está directamente dirigida por la llamada o el gesto, en la comunicación simbólica es el contenido de lo comunicado el que guía las reacciones. Así, un mono diana emite la alarma 'de leopardo' si escucha el gruñido de un leopardo en las inmediaciones, pero no la emite si escuchó la alarma 'de leopardo' de otro mono diana proveniente de la misma área en la que se encuentra, indicando que existe algún grado de reconocimiento de la intencionalidad comunicativa de la alarma; en tanto, la reacción de huida es similar tanto si es elicitada por el gruñido del leopardo mismo, como si ocurre en respuesta a la alarma de leopardo de otro mono, indicando que, pese a las diferencias entre ambas señales, se reconoce en ellas el mismo mensaje (Seyfarth et al., 2010; Zuberbühler et al., 1999).

Una diferencia significativa entre la comunicación simbólica animal y la de los seres humanos es la incorporación del otro como elemento determinante en la emisión comunicativa. Mientras en la comunicación humana la consideración de las características del receptor es fundamental para la organización de la emisión, la mayor parte de los primates no consideran al o los posibles receptores de sus vocalizaciones. Sin embargo, existe evidencia reciente de que algunas especies de primates modifican sus reacciones en función de si consideran que la vocalización de un tercero estuvo dirigida a ellos o no. Engh y colaboradores (2006) descubrieron que los babuinos asumían que las vocalizaciones positivas de la hembra dominante se dirigían a ellos si habían sido previamente amenazados por esa hembra (en un sentido reconciliatorio), y no si no había existido interacción previa, y que sus reacciones eran consecuentemente distintas. Esto podría indicar, según los autores, un sistema rudimentario de comprensión de las intenciones de los demás, un precursor necesario a la habilidad de atribuir estados mentales, fundamental en el lenguaje simbólico humano. Resulta interesante considerar que en niños pequeños, estas habilidades de atribución de intenciones a otros individuos se desarrollan previo a la aparición de habilidades más complejas de ToM y lenguaje (Tomasello, 2003).

### **3. Evolución del lenguaje: teorías y modelos**

#### 3.1 Generativismo formalista

#### 3.2 Generativismo funcionalista

#### 3.3 Modelos co-evolutivos

##### 3.3.1 Hipótesis de comunicación social

##### 3.3.2 Modelos iterativos

##### 3.3.3 Modelos cibernéticos

#### 3.4 Transformaciones morfológicas y genéticas para el lenguaje

##### 3.4.1 Modificaciones asociadas al habla

##### 3.4.2 Modificaciones genéticas

La evolución del lenguaje ha constituido históricamente un problema complejo para la lingüística. Además de las famosas prohibiciones que impidieron durante décadas la investigación científica al respecto<sup>19</sup>, la dificultad de conciliar la evidencia desde la evolución humana, la antropología y las ciencias del lenguaje derivó, hasta hace algunos años, en un panorama en el que la perspectiva teórica que se poseyese condicionaba cualquier acercamiento empírico al problema. El escenario actual, en que convergen distintos acercamientos teóricos y empíricos en un campo de notable desarrollo, permite sopesar los méritos de cada propuesta en un marco de rigurosidad científica, que ha hecho posible superar la indeterminación propia del campo (“el lenguaje no fosiliza”) mediante el uso de modelos y una creciente interdisciplinariedad en la investigación, que asegura la compatibilidad de distintas fuentes de evidencia.

---

<sup>19</sup> Prueba de ello son las prohibiciones de abordar el tema formuladas por la Sociedad Lingüística de París, en 1866, y la Sociedad Filológica de Londres, en 1911 (Nerlich 1989, Malmberg 1990, Danesi 1995, citados en Castillo y Soto, enviado).



Los modelos sobre la evolución del lenguaje que se han postulado en las últimas décadas pueden clasificarse en función de dos perspectivas posibles: aquellas que asumen que el lenguaje ha evolucionado biológicamente en la especie, fijándose en nuestra configuración genética (asumiendo, con ello, que las propiedades fundamentales del lenguaje son universales a la especie humana), versus aquellas que asumen que el lenguaje es fundamentalmente un producto de la interacción comunicativa de los individuos, cuyas características básicas no requieren de la incorporación de capacidades específicamente lingüísticas a nuestra configuración cognitiva previa. Estas últimas apuntan, naturalmente, a establecer los escenarios sociales y culturales que hacen posible el surgimiento de las lenguas.

En el primer grupo, que asume como punto de partida las propiedades del lenguaje en sí mismas para determinar las características del proceso que pudo haberles dado origen (Chomsky, 1957; Chomsky, 2005; Hauser, Chomsky y Fitch, 2002; Pinker y Jackendoff, 2005, entre otros), el énfasis parece estar puesto en las particularidades que diferencian el lenguaje humano de las formas de comunicación del resto de los animales (la pregunta por la evolución del lenguaje pretendería explicar “*un núcleo de operaciones computacionales, centrales al lenguaje y probablemente únicas a los seres humanos*”, Fitch, Hauser y Chomsky 2005), estableciéndose, en algunos casos, principios *a priori* cuya imposición desconoce la importancia de la explicación evolutiva respecto de esta pregunta (como por ejemplo, una arquitectura computacionalista “clásica”, o propiedades del lenguaje de carácter abstracto que no permiten explicar lo que ocurre en situaciones reales de comunicación). Durante siglos la lingüística tradicional se mantuvo al margen de las consideraciones que permitirían explicar la realidad biológica del surgimiento del lenguaje, y aún hoy, cuando la pragmática constituye un campo establecido y de robusto desarrollo, algunos lingüistas siguen considerando a la evolución de la comunicación en tanto realidad sociobiológica e interactiva un problema secundario al análisis del lenguaje como sistema cerrado.

Utilizaremos, en este capítulo, la nomenclatura propuesta en Castillo y Soto (en revisión), que agrupa al formalismo de Chomsky y colaboradores, junto al funcionalismo de Pinker, Jackendoff y otros, bajo el título común de generativismo. Asumimos este ordenamiento en virtud de las características comunes de ambos

enfoques, que si bien difieren en la relación propuesta entre gramática y comunicación, comparten la idea de una gramática innata, cuya estructura está determinada según reglas internas al sistema. Estas reglas permitirían definir las composiciones posibles en una lengua, y estarían –al menos parcialmente– predeterminadas en una Gramática Universal común a la especie humana. Por otra parte, ambos enfoques comparten la perspectiva “biolingüística”, que plantea que el lenguaje debe concebirse como un órgano cognitivo, dentro de una visión modularista de la evolución de la cognición humana. Revisaremos a continuación las principales similitudes y diferencias entre ambos enfoques generativistas, para luego desarrollar las posiciones co-evolutivas de las últimas décadas, y finalmente establecer los supuestos mínimos que una teoría de la evolución del lenguaje humano debe contener.

### **3.1 Generativismo formalista**

La posición tradicional en el generativismo formalista es la desarrollada por Noam Chomsky desde la década de 1950, quien plantea que el lenguaje humano es diametralmente distinto a todos los sistemas de comunicación animal conocidos, y que por tanto debe analizarse de manera aislada o discontinua. El lenguaje se define como un sistema formal cuyas reglas son innatas en el ser humano (en la forma de una Gramática Universal, GU), y que puede analizarse productivamente sin apelar al uso lingüístico, considerando las propiedades formales de sus constituyentes y las relaciones entre estos. Luego de desarrollarse en distintas versiones a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, el paradigma chomskiano se consolidó en el llamado “Programa Minimalista”, que pretende establecer los rasgos mínimos que distinguen al lenguaje de otros sistemas –formales– en dominios diferentes, o en otros organismos, asumiendo que la “facultad del lenguaje” es biológicamente equivalente a los sistemas de visión en mamíferos, navegación en insectos, etc. (Chomsky, 2005: 2), y que su funcionamiento puede explicarse mediante reglas formales. El lenguaje existente sería, en esta concepción, un estado de la facultad del lenguaje, esto es, una condición del órgano que la produce.

El problema de la adquisición del lenguaje aparece como uno de los pilares fundamentales en esta posición, dado que se asume que los estímulos que el niño recibe durante la primera etapa de su desarrollo son insuficientes para explicar la adquisición de una lengua compleja. El así llamado “problema de la pobreza del estímulo” se resolvería apelando a la activación de un subconjunto de reglas contenidas en la GU mediante la exposición del niño a los estímulos propios de la lengua de su comunidad (Anderson y Lightfoot, 2002). Esta activación permitiría fijar ese subconjunto en particular, y determinaría la subsecuente dificultad al adquirir una segunda lengua con posterioridad a la etapa crítica. Algunas propuestas al respecto plantean que los estímulos que recibe el niño en la exposición a su lengua materna determinan la distribución de probabilidades sobre la UG, y por tanto facilitan el aprendizaje en el sentido heurístico, limitando el campo de búsqueda (Yang, 2002). En este marco, la gradualidad de la adquisición real de su lengua por parte del niño se explicaría por factores extra-lingüísticos, tales como las limitaciones de la memoria y la capacidad atencional, en tanto formalmente la facultad del lenguaje debería presentarse de manera inmediata y completa al contacto con el input lingüístico (Chomsky, 2005).

El formalismo generativista concibe el lenguaje como un sistema autónomo, que puede analizarse productivamente sin considerar la dimensión social y comunicativa (Soto, 2001). Esto implica que las particularidades del uso comunicativo (la *actuación*) no afectan la estructura interna del sistema en el hablante (la *competencia*), ya que las estructuras del lenguaje serían únicamente coherentes consigo mismas (además de con la arquitectura global de la cognición), y previas a cualquier uso. La descripción de una lengua implica, por tanto, la descripción de las categorías y sus relaciones en las estructuras, al margen de las dinámicas temporales, intencionales o contextuales propias de su uso (Noonan, 1999). Las categorías, lógicamente arbitrarias y discretas, se definen en función de sus relaciones con otras categorías de la estructura; en este sentido, no tienen una definición sustantiva que dé cuenta de su contenido. Respecto de las unidades semánticas, el propio Chomsky (2005) ha afirmado que esta posición se asociaría naturalmente con el innatismo de los conceptos, en tanto los elementos léxicos no surgirían del uso comunicacional sino del inventario propio de la mente, en la línea del “lenguaje del pensamiento” de Fodor (1975), y estos elementos, junto a las reglas que permiten la construcción de las estructuras necesarias para el pensamiento y otras

actividades mentales, conformarían la “Gramática Universal” que constituiría el núcleo de la facultad del lenguaje.

Las definiciones del formalismo chomskiano respecto a la evolución del lenguaje son difíciles de procesar en un marco plausible en términos biológicos. Por una parte, el autor define al lenguaje como un “órgano del cuerpo” (Chomsky, 2005: 1), pero respecto a los mecanismos que habrían dado origen a este “órgano”, sus explicaciones difieren de las que se esperarían en la biología evolutiva tradicional. Aún en los últimos años, el autor ha declarado que la cantidad de condiciones específicas que se requieren para el funcionamiento del lenguaje humano hacen poco probable que pueda establecerse una reconstrucción razonable de sus orígenes evolutivos. Para Chomsky (Hauser, Chomsky y Fitch, 2002), buena parte de lo que asumimos corresponde a las características biológicas de la facultad del lenguaje podrían tener su origen en cuestiones extra-lingüísticas, como el formato de procesamiento de datos o la eficiencia computacional. En este sentido, no sería necesario dar cuenta de todos los aspectos de la articulación entre las reglas formales y rasgos de nuestra naturaleza específica.

Chomsky asume que la mutación que habría dado origen a la facultad del lenguaje habría tenido lugar recientemente, dentro de los últimos 50.000 años, y de manera “súbita y emergente”, estableciéndose a partir de este punto una división radical entre el ser humano y el resto de las especies, incluso de los demás homínidos (2005: 3). Este evento habría constituido el estímulo fundamental en el surgimiento de las demás capacidades propiamente humanas, como el pensamiento simbólico o la capacidad creativa, constituyendo el inicio del llamado “*great leap forward*” que habría demandado una reconfiguración del cerebro humano, estableciéndose su forma moderna. Esta enorme transformación no habría estado, sin embargo, orientada funcionalmente, en tanto el rol comunicacional del lenguaje sería secundario y posterior a su primera función, asociada al pensamiento individual abstracto; sin embargo, en algunos textos recientes Chomsky ha aceptado que la selección de esta mutación en la especie pudo haber estado motivada por su función secundaria como sistema de externalización del pensamiento y comunicación (2005).

El formalismo enfrenta importantes problemas a la hora de lidiar con la diversidad lingüística, y en particular con la evolución y transformación de las lenguas. Un ejemplo de ello es el fenómeno del cambio lingüístico, reconocido como un proceso gradual que implica transformaciones parciales y etapas intermedias difíciles de concebir en un sistema formal discreto. El fenómeno de la gramaticalización, por ejemplo, normalmente implica transformaciones graduales y variantes que ocurren simultáneamente en una comunidad lingüística, e incluso dentro del habla de un mismo individuo (Noonan, 1999). Otro problema frecuente que ha enfrentado el formalismo es la dificultad de establecer reglas universales que den cuenta de las posibilidades combinatorias de las distintas lenguas. Mientras algunas posturas niegan la existencia de tales universales (Evans y Levinson, 2009), el formalismo ha respondido asumiendo que la complejidad de las reglas y principios que gobernarían el lenguaje es tal, que nuestras capacidades técnicas actuales no permiten abordar el problema con la precisión necesaria (Chomsky, 2005).

### **3.2 Generativismo funcionalista**

El generativismo funcionalista tiene su origen en las corrientes de la psicología evolucionaria, surgidas a mediados de los ochenta en Estados Unidos. Este paradigma busca explicar la evolución psicológica de la especie humana de la misma manera que la evolución biológica, esto es, por medio de la selección natural, asumiendo que nuestra dotación psicológica está conformada por módulos u “órganos mentales”, que pueden asimilarse estructuralmente a los demás órganos del cuerpo. El surgimiento del “órgano del lenguaje” se explicaría, en este marco, en términos funcionales, describiendo las circunstancias en que su posesión hubiese implicado ventajas en términos de adecuación biológica para los individuos. Para Pinker y Bloom (1990), autores de uno de los textos fundacionales en esta perspectiva, esta función es la comunicación, y por tanto, una teoría sobre el surgimiento del lenguaje debiese explicar cómo las ventajas comunicativas contribuyeron a la selección de este rasgo en la especie humana.

Los modelos funcionalistas, al vincular su definición al uso del lenguaje en la comunicación, describen las estructuras gramaticales en virtud de las funciones que cumplen, y en particular, asocian la evolución de la gramática a las presiones selectivas vinculadas al uso de la comunicación lingüística. Esto no implica, por cierto, que estas estructuras no se vinculen formalmente entre sí. Pinker y Bloom (1990) asumen que las estructuras gramaticales se fueron incorporando a nuestra dotación biológica en razón de una estructura formal, pero que la selección de las estructuras incorporadas depende de las presiones selectivas externas, esto es, combinan el funcionalismo en la selección con un modelo generativista-formalista respecto de la organización interna del lenguaje.

En teoría, el funcionalismo debiese ser capaz de explicar fenómenos como la gradualidad del cambio lingüístico, que da origen a usos gramaticales intermedios entre una forma inicial y otra (Noonan, 1999); sin embargo, una de las particularidades de la propuesta de Pinker y Bloom es que no consideran subsecuentes presiones selectivas actuando en las transformaciones “históricas” de las lenguas<sup>20</sup>, ni tampoco en el desarrollo del lenguaje en los niños. Esta aparente contradicción ha motivado cuestionamientos que apuntan a una especie de “adaptacionismo parcial” que actuaría en una etapa del problema pero dejaría de actuar en otras.

Buena parte del campo funcionalista generativo concibe al lenguaje humano como la manifestación de un órgano mental, determinado por la biología al igual que el resto de los órganos del cuerpo, y que debiese analizarse funcionalmente en la misma forma en que se analizan las propiedades de los órganos físicos (Anderson y Lightfoot, 2002). En este marco, el estatus de la gramática es complejo. Para algunos autores (Anderson y Lightfoot 2000, 2002), lo que debe estudiarse son las representaciones mentales del lenguaje, cuya expresión externa –la lengua en uso– no corresponde necesariamente a su naturaleza. Para otros, como el mismo Pinker (Pinker y Jackendoff, 2005), buena parte de la gramática sería exclusivamente humana, y por tanto habría sido seleccionada funcionalmente. Esta posición difiere de la sostenida en las últimas

---

20 Una crítica similar se ha hecho a la psicología evolucionaria en su conjunto, que destacaría el rol de la selección natural en un punto específico en la evolución de la especie (el Pleistoceno), pero no consideraría las transformaciones posteriores en el modo de vida como una potencial fuente de modificación adaptativa.

décadas por Chomsky (2002), quien postula que el único elemento exclusivamente lingüístico y exclusivamente humano del lenguaje sería la recursividad.

La demanda del funcionalismo respecto del resto de los modelos de evolución del lenguaje ha sido históricamente la misma: si la función comunicativa del lenguaje es evidentemente adaptativa, ¿por qué apelar a otros mecanismos o complejizar el problema? (Pinker, 2010). Sin embargo, las aproximaciones co-evolutivas surgidas en las últimas décadas pretenden precisamente simplificar el escenario, modelando las posibilidades que surgen a partir de la interacción de agentes pro-sociales, de manera de delimitar los factores que se requiere explicar biológicamente y aquellos que surgen de la reiteración de comportamientos más simples.

### 3.3 Modelos co-evolutivos<sup>21</sup>

*Un extraterrestre viene al mundo en el año 2500, y nota que todos los niños aprenden a leer y a escribir naturalmente, al interactuar en ambientes con múltiples estímulos escritos. Los niños que no acceden a este tipo de ambientes pueden aprender tardíamente, pero con mayor dificultad. Descubre luego que existe una condición genética que impide la adecuada lectura (dislexia) o escritura (disgrafía), y que esta condición está asociada al daño en un área específica del cerebro. El extraterrestre deduce, por tanto, que existe un módulo de la lectura en nuestro cerebro, y quizás otro de la escritura. Sin embargo, al conocer nuestra historia reciente, comprende que la lectura y la escritura son fenómenos culturales recientes, y que lo que interpretó inicialmente como el producto de la selección natural, es realmente el producto de la combinación de varias adaptaciones cognitivas preexistentes y un ambiente donde la lectura y la escritura son parte del desarrollo cultural normal. Concluye entonces que el proceso de adquisición de la lectura y la escritura es parte de la evolución cultural de la especie humana (adaptado de Jablonka y Lamb, 2005).*

---

21 Entenderemos co-evolución, en este apartado, como consideración de la incidencia tanto de la naturaleza como de la cultura en la conformación de la capacidad para el lenguaje, sin implicar con esto determinación de la una sobre la otra, atendiendo a las diferencias entre los distintos enfoques que comparten este criterio general.

Los modelos co-evolutivos intentan abordar la evolución del lenguaje asumiendo como punto de partida la evolución de la interacción social comunicativa en nuestro linaje. Considerando que el escenario en que el lenguaje se pone en juego es esencialmente social, y que la socialidad humana se construye culturalmente, estos modelos asumen que el rol de la cultura en el surgimiento y estabilización del lenguaje puede ser significativo, y que no hay razones fundadas para apelar a la herencia biológica como único factor determinante. En el mismo sentido, el foco del análisis lingüístico está puesto, en estos modelos, en el uso comunicativo del lenguaje, considerando como punto de partida la relación entre el lenguaje y el continuo de la comunicación humana, en una perspectiva que podríamos llamar “naturalista”, que se diferencia radicalmente del enfoque estructuralista que ha primado históricamente en la lingüística. Una analogía práctica para comprender esta perspectiva es la que presenta Noonan (1999): la diferencia entre tomar como punto de partida las estructuras lingüísticas respecto de las situaciones reales de comunicación es similar a la diferencia entre observar una célula muerta en un microscopio, versus observar la célula in situ, como parte del organismo vivo. La primera puede ser práctica para ciertos tipos de análisis, pero nunca va a dar cuenta del fenómeno real. El lenguaje, en esta perspectiva, sólo puede ser concebido como un sistema dinámico, producto de una actividad viva, cuyas regularidades corresponden a un nivel de análisis distinto en el que se integran múltiples factores contextuales e interaccionales.

Los modelos co-evolutivos plantean, en términos generales, que la relación entre las transformaciones culturales y las biológicas es una de mutua determinación, un proceso en el que las modificaciones en un ámbito propician modificaciones en otros ámbitos, y determinan las posibilidades estructurales de esas modificaciones. Naturalmente, la velocidad de la evolución cultural es muchísimo mayor que la de la evolución biológica (Jablonka y Lamb, 2005; Laland et al., 2001), y esto tiene importantes consecuencias para la forma en que los distintos procesos evolutivos se interrelacionan. Como reseñamos en el primer capítulo, el impacto de la evolución cultural puede ser significativo, al punto de determinar transformaciones por sobre la evolución biológica, y a una tasa muchísimo mayor. La posición de los autores en esta línea puede resumirse en el siguiente párrafo:



*“linguistic evolution was culturally driven, but it constantly interacted with other cultural and genetic evolutionary processes that were going on at the same time, such as social and technological evolution, the evolution of the vocal apparatus, and the evolution of voluntary motor control of sound production, to name but a few”* (Jablonka y Lamb, 2005: 309).

La articulación de ambos dominios se produce dado que, pese a que el nicho cultural que construyen los seres humanos está cambiando constantemente, algunos aspectos se mantienen estables, transformándose en presiones selectivas que juegan un rol determinante en los cambios futuros de la especie.

Dentro de este apartado reseñaremos tres posiciones con énfasis diferentes: en primer lugar, las posiciones vinculadas a la hipótesis de comunicación social, que apuntan al rol de la pro-socialidad y la complejidad de las relaciones sociales humanas para explicar el surgimiento del lenguaje; en segundo lugar los modelos iterativos, que muestran los resultados de la recurrencia de interacciones en el tiempo; y en tercer lugar los modelos cibernéticos, enfocados en los fenómenos propios de la dinámica interactiva de sistemas autónomos, que permiten explicar el surgimiento de códigos comunes sin recurrir a transformaciones biológicas.

### **3.3.1 Hipótesis de comunicación social**

Una premisa fundamental para entender el carácter de la comunicación humana en esta perspectiva es el llamado “principio cooperativo” de Grice (1957), que implica que todo intercambio comunicativo humano se construye sobre la presunción de su utilidad para quien recibe la información, con independencia de la utilidad para quien la emite. Esto, no sólo en la comunicación lingüística: los infantes pre-lingüísticos entienden la relevancia informativa en el apuntar, y lo utilizan desinteresadamente desde antes del año de edad, estableciendo las inferencias necesarias en el intercambio comunicativo (Behne, Carpenter y Tomasello, 2005), en lo que podríamos llamar una ‘naturalización’ del planteamiento de Grice. Por el contrario, los primates no humanos no suponen que la información que otros emitan esté orientada a su beneficio; en palabras de Tomasello (2006) “no buscan la relevancia” en las acciones comunicativas

de los demás, en tanto normalmente ellos tampoco entregarían información para el beneficio de otros. La intencionalidad detrás de la comunicación humana constituye, según este autor, la diferencia fundamental respecto de las formas de comunicación de los primates no humanos, quienes regularmente entregan información sin considerar a los posibles “receptores”, y reciben información sin considerar los factores que habrían motivado a los emisores. Las vocalizaciones de los chimpancés, por ejemplo, se producen naturalmente ante eventos importantes (amenaza de un depredador, avistamiento de alimento, peligro, etc.) de manera estereotipada e independientemente de la presencia de otros individuos que podrían utilizar la información codificada en la emisión (Zuberbühler, 2005). En contraste, los infantes humanos muestran, mucho antes de la adquisición del lenguaje, la capacidad de comprender las intenciones comunicativas de adultos que se dirigen a ellos mediante gestos (niños de 1 año de edad o menos, Behne, Carpenter y Tomasello, 2005), así como la voluntad de informar cooperativamente a otros individuos sin mediar expectativas de beneficio personal.

Uno de los pilares de esta teoría es la afirmación de que la estructura fundamental de la capacidad humana para el lenguaje está determinada por los sesgos cognitivos, perceptuales, motores y de aprendizaje que nuestra especie ha acumulado en tiempo evolutivo; esto es, que existe una infraestructura cognitiva que determina las características fundamentales de nuestras formas de comunicación, cuya pre-existencia condiciona el surgimiento del lenguaje en tanto determina sus posibilidades de conformación. La pre-existencia de esta “infraestructura cooperativa de la comunicación humana” estaría vinculada, según Tomasello, al uso de gestos y pantomima, anteriores evolutivamente al lenguaje arbitrario, cuya utilización habría permitido la progresiva incorporación de elementos simbólicos a una rutina de comunicación cooperativa ya establecida, posibilitando los acuerdos necesarios para el uso de símbolos en una comunidad.

Estas posiciones plantean que el lenguaje surge como un medio para posibilitar acuerdos cada vez más precisos respecto de un modo de vida cooperativo en un contexto social cada vez más complejo, caracterizado por la necesidad de fortalecer la identidad y el sentido de pertenencia respecto del grupo (asociado a la selección de grupo cultural, Boyd y Richerson, 2005, 2006). Su evolución estaría dada, en este

sentido, por una selección pre-lingüística inicial de mecanismos de índole biológica, como la capacidad para la atención compartida, la lectura de mentes y la imitación social, asociados a la interacción y la articulación de actividades colaborativas de beneficio social (que justificarían su selección adaptativa), y a la posterior emergencia y acumulación de mecanismos culturales que permitirían el surgimiento del lenguaje sobre esta infraestructura biológica generalista asociada a contextos colaborativos.

### 3.3.2 Modelos iterativos

Dentro de las propuestas que destacan el rol de la interacción y la cultura en la configuración del lenguaje humano, los modelos iterativos juegan un rol relevante, fundamentalmente debido a su capacidad para mostrar las consecuencias netas de la repetición reiterada (“iteración”) de la interacción en grupos de individuos, denominados, en este ámbito, *agentes*. En estos modelos, la repetición de las interacciones entre individuos permitiría la estabilización de las conductas o construcciones más utilizadas, lo que derivaría en el tiempo en la emergencia de un cuerpo de construcciones estable –una gramática– que se convertiría, a su vez, en el medio de interacción de los nuevos agentes que aprenden una lengua (Brighton et al., 2005). Simon Kirby, uno de los investigadores más importantes en este ámbito, propone explícitamente que la sintaxis es una consecuencia inevitable de la dinámica de los sistemas de comunicación aprendidos culturalmente, sin necesidad de apelar a la selección natural ni a ninguna clase de funcionalismo (Kirby, 2000).

Los modelos iterativos comparten una serie de características generales:

1. Los individuos o agentes aprenden *observacionalmente*, esto es, sin necesidad de instrucción explícita, simplemente al cohabitar con otros agentes que manifiestan el comportamiento en cuestión<sup>22</sup>.

---

22 Esta lógica tiene un interesante correlato en la perspectiva de Susan Savage-Rumbaugh, quien ha probado que el método más eficaz para lograr que un bonobo aprenda un sistema de comunicación es, simplemente, interactuando con él en ese sistema. No hay entrenamiento explícito, sino inmersión en un espacio social interaccional donde la comunicación se construye colectivamente.

2. Recambio generacional.
3. No selección de individuos (eliminación de las presiones funcionales).
4. Población inicial no-lingüística.

Combinando estos factores, la repetición de las interacciones de sucesivas generaciones de agentes produce, sin mediar selección ni introducir elementos externos, un sistema de comunicación gramatical complejo, que se estabiliza en el tiempo en gramáticas cuya productividad es ilimitada. El siguiente gráfico presenta un modelo de dicho proceso.

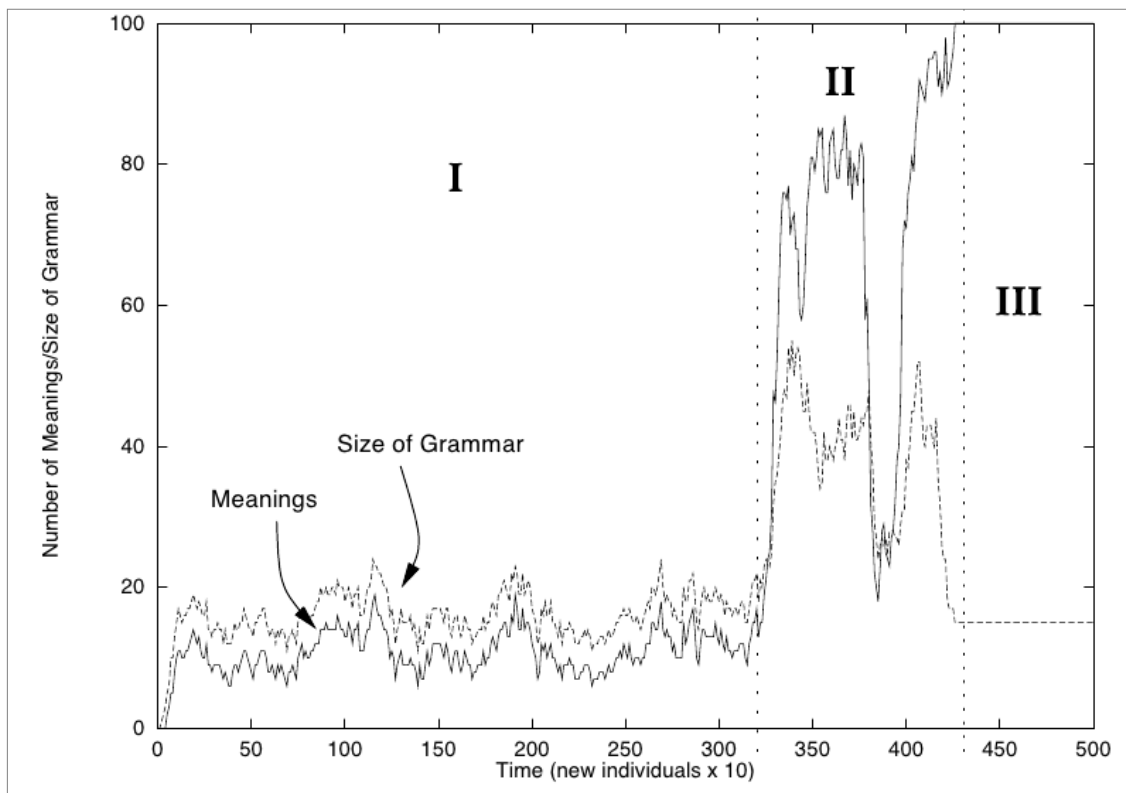


Gráfico 1: Se observan tres etapas definidas: en la primera, los individuos pasan de no tener lenguaje alguno a manejar algunas construcciones aisladas, cuya repetición deriva, en el tiempo, en el abrupto crecimiento tanto de la gramática como de la cantidad de significados que pueden comunicarse. En la tercera etapa la gramática se “depura”, estabilizándose las reglas que permiten construir la mayor cantidad de significados. Esto implica una reducción del tamaño de la gramática y el establecimiento de un potencial infinito de significados (tomado de Kirby, 2000).

En los modelos iterativos, las características más relevantes del lenguaje humano (su sistematicidad, su arbitrariedad y su productividad) son vistas como una consecuencia de la interacción entre los constreñimientos individuales y el sistema de transmisión cultural que permite su reproducción. Considerando que el lenguaje es socialmente aprendido y culturalmente transmitido, la apelación a la evolución biológica debiese ser entendida, según esta perspectiva, como un último recurso (Smith y Kirby, 2008). Las lenguas se entienden, así, como sistemas adaptativos en sí mismas, considerando que han ‘evolucionado’ adaptándose a las condiciones de aprendizaje y manipulación de los individuos y a las características del proceso cultural que permite su transmisión, es decir, a los constreñimientos que determinan su reproducción y supervivencia.

Pese a que, en términos estrictos, estos modelos pueden considerarse como una alternativa que articula evolución biológica y cultural, las perspectivas iterativas de la evolución lingüística no consideran la co-evolución (entendida como co-determinación) como un factor relevante en este proceso, en tanto la velocidad de la evolución cultural implica que el lenguaje se convierte en un ‘objetivo móvil’ para la selección natural, la que, en virtud de la escala temporal de su dinámica de acción, responde sólo a regularidades estables en el ambiente. Según Smith y Kirby (2008), las consecuencias del establecimiento hipotético de constreñimientos biológicos asociados al desarrollo de una u otra característica de las lenguas son virtualmente neutras, en tanto la transmisión cultural normaliza el resultado de estos procesos en tiempo histórico, impidiendo, por tanto, que se seleccione a favor de una u otra versión. Considerando, entonces, que los costos asociados a la selección de constreñimientos fuertes respecto de la capacidad para el lenguaje implicarían virtualmente ninguna ventaja respecto de la selección de constreñimientos débiles o generales, los autores postulan que es más probable que los rasgos asociados a esta capacidad respondan a exigencias generales del modo de vida humano, y no a un proceso selectivo específico asociado al lenguaje.

### 3.3.3 Modelos cibernéticos

Denominaremos modelos cibernéticos al conjunto de propuestas que comprenden al lenguaje como un fenómeno emergente a partir de la interacción de agentes en sistemas auto-organizados, que asumen que la retroalimentación entre los agentes constituye la clave en la configuración del sistema. Buena parte de estas posiciones plantean que el lenguaje es en sí mismo un sistema evolutivo en constante transformación, y que, dada esta característica fundamental de su naturaleza, todo intento por definir y modelar “la” gramática de una lengua, como si fuese un estado estático, es necesariamente frágil y dependiente (Steels, 1999). El lenguaje real, en cambio, es robusto y dinámico, dado que su estructura emergente es permanentemente actualizada y transformada para satisfacer las necesidades de interacción de sus usuarios, generando redes descentralizadas que imponen cambios muchas veces impredecibles en la lengua.

En esta perspectiva, las gramáticas individuales constituyen la formalización del historial de interacciones comunicativas que cada sujeto ha sostenido durante su vida (Steels, 1999), en un proceso de “causalidad circular” en que los individuos construyen el fenómeno emergente que es el lenguaje, pero donde este fenómeno a su vez incide poderosamente en el comportamiento y el aprendizaje de los individuos. Esta incidencia del lenguaje en el individuo se establece tanto mediante la exigencia comunicativa de integrarse a una comunidad lingüística preexistente, como a través del input que recibe el individuo que aprende, conformado, naturalmente, por las construcciones posibles y utilizadas en esa lengua.

La variación individual es un componente natural de esta perspectiva, en tanto hay una historia individual de comportamiento lingüístico que la determina; y esta misma variación puede entenderse como un aspecto fundamental de la naturaleza evolutiva de las lenguas, en tanto posibilita el surgimiento de modificaciones que pueden desecharse o propagarse en la población. Estas modificaciones entran así en un sistema cibernético determinado por el uso, en el que mayor uso determina mayores posibilidades de propagación y estabilización de una construcción, las que a su vez

promueven el uso, generándose un circuito de retroalimentación positiva que es la clave de la auto-organización del sistema (Steels, 2011). Este modelo considera, en su implementación, una versión automatizada de alineamiento actuando en la escala de la comunidad lingüística, en la que el uso exitoso –en términos comunicativos– de una construcción aumenta las posibilidades de que sea usada nuevamente no sólo en el individuo, sino también en sus interlocutores, mientras paralelamente se disminuyen las posibilidades de construcciones alternativas con significados equivalentes, en un proceso de inhibición lateral que asegura la estabilización de las lenguas luego de unas cuantas series de interacción.

### **3.4 Transformaciones morfológicas y genéticas para el lenguaje**

Las perspectivas co-evolutivas plantean, en términos generales, que la evolución de las formas de comunicación humanas, desde la gestualidad intencional a la comunicación lingüística simbólica, se habría producido en un período de decenas, o probablemente cientos de miles de años, en etapas graduales que fueron permitiendo la estabilización de ciertos comportamientos comunicativos asociados a distintas formas de interacción social, y de modificaciones genéticas y morfológicas que permitiesen nuevos y mejor adaptados mecanismos de comunicación. Entre estas, el aumento en el tamaño de la neocorteza ha sido descrito como una necesidad incuestionable para el aumento en las capacidades de asociación y memoria que requiere la estabilización de códigos comunicativos y el aprendizaje cultural; por otra parte, las modificaciones en el tracto vocal que permiten el habla humana constituyen transformaciones recientes, sin las cuales el lenguaje como lo conocemos no sería posible. Finalmente, la selección reciente del gen FOXP2, único gen probadamente vinculado a la expresión lingüística oral (si bien no exclusivamente), evidencia lo trascendental de las modificaciones en el modo de vida y de interacción social de los homínidos en los últimos cientos de miles de años.

## Aumento en el tamaño de la neocorteza y modificaciones corticales

El aumento sostenido en el tamaño de la neocorteza en el linaje de los homínidos, de 450 cc. en *Australopithecus*, 700 cc. en *Homo habilis* (el primer homínido que podría haber sostenido un ‘proto-lenguaje’, dado el incremento significativo en las áreas parietales y frontales), 1200 cc. en *Homo erectus*, a finalmente los actuales 1400 cc. del *Homo sapiens*, hace unos 200.000 años, se ha asociado regularmente al aumento en las demandas sociales de la vida grupal, y consecuentemente al aumento en el tamaño de los grupos estables (Dunbar, 2006; Bara, 2010, entre otros). Dunbar (2006: 169) ha señalado específicamente que “*the demands of maintaining the cohesion of large highly bonded groups through time depends crucially on the computing capacity available to manage and manipulate the database on social relationships*”. Dados los costos de mantención de un cerebro de este tamaño<sup>23</sup>, se vuelve necesario definir con claridad los beneficios adaptativos que habrían permitido su selección. El siguiente gráfico presenta la relación entre tamaño de grupo y tamaño de la neocorteza en diferentes primates.

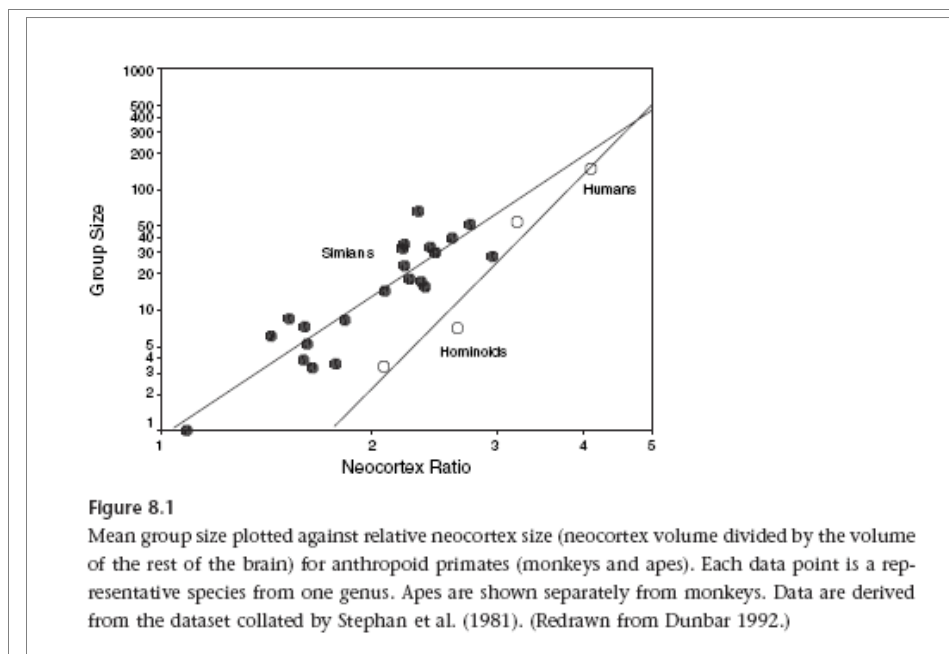


Gráfico 2 (extraído de Dunbar, 2006)

<sup>23</sup> El cerebro humano consumiría el 25% de la glucosa, el 20% del oxígeno y el 15% del rendimiento cardíaco disponibles en el cuerpo humano (McNally et al., 2012).



La correlación entre el tamaño de los grupos de homínidos y el de la neocorteza ha sido interpretada en asociación a las demandas adaptativas específicas que plantea el aumento en el tamaño de los grupos, relativas a la necesidad de mantener información contingente respecto de la evaluación del resto del grupo (que no se conforma únicamente por individuos emparentados, por tanto no puede resolverse únicamente a través de la llamada ‘regla de Hamilton’ de la selección de parentesco); y, de modo inverso, asumiendo que el aumento en el tamaño de la neocorteza, y por tanto en la capacidad de mantener y utilizar mayor cantidad de información, resultaría crucial en el desarrollo de formas de comunicación que no dependen únicamente de la información contextual.

Por otra parte, las estructuras del cerebro humano utilizadas en la comunicación lingüística –estrechamente asociadas a la capacidad de articular secuencias motoras complejas, y al surgimiento de circuitos multimodales– no presentan diferencias significativas con las del cerebro de los primates superiores, y podrían considerarse homólogas a las del cerebro de simios y primates (Deacon, 2010), asumiéndose transversalmente que las redes parieto-temporo-frontales utilizadas estarían prefiguradas en el cerebro de los primates superiores (Aboitiz y García, 1997); sin embargo, las asociaciones neurales establecidas en el uso del lenguaje parecen responder a una lógica nueva. Según numerosos autores (Deacon, 1997, 2010; Christiansen y Chater, 2008, entre otros) esta nueva lógica deriva de la utilización de estructuras “antiguas” del cerebro primate con propósitos “modernos”, esto es, de un fenómeno similar a la exaptación en evolución biológica, en la que estructuras seleccionadas en virtud de una función son “recicladas” o cooptadas para ser utilizadas en una función diferente. Es necesario destacar, sin embargo, que si bien la exaptación corresponde a un fenómeno en que la estructura o rasgo modifica su funcionalidad inicial, no hay acuerdo entre los investigadores respecto del rol de la selección natural en este proceso. Mientras Gould y Vrba (1982) plantean que el concepto se aplica tanto si el rasgo fue seleccionado inicialmente y luego cooptado para una función diferente (preadaptación), como si apareció por azar o deriva y luego fue cooptado (exaptación), otros autores (Buss et al. 1998) sugieren que la selección también podría actuar luego de la cooptación. En este escenario, y asumiendo que desconocemos si la selección natural operó en la selección de todas o parte de las estructuras implicadas en el lenguaje, o si operó una vez

cooptadas para este nuevo uso, hablar de exaptación en este escenario no ayuda a despejar estas incógnitas.

Como sugerimos en el primer capítulo, la relajación de la selección en la especie humana, derivada de un modo de vida en que la construcción de nicho y las transformaciones en el ambiente de desarrollo son significativas, habría jugado un papel relevante en el proceso de transformación del control neural de la comunicación. En particular, Deacon (2009) propone que una serie de modificaciones conductuales derivadas de las diferencias entre la configuración cognitiva de los seres humanos y la de nuestros primates más cercanos, que podrían reflejar este proceso de aumento de la incidencia de factores relacionales y culturales en nuestro modo de comunicación: 1) una disminución significativa del acoplamiento entre los factores desencadenantes y sus vocalizaciones asociadas, 2) la minimización de los constreñimientos sobre el orden y las posibilidades combinatorias de los sonidos vocales, 3) reducción y simplificación del repertorio innato de vocalizaciones, 4) subordinación de los rasgos de este repertorio innato a un rol secundario de expresión emocional mediante la prosodia, 5) mayor importancia del rol del aprendizaje auditivo mediante transmisión social, 6) control distribuido y sinérgico del lenguaje en las zonas frontales del cerebro, comparado con el control fundamentalmente subcortical de las vocalizaciones innatas, y 7) aumento de la regulación sociocognitiva de la función de la comunicación vocal.

#### *Modificaciones asociadas al habla*

Las modificaciones del tracto vocálico necesarias para el habla moderna han constituido un campo de intenso debate en las últimas décadas, fundamentalmente en torno a la posibilidad de emisión de los patrones de forma y frecuencia presentes en las lenguas actuales en las anatomías de los distintos homínidos que antecedieron al *Homo sapiens*.

Por una parte, Lieberman (2007) afirma que alguna forma de comunicación oral simple debe haber existido en los homínidos arcaicos, antecedentes tanto a los humanos

como a los Neandertales, dado que no habría habido ventaja selectiva alguna para la retención de las modificaciones implicadas en el tracto vocal supralaríngeo específico a la especie humana, con el costo de aumentar la mortalidad por ahogamiento que conlleva, a menos que el lenguaje hablado ya hubiese estado al menos prefigurado en las formas de comunicación anteriores. Según este autor, en los Neandertales un habla ‘rudimentaria’ ya habría sido posible, dado que la mayoría de los patrones de forma y frecuencia ya podían producirse, sin embargo, los patrones propios del habla moderna, que incluyen el uso de las llamadas ‘*quantal vowels*’ y de discontinuidades abruptas en la articulación (que dependen de la relación 1:1 de la porción horizontal y la porción vertical del tracto vocálico, y de la relación 10:1 área-función), sólo pueden generarse en el *Homo sapiens* morfológicamente moderno. Investigaciones recientes (deBoer, 2010) sostienen que la amplitud de los sonidos posibles en el habla humana dependen de la relación 1:1 de la porción horizontal y vertical del tracto vocálico, y que dicha relación sería óptima en la anatomía femenina, mientras en la masculina (que presenta una laringe ligeramente más descendida) se habría visto modificada en función de las posibilidades que brindan los tonos más bajos en la exageración del tamaño corporal. Esta aseveración ha sido cuestionada, sin embargo, por autores que sostienen que esta relación no es, en sí misma, suficiente para determinar las posibilidades vocálicas de una especie; particularmente si se considera que las partes más relevantes del tracto vocálico corresponden a tejidos que no fosilizan (Fitch, 2009b).

Por otra parte, hipótesis recientes han postulado que, pese a las diferencias estructurales en el tracto vocálico de los homínidos no-humanos y el *Homo sapiens*, un lenguaje equivalente al moderno en términos de posibilidades vocálicas ha estado presente en el linaje al menos desde hace medio millón de años, en el ancestro común de los seres humanos modernos y los Neandertales (Dediu y Levinson, 2013). Esta afirmación –respaldada además por el análisis de la cultura y uso simbólico en Neandertales– apunta, paralelamente, a la imposibilidad evolutiva de hipótesis saltacionistas como las propuestas por el generativismo, incompatibles con la idea de cambios graduales en los últimos cientos de miles de años. Si bien este debate no ha sido zanjado, la consideración de un conjunto de evidencia desde distintas fuentes, particularmente la combinación de fósiles y registros de usos simbólicos y culturales

(herramientas, evidencia de ritos funerarios, etc.) promete entregar posiciones más robustas en el futuro.

### *Modificaciones genéticas*

Si bien no podría negarse que existen genes cuya expresión se vincula al establecimiento del lenguaje en su forma estándar, asumir que todos los aspectos del lenguaje guardan una relación uno a uno con sus correspondientes genes parece un enorme error. Aún si se defendiese la idea de ciertos aspectos universales en el lenguaje, existen muchas explicaciones alternativas para rasgos invariantes, y en particular para rasgos sometidos a tantas presiones funcionales y en tantos niveles distintos (Deacon, 2010). Sin embargo, dada la intensidad con que la comunicación lingüística ha permeado el desarrollo de nuestra especie en los últimos (probablemente) cientos de miles de años, la probabilidad de la selección de variaciones genéticas vinculadas a esta transformación es considerable. Pese a que no tenemos, hasta hoy, datos que permitan vincular inequívocamente un gen a algún aspecto de la comunicación lingüística, descubrimientos como el del gen FOXP2 permiten asumir que existirían en nuestra dotación genética elementos de los que el desarrollo normal del lenguaje dependería fundamentalmente.

El descubrimiento del gen FOXP2 –a raíz del estudio de una familia con problemas de articulación vocálica caracterizados por la ausencia de una de las copias funcionales de este gen– ha constituido sin duda la evidencia más concreta de cambios genéticos recientes asociados al lenguaje. El *forkhead box P2* o FOXP2 ha sido asociado desde su descubrimiento a la adquisición normal del lenguaje en los seres humanos, mientras las consecuencias para los individuos que sufren de mutaciones en este gen tienen relación con la debilidad o discapacidad total para la selección y secuenciación de movimientos orofaciales definidos, habilidad típica de los seres humanos que no se presenta en los primates superiores.

Estudios recientes (Enard *et al.* 2002) han permitido establecer que las proteínas de FOXP2 en chimpancés, gorilas y macacos rhesus son idénticas entre sí, y se diferencian en una mutación (por sustitución de aminoácidos) de las del ratón, y en dos de las del ser humano; mientras las de otros simios se diferencian en tres o más mutaciones respecto de las humanas. Si bien el gen se conserva en prácticamente todos los mamíferos, al menos una de las dos mutaciones que separan a la versión humana de la de los primates superiores tiene consecuencias funcionales, lo que puede asociarse directamente al desarrollo del lenguaje hablado.

Resulta interesante considerar la tasa de los cambios en el desarrollo de este gen en los mamíferos. La división entre los linajes de los homínidos y los roedores se estableció hace aprox. 70 millones de años, y en ese período sólo se produjo una mutación en la proteína FOXP2 en la versión de los homínidos; mientras la división entre los linajes de los chimpancés y los humanos se produjo hace 4.6-6.2 millones de años, y en ese lapso se produjeron dos mutaciones en la versión humana. Esta relación no se observa en ningún otro linaje. El análisis de la tasa de fijación de las mutaciones en las especies, considerando el crecimiento poblacional, lleva a los investigadores a estimar que la fijación de las mutaciones en FOXP2 se produjo dentro de los últimos 200.000 años (más probablemente entre 10.000 y 100.000 años). Krause *et al.* (2007) plantean que las dos sustituciones de aminoácidos que diferencian al gen humano de la versión que poseen los chimpancés y gorilas se explican por un proceso de *barrido selectivo* (*selective sweep*), donde la región cromosómica que alberga la sustitución seleccionada positivamente termina convirtiéndose en la única versión de esa región en la población, lo que implica una reducción en la variabilidad genética total para esa región cromosómica. La consecuencia natural de este proceso es que la totalidad de la población en un tiempo  $t+1$  posee la mutación en cuestión. Según los autores, este barrido selectivo habría comenzado hace unos 300.000-400.000 años, es decir, antes de la divergencia en las poblaciones ancestrales de humanos y Neandertales.

Lieberman (2007) ha destacado la importancia del gen FOXP2 en el control del desarrollo embrionario de las estructuras subcorticales, y en particular de los ganglios basales, fundamentales para el proceso articulario. El autor cuestiona la función exclusiva asignada tradicionalmente a las áreas de Broca y Wernicke, cuyo rol en la

producción y comprensión del lenguaje se establecería en conjunto con otras estructuras neurales, en circuitos que unen la actividad de éstas y otras áreas corticales con los ganglios basales y otras estructuras subcorticales. Son precisamente los ganglios basales los responsables de la cualidad “reiterativa” del lenguaje humano, y, por tanto, una disfunción en su normal desarrollo afectaría significativamente la capacidad del individuo para producir las secuencias articulatorias complejas necesarias para el habla.

Según este autor,

*“the reiterative function of the basal ganglia includes reordering and replicating cognitive pattern generators (Graybiel 1997). [...] the basal ganglia sequencing engine can form a potentially infinite number of different sentences by reordering, recombining, and modifying a finite set of words using a finite set of linguistic rules” (2007: 51).*

Esta facultad de reiteración subyacería además a las operaciones fonológicas formales que los lingüistas utilizan para describir los procesos fonológicos a nivel de palabras (los implicados al agregar prefijos, sufijos, etc.). Dado que los ganglios basales regulan la producción de secuencias motoras complejas *en general*, y no sólo en el lenguaje, puede asumirse que su desarrollo haya sido promovido también en virtud de la creciente complejización de las capacidades de supervivencia de los homínidos, que incluyen la articulación de movimientos más precisos y secuencias más extensas de organización de patrones.

Otro elemento interesante en la evolución de FOXP2 es que, aparentemente, constituiría uno de los pocos casos de convergencia profunda (evolución convergente tanto de la estructura como del gen implicado en su aparición y/o desarrollo), y el único en un gen implicado en el lenguaje (Fitch, 2009). Se sugiere que este gen tendría un rol funcional en el aprendizaje motor en todos los vertebrados, y que se adaptaría a medida que las especies adoptan conductas vocálicas complejas, lo que explicaría su evolución convergente en aves cantoras, murciélagos y homínidos.

## 4. El surgimiento de la comunicación simbólica y la gramática como norma

*All collective actions are built on common ground and its accumulation.*

Clark y Brennan (1991)

- 4.1 La comunicación intencional
- 4.2 La emergencia de los símbolos
- 4.3 El alineamiento y el surgimiento de la sintaxis
- 4.4 Comunidad lingüística y evolución cultural de las lenguas
  - 4.4.1 Estabilización y alineamiento a nivel comunitario
  - 4.4.2 Evolución cultural de las lenguas
  - 4.4.3 Modelos gramaticales compatibles

Habiendo revisado las características de la prosocialidad humana y las propuestas que, desde distintos compromisos teóricos, intentan explicar el surgimiento del lenguaje, abordaremos ahora la tarea de articular una posición global, que recoja la necesidad de simplificar el proceso a explicar, despejando las redundancias estructurales y aliviando la carga cognitiva. Esta tarea está orientada por una perspectiva naturalista respecto de la evolución humana, que busca encontrar en la historia del modo de vida humano el motor de las transformaciones<sup>24</sup>.

Varios rasgos de la socialidad humana estarían detrás de nuestra notable capacidad para la coordinación y la acción colectiva, claves en nuestra evolución cultural. Entre ellos, resultan particularmente importantes las habilidades cognitivas

---

<sup>24</sup> Esta perspectiva tiene importantes raíces en el trabajo de Humberto Maturana, quien señaló ya en 1978 que “el comportamiento lingüístico es comportamiento en un dominio consensual”, dominio que resulta de un proceso de acoplamiento estructural ontogenético (véase también Maturana, Mpodozis y Letelier, 1995).

pro-sociales (ToM, reconocimiento de acción intencional, intencionalidad compartida, etc.), la capacidad para la herencia cultural (anclada a un importante poder de procesamiento cortical y al aumento de la memoria), y el surgimiento de los sistemas de comunicación social, desde el apuntar y los gestos básicos hasta la complejidad del lenguaje simbólico (Smith, 2011). Estas capacidades son fundamentales a la hora de explicar cómo nos comunicamos, en tanto de los mecanismos asociados a ellas dependen todos nuestros sistemas de comunicación; pero también son relevantes al considerar *por qué* hablamos. La característica socialidad exacerbada de nuestra especie es fundamental para explicar el éxito evolutivo de un mecanismo cuya estabilización depende directamente de la frecuencia de su uso, a diferencia de los rasgos innatos que caracterizan buena parte de la comunicación animal. Por otra parte, la máxima de la selección de grupo cultural, “maximizar las diferencias entre los grupos, y las semejanzas dentro de los grupos”, sumada al reconocimiento en biología evolutiva de que la unidad de análisis de la selección natural no es el individuo, sino la comunidad, permiten explicar tanto el surgimiento de las modificaciones morfológicas necesarias para el habla como la conocemos, como la estabilización de las diferencias locales en los sistemas de comunicación.

#### **4.1 La comunicación intencional**

La habilidad del ser humano para adquirir y utilizar símbolos lingüísticos para la comunicación social depende crucialmente de la comprensión de los conespecíficos como agentes intencionales, esto es, individuos que actúan sobre el mundo con propósitos específicos, dirigiendo su atención y su voluntad en esa acción. Este rasgo se presume naturalmente en los individuos con quienes nos relacionamos, y nos permite asumir que los gestos y símbolos dirigidos hacia nosotros están necesariamente cargados de intención comunicativa (Tomasello y otros, 2005; Scott-Phillips, 2008).

El reconocimiento del otro como sujeto intencional, cuyas acciones en el mundo están motivadas por sus deseos o creencias, es una característica básica en todas las formas de comunicación humana, y está presente también en las formas intencionales de



comunicación entre primates superiores (los que, sin embargo, no logran reconocer, en entornos naturales, intereses que no sean relativos al beneficio propio (Cheney y Seyfarth, 2005)). La capacidad para reconocer la intencionalidad está dividida, en el desarrollo, en tres etapas consecutivas (Tomasello et al., 2005): en los primeros meses, el niño reconoce la *acción animada* en otros seres vivos, esto es, comprende que sus actos son consecuencia de su propia acción y no consecuencia de una fuerza ajena; luego, aproximadamente a los 10 meses, reconoce que los individuos *persiguen objetivos* con sus acciones; y, finalmente, pasado el año de edad el niño comienza a reconocer que los individuos eligen *planes de acción* para conseguir esos objetivos (lo que implica naturalmente diferenciar el objetivo de la acción concreta que hace posible alcanzarlo).

El reconocimiento de la intencionalidad comunicativa ha sido fundamental en todos los estadios de comunicación voluntaria y consciente en la especie humana. Como señala Bara (2010), es precisamente el reconocimiento de la intencionalidad comunicativa en la acción lo que separa un simple gesto funcional o inconsciente de un gesto comunicativo, en tanto el único juez de la intencionalidad de una acción o emisión comunicativa es el actor que la ejecuta, y esa intención puede ser leída por el otro en virtud de la ToM. Una vez que el reconocimiento de la intencionalidad está en juego, el proceso que permite la comunicación dialógica (gestual u oral, icónica o simbólica) responde a la acumulación de capacidades atencionales, prosocialidad (en tanto interés genuino en la respuesta del otro, y no únicamente maximización del beneficio individual), capacidad de abstracción y memorización, que permiten la participación en ejercicios de interacción dinámicos que requieren de una constante actualización del contenido común (Clark y Brennan, 1991). Clark y Brennan (1991) destacan que toda acción colectiva (baile, juego, diálogo, movimiento) se construye sobre el terreno común, cuya constante actualización y acumulación implican que la acción depende permanentemente de la dinámica de la interacción, y no puede reducirse a la suma de las acciones de ambos individuos. La existencia consciente en ambos individuos de este terreno común, y la consciencia de su carácter compartido, constituyen la base de toda comunicación intencional, y presentan el escenario ideal para la manipulación consciente de los recursos atencionales de los demás en función del reconocimiento de los elementos comunes de que puede disponerse.

## 4.2 La emergencia de los símbolos

El paso de un modo de comunicación social “directo”, cuya comprensión descansa en capacidades generales de reconocimiento de abstracción y analogía, a un modo comunicativo simbólico, cuya comprensión requiere conocer un código convencional (pre-establecido y aprendido), es uno de los procesos más complejos para cualquier teoría del surgimiento del lenguaje; sin embargo, la comunicación gestual intencional (no codificada) ya posee buena parte de las características que se requieren para el uso comunicativo de un código.

Un sistema de comunicación convencional, que exige el reconocimiento de un código común, se monta sobre la llamada “infraestructura cooperativa” de la comunicación humana (Tomasello, 2008), que por sí misma permite la utilización de una serie de formas de comunicación “naturales” (fundamentalmente el apuntar declarativo, los gestos y la pantomima), cuya comprensión no requiere conocimiento previo, descansando directamente en los aspectos comunes de la experiencia humana, vinculados a una posición similar en el mundo, capacidades perceptivas de similar alcance y percepción de rasgos sobresalientes motivada por los mismos factores. Si agregamos a estas formas “naturales” la consciencia compartida del terreno común, las posibilidades de incorporar el entorno y la experiencia en la comunicación amplifican enormemente su funcionalidad.

El surgimiento de un código común tiene su origen, según Tomasello y colaboradores, en una “deriva hacia la arbitrariedad” que se habría producido en las comunidades que se comunicaban cooperativamente mediante formas “naturales”<sup>25</sup>, cuya arbitrarización progresiva habría dado origen, primero, a un conjunto de signos gestuales icónicos<sup>26</sup>, cuya semejanza con el referente se habría ido perdiendo a medida que el mismo signo se estabiliza en la comunidad mediante su uso. Este mismo

---

25 Definiremos estas formas “naturales” o no-convencionales en la comunicación intencional, siguiendo a Bara (2010), como aquellas que provocan una reacción instintiva, fundamentalmente biológica en su naturaleza, esto es, inscrita en los circuitos neurales. Estas formas se reconocen como formas comunicativas en tanto se asume que su intencionalidad comunicativa es deliberada.

26 El desarrollo del modo gestual-icónico, presentado en este fragmento, no será abordado en profundidad en esta tesis, atendiendo a la extensión del texto.

fenómeno se evidencia experimentalmente tanto en la comunicación mediante signos gráficos icónicos, como en la creación de nuevos lenguajes (Clark y Wilkes-Gibbs, 1986; Garrod et al., 2007; Theisen et al., 2010). La utilización recurrente de signos comunicativos en situaciones de interacción genera una progresiva simplificación de las expresiones utilizadas, cuya arbitrariedad aumenta en la medida en que pasan a descansar ya no en su capacidad de referir a un ente externo, sino a un referente comunicativo establecido dialógicamente (Garrod et al., 2007: 961): *“icons evolve into symbols as a consequence of the systematic shift in the locus of information from the sign to the users' memory of the sign's usage supported by an interactive grounding process”*. Este proceso se repite tanto a escala histórica (en el ejemplo, la progresiva abstracción de los símbolos de la escritura china para “mujer” y “portón”, que se observa en la Figura 1), como dentro de una misma situación comunicativa (en el ejemplo, una secuencia en un juego de identificación de referentes, que muestra la progresiva simplificación y esquematización de la representación del concepto “dibujo animado”, en la Figura 2).

<b>WOMAN</b>							
<b>GATE</b>							

Fig. 1: Abstracción progresiva en los símbolos para los conceptos de “mujer” y “portón” en chino. Extraído de Garrod et al. 2007.

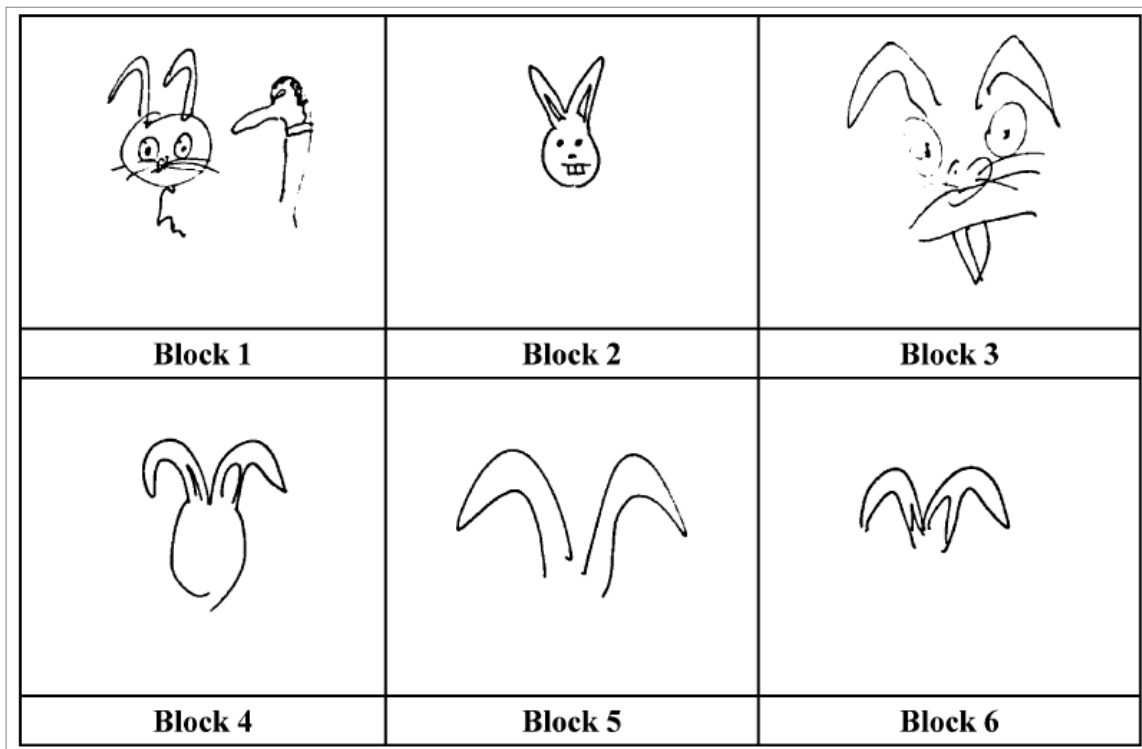


Fig. 2: Abstracción progresiva de la imagen referencial de “dibujo animado” en un juego de *Pictionary*.  
Extraído de Garrod et al. 2007.

Este proceso de simplificación se sostiene sobre la capacidad de los individuos de incorporar a su registro del signo el historial de su uso comunicativo, desplazando así el foco desde el anclaje inicial<sup>27</sup>. El uso repetido del signo permite que éste vaya progresivamente dependiendo menos de su capacidad de referir al objeto en el mundo, y más de su capacidad de remitir a las situaciones en las que ha sido utilizado, asociándose así intrínsecamente al escenario comunicativo en el que funciona<sup>28</sup>. Sin embargo, este proceso depende fundamentalmente de la interacción comunicativa entre los individuos, en la medida en que las situaciones de comunicación se perciben como exitosas (y por tanto válidas como registro de uso) en tanto existe retroalimentación o confirmación, por parte del receptor de la construcción, de que su uso fue exitoso. Se

27 En la figura 2 puede observarse cómo los dibujos progresivamente dejan de intentar referir a la categoría original (“dibujos animados”), para convertirse en una referencia respecto de la comprensión de los dibujos previos (Bugs Bunny / las orejas de Bugs Bunny) de manera cada vez más esquemática.

28 La raíz icónica de las lenguas pervive hasta el día de hoy en las lenguas de señas. Se ha estimado, para la lengua de señas italiana, que el 50% de los gestos manuales y el 67% de la localización corporal de estos gestos tiene una raíz icónica; sin embargo, muchas de las relaciones icónicas ya se han invisibilizado, y muchos de los usuarios de la lengua desconocen sus asociaciones (Corballis, 2010).

establece así el anclaje (*grounding*) de la construcción en la situación de comunicación, registrándose en ambos interlocutores el uso comunicativo asociado.

Según Garrod y colaboradores (2007), la transición de signos gráficos icónicos a simbólicos ocurre rápidamente en escenarios comunicativos, mientras en escenarios individuales se presenta la tendencia opuesta<sup>29</sup>. Los autores asumen, en virtud de esto, que resulta poco probable que una transición de esta naturaleza ocurra sin interacción, y que es probable que los distintos escenarios interactivos produzcan transformaciones similares –que desplazan su foco hacia la propia interacción– en todos los sistemas de comunicación.

### **4.3 El alineamiento y el surgimiento de la sintaxis**

#### *Constantes biológicas en el surgimiento del lenguaje*

Como han señalado distintos autores (entre ellos, Tomasello, 2005, 2008; Evans y Levinson, 2009), el modo de vida humano provee variadas constantes perceptuales y cognitivas que actúan como fondo común compartido en el surgimiento de cualquier modo de comunicación. Estas constantes van desde una percepción sensorial común (punto de vista similar, sentidos similarmente dotados), hasta capacidades cognitivas dentro de un rango común (memoria, capacidad asociativa, etc.), considerando además un rango de motivaciones comunes, determinado por intereses comunes a la hora de determinar la prominencia de un estímulo en el contexto, y un historial de aprendizaje similar respecto del funcionamiento dinámico del mundo físico y biológico (asociado a las llamadas “*folk physics*”, “*folk biology*” y “*folk psychology*”, que refieren al conocimiento intuitivo del mundo, mediado por nuestros sesgos cognitivos y perceptuales comunes, y que muchas veces dista del conocimiento científico). Este conjunto de constreñimientos promueven diversas convergencias entre las lenguas, y

---

<sup>29</sup> Del mismo modo, la interacción resulta crucial para la simplificación y estabilización de las expresiones en el diálogo, mientras su ausencia produce descripciones más largas y complejas (Fay et al., 2010).

podemos asumir que jugaron un papel decisivo en la conformación de los primeros sistemas de comunicación, determinando, por ejemplo, los términos más comunes en el vocabulario y las construcciones de las lenguas en desarrollo; además de vincularse naturalmente a las capacidades de lectura de mentes y reconocimiento de la intencionalidad.

Estas constantes serían, según Evans y Levinson (2009) los únicos “universales lingüísticos” a los que tendría sentido apelar, reconociendo que no existen otros rasgos comunes a todas las lenguas fuera de los que se desprenden de las capacidades biológicas de la especie y los constreñimientos del modo de transmisión. Los autores destacan que ni siquiera la recursión, defendida por el formalismo como el único rasgo innato exclusivo del lenguaje y exclusivamente humano (Hauser et al. 2002), estaría presente en el conjunto de las lenguas conocidas. Las tendencias comunes que observamos en distintos lenguajes responderían, más bien, al conjunto de interacciones entre constreñimientos funcionales, cognitivos, culturales y de procesamiento que actúan permanentemente sobre nuestras formas de comunicación, modificando dinámicamente la comunicación a través del uso.

Debemos considerar, sin embargo, que, además de las tendencias que pueden verificarse en los individuos, la interacción humana tiene características propias, que actúan a su vez como constreñimientos pre- y extra-lingüísticos en la comunicación dialógica. Como señala Herbert Clark (Clark y Wilkes-Gibbs, 1986; Clark y Brennan, 1991; véase además Garrod y Pickering, 2009), la interacción dialógica es una forma de acción cooperativa de primer orden, que implica, como tal, la coordinación de contenidos y procesos en tiempo real, esto es, la co-construcción dinámica del terreno común.

La capacidad para la acción cooperativa (*joint action*) depende crucialmente de las llamadas “habilidades prosociales” reseñadas en el capítulo 2. En particular, la capacidad para imitar una acción considerando no sólo su forma explícita, sino la intención que puede deducirse de esa acción, resulta fundamental para esta forma de interacción, en tanto permite la construcción de una referencia compartida respecto de la tarea (Sebanz et al., 2006). Esta capacidad requiere, además, de complejas habilidades de coordinación motora, supresión de secuencias imitativas en función de objetivos

cooperativos, combinación de secuencias de imitación con secuencias complementarias, importantes habilidades predictivas<sup>30</sup> y precisa sincronización motora y conductual (Chartrand y Bargh, 1999; Fusaroli y Tylén, 2012).

La capacidad para la sincronización conductual está presente en un amplio rango de actividades humanas, desde actividades individuales co-ocurrentes (como la coordinación del movimiento de sillas mecedoras, documentado en Richardson et al., 2007), hasta la compleja coordinación que exige el diálogo. Esta sincronización sería altamente automatizada, y podría modular desde respuestas motoras simples hasta imitación emocional y gestos faciales complejos (Chartrand y Bargh, 1999; Dikterhuis y Bargh, 2001). Nagasaka y otros (2013) han encontrado sincronización automática en conductas sociales de macacos, lo que sugiere que las bases biológicas de esta conducta serían anteriores a la aparición del lenguaje, y podrían haber facilitado la adquisición de marcadores simbólicos en la interacción. Distintos estudios (Chartrand y Bargh, 1999; Fusaroli y Tylén, 2012; entre otros) han planteado que la sincronización y la imitación de conductas y disposiciones corporales facilitan la cohesión social y predispone hacia la empatía entre los participantes, promoviendo además la sincronización en otros niveles.

### *Alineamiento discursivo*

Existe evidencia, en el plano discursivo, de que la interacción comunicativa verbal implica no sólo cooperación y sincronización conductual entre los individuos, sino además niveles importantes de *alineamiento*, tanto a nivel discursivo como neuronal. La teoría del alineamiento discursivo plantea que la conversación puede entenderse como un tipo de actividad cooperativa, donde la convergencia entre los interlocutores en rangos y referentes comunes permite que se comprenda el sentido del diálogo a nivel

---

30 La capacidad humana para la predicción de conductas en las interacciones sociales, y en el diálogo en particular, se ha constituido en un tópico relevante en los últimos años. La discusión que asocia nuestra capacidad para la construcción dialógica con la predicción de tópicos y construcciones se vincula naturalmente con la idea de alineamiento, permitiendo explicar el procesamiento de la comunicación en tiempo real. “Brains, it has recently been argued, are essentially prediction machines” (Clark, 2013).

global (Pickering y Garrod, 2004). Esto se expresa a nivel interaccional en el alineamiento que se produce en distintos niveles discursivos: a nivel del modelo de situación, los interlocutores seleccionan un marco de referencia espacial común; a nivel léxico, tienden a repetirse las mismas expresiones de referencia para los mismos referentes (y a cambiarlas si el interlocutor las cambia); a nivel sintáctico tienden a utilizarse los mismos tipos de estructuras (incluso cuando se habla en dos lenguas distintas); y el acento y la velocidad de articulación tienden a homogeneizarse. Este alineamiento es normalmente simultáneo e inconsciente, y no requiere de negociación explícita en ninguno de sus términos (Garrod y Pickering, 2004). La siguiente figura presenta un esquema de las relaciones entre los distintos niveles:

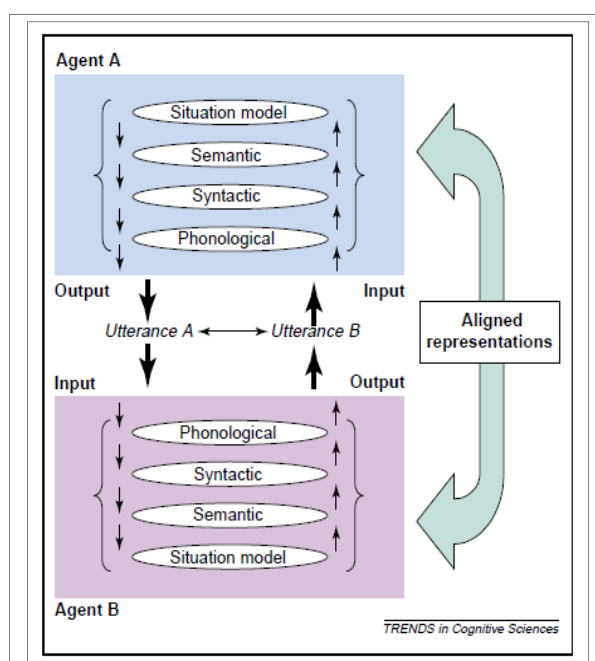


Figura 3: Alineamiento discursivo en los distintos niveles. Extraído de Garrod y Pickering, 2004.

El alineamiento depende fundamentalmente de los vínculos de percepción-acción (Chartrand y Bargh, 1999) y la imitación, claves en la articulación de convenciones comunicativas arbitrarias (fundamento del código lingüístico) a partir de un modo de comunicación naturalmente significativo, basado en gestos y pantomima. Estas habilidades imitativas han sido reconocidas como un mecanismo fundamental en la comprensión y producción lingüística a nivel neuronal, dado que el proceso de



‘recepción’ implica la imitación de la actividad neuronal del ‘emisor’ (Stephens, Silbert y Hasson 2010). Garrod y Pickering (2004) explican que *“we are ‘wired’ in such a way that there are direct links between perception and action across a wide range of social situations. Such links lead to imitation and imitation has the effect of aligning social representations between pairs of individuals”*. Estos vínculos entre la percepción y la acción habrían posibilitado la estabilización de secuencias de movimientos gestuales, primero, y orofaciales, después, de gran complejidad, en virtud de la capacidad de los individuos de ‘replicar’ a nivel neuronal el patrón que dio origen a la secuencia motora que están percibiendo.

La actividad neuronal de ambos interlocutores, durante la conversación, también está acoplada espacial y temporalmente. Regularmente este acoplamiento se produce mediante la imitación, por parte del ‘receptor’, de la actividad neural del ‘emisor’, con un mínimo de retraso, sin embargo, también existen ciertas áreas que muestran respuestas anticipatorias. Stephens, Silbert y Hasson (2010) demostraron experimentalmente (mediante fMRI) que a mayor acoplamiento anticipatorio, mayor era la comprensión entre los interlocutores. Según estos autores, el acoplamiento involucraría distintas áreas cerebrales, entre las cuales destacan las áreas auditivas, el giro temporal superior, el giro angular, la junción temporo-parietal (área de Wernicke), el lóbulo parietal, el giro frontal inferior (área de Broca) y la ínsula, regularmente asociadas al procesamiento lingüístico. Es importante destacar que tanto el lóbulo parietal como el giro frontal inferior han sido asociados experimentalmente con el sistema de neuronas espejo. Además, otras áreas extralingüísticas también estarían implicadas en el acoplamiento, entre ellas el precúneo, la corteza dorsolateral prefrontal, la corteza orbitofrontal, la corteza estriada y la corteza prefrontal media, tradicionalmente asociadas al procesamiento de información social, como por ejemplo la generación de modelos contextuales de situación y la comprensión de las intenciones de los demás (teoría de la mente). Los investigadores destacan que este acoplamiento sólo se produce cuando la comunicación es efectiva, esto es, cuando ambos interlocutores comprenden la información que está siendo transmitida.

El alineamiento, en sentido global, responde a la alineación de elementos en distintos niveles discursivos; sin embargo, este proceso estaría determinado en mayor

medida por la influencia del modelo de situación (el contexto ante el cual se interpretarán los referentes y las construcciones), en tanto es en función de este contexto que se ordena la información que puede extraerse de los niveles sintáctico, semántico y pragmático. Según los autores, la adopción de un modelo de situación influye sobre el sentido global del diálogo, permeando la interpretación de cada aspecto particular; en tanto el uso de un término o una construcción particular sólo incide en el uso posterior del mismo término o de la misma estructura (Garrod y Pickering, 2004). En virtud de la co-construcción de este escenario global, las decisiones en la producción y la interpretación de la conversación se reducen al campo de búsqueda activado por el contexto (Garrod y Pickering, 2004), disminuyendo la carga computacional y facilitando la comunicación (véase Castillo y Soto, en revisión).

### *Rutinización*

En el diálogo, la activación de un ítem léxico en una posición X activa también los ítems a los cuales aparece conectado con más frecuencia este mismo ítem, fortaleciendo las asociaciones entre estos elementos de manera hebbiana, bajo el principio de que la co-activación fortalece la asociación no tan sólo entre los elementos de un mismo nivel, sino también entre niveles discursivos (Pickering y Garrod, 2004). Considerando que esta co-ocurrencia establece vínculos entre distintos niveles de representación, su estabilización podría estar en la base de la propagación del alineamiento entre niveles discursivos.

Las expresiones utilizadas en el diálogo establecen referencias compartidas entre los interlocutores para los propósitos de ese diálogo, generándose así una *rutinización* de los términos que facilita su utilización y disminuye el costo computacional. Según Garrod y Pickering (2004), el uso rutinizado de las expresiones contribuye enormemente a la fluidez en el diálogo (a diferencia, por ejemplo, del monólogo, que resulta altamente demandante), reduciendo el espacio de alternativas a considerar en la interpretación y facilitando el acceso a las construcciones más utilizadas. Este mismo proceso se repite en las distintas interacciones que sostienen los miembros de una

comunidad en torno a problemas comunes, con importantes consecuencias para el establecimiento de un código compartido.

### **El surgimiento de la sintaxis**

El paso del uso de la unidad comunicativa como un todo referencial y comunicativo a la vez, a la articulación de distintas unidades con valor referencial, pero cuyo sentido comunicativo está dado por su posición dentro del conjunto, constituye una de las transformaciones más significativas en la evolución humana, en tanto separa el significado de los constituyentes inmediatos y permite el surgimiento de un medio simbólico que puede separarse analíticamente de las unidades que lo conforman<sup>31</sup>. Este proceso es explicado por Jablonka y Lamb (2005):

*“this unit, the word “snake”, always retains its reference, but not its situation-specific truth-value, its emotional value, or its effects on the speakers’ and hearers’ actions. The truth-value, the emotional value, or action value has been transferred to the sentence level. This gives the unit, the word, great freedom to move from context to context, because it is no longer constrained by referring to one particular situation or desire, or to a particular behavioral response”* (2005: 198)

Este proceso no necesariamente exige gran complejidad inicial, pero constituye un punto de quiebre respecto de la continuidad que suponían las palabras u holofrases como unidades de significado respecto del apuntar y la pantomima, que comparten la lógica de aunar la referencia y el sentido en una misma unidad. El surgimiento de la sintaxis, por el contrario, implica que el dominio de las relaciones entre las unidades cobra sentido en sí mismo, probablemente asociado al sentido de las partes o unidades

---

31 Este paso daría lugar al establecimiento de un nuevo nivel en la evolución humana, determinado por la posibilidad de interactuar en un medio de relaciones auto-referenciales que no exige vínculo alguno con la realidad a la que inicialmente hacía referencia. Este es el fenómeno, que, en mi interpretación, habría llevado a Maturana (1978) a postular que “el lenguaje, en tanto fenómeno biológico, es una manera de operar en coordinaciones consensuales de coordinaciones consensuales de comportamiento”, entendiendo que este “lenguajear” es lo que nos hace propiamente humanos, en tanto nuestra existencia humana tiene lugar en el dominio relacional de nuestra operación en el lenguaje.

diferenciables en la situación percibida, y constreñido por las constantes del medio comunicativo (linearidad, adyacencia, etc.)<sup>32</sup>. Así, las unidades mantienen su rol referencial, pero el sentido, determinado por las relaciones que constituyen la realidad que quiere comunicarse, pasa a depender de las relaciones entre las unidades<sup>33</sup>. Una de las consecuencias más relevantes de este proceso es que, al hacerse posible la determinación simbólica de las relaciones entre los elementos de una realidad dada, el uso del lenguaje puede desprenderse de la vinculación icónica que poseía hasta entonces, y “construir” realidades con relativa independencia de su existencia en el mundo real<sup>34</sup>. En este sentido, en un lenguaje gramatical “*words can therefore be said to refer to each other*” (Jablonka y Lamb, 2005: 199) (piénsese, por ejemplo, en un diccionario), esto es, las palabras son símbolos en tanto son parte de un sistema formal auto-referencial, que dependen tanto de las realidades en el mundo a las que refieren, como de las relaciones que establecen con otros símbolos en el sistema.

Uno de los constreñimientos sistémicos más relevantes en el desarrollo de la sintaxis es llamado “cuello de botella del aprendizaje” (*learning bottleneck*), concepto que aborda la aparente paradoja en la de que un sistema que permite generar un conjunto infinito de proposiciones debe ser adquirido a partir de un conjunto finito de datos (asociado al llamado “argumento de la pobreza del estímulo”, utilizado ampliamente como sostén de las tesis innatistas). Según Brighton y colaboradores (2005; Smith y Kirby, 2008), este “cuello de botella” constituye un constreñimiento esencial en los lenguajes composicionales (esto es, todos los lenguajes naturales), en tanto exigen la posibilidad de generalización a partir de un estímulo acotado. Dado que el lenguaje se conforma en torno a esta presión<sup>35</sup>, su estructura se vuelve altamente composicional, altamente generalizable, y altamente estable. Podría argumentarse que la composicionalidad en el lenguaje es un rasgo funcional, en tanto está en la base de la enorme productividad de las lenguas que conocemos; sin embargo, para Brighton y

---

32 Es necesario considerar en este punto la dificultad para determinar si este paso puede denominarse sintaxis en estricto rigor, asumiendo que las relaciones pueden marcarse también mediante la morfología. Para una discusión en profundidad véase Evans y Levinson, 2009.

33 Según distintos autores (entre ellos Greenhill et al., 2010; Dunn et al., 2005), los rasgos estructurales de las lenguas serían más estables en su evolución, en tanto no dependen de vínculos con el mundo sino de relaciones entre los componentes del sistema.

34 Surgirían así las posibilidades de desplazamiento espacial y temporal.

35 Para estos autores (Kirby 2000, 2001; Smith y Kirby 2008), este rasgo es clave al afirmar que las lenguas “evolucionan” adaptándose a las presiones selectivas de su transmisión; sin embargo, no es necesario aceptar esta hipótesis para adoptar el argumento.

colaboradores (2005) la evolución de la composicionalidad responde únicamente a la presión ejercida por el cuello de botella generado por las limitaciones en el mecanismo de transmisión y las capacidades limitadas de la memoria de los hablantes.

Según numerosos autores (Christiansen y Chater, 1994; Elman, 2003; Brighton et al., 2005), la generalización es un mecanismo básico de aprendizaje en arquitecturas conexionistas, como el cerebro, que permite extender los rasgos conocidos hacia situaciones nuevas en virtud de sus similitudes. Esta propiedad no sería, desde luego, exclusiva de la especie humana, sino producto del funcionamiento hebbiano de los sistemas asociativos como el cerebro. La implementación de un modelo de este proceso de búsqueda de interpretaciones mediante generalizaciones inductivas a partir de los datos de frecuencia de aparición, frecuencia de combinación, frecuencia de aparición asociada, etc. se modela regularmente mediante estadística bayesiana, lo que permite determinar el peso de los heurísticos a utilizar en función de los cambios dinámicos de estos datos en el tiempo (Brighton et al., 2005; Bergen y Chang, 2013). Esto permite incluso el análisis de construcciones incompletas, común en el diálogo. Este mecanismo sería, además, ampliamente utilizado en la existencia pre- y extra-lingüística de nuestra especie, lo que permite asumir que no correspondería a una adaptación vinculada (al menos no exclusivamente) al lenguaje, y que es factible que las características particulares del medio lingüístico se articulen con este mecanismo, estableciendo heurísticas adecuadas para su especificidad. Como señala Elman (2003, citado en Brighton et al., 2005)

*“our experience forms the basis for generalization and abstraction. So induction is the name of the game. But it is also important to recognize, that induction is not unbridled or unconstrained. Indeed, decades of work in machine learning makes abundantly clear that there is no such thing as a general purpose learning algorithm that works equally well across domains. Induction may be the name of the game, but constraints are the rules that we play by”*

La implementación de estos modelos inductivos permite cierto margen, pero debe considerar, mínimamente, el mecanismo de inducción a partir de los datos ambientales, y los constreñimientos de transmisión y generalización a partir de la información recibida, que permiten modelar la evolución de una lengua a escala de la

comunidad lingüística. Brighton y colaboradores (2005) sostienen que una de las formas más simples que puede asumir esta tarea es la de una matriz de asociación que especifique los pesos de las asociaciones entre señales y significados. En este modelo, la producción y la recepción de las señales lingüísticas están determinadas por los pesos de las asociaciones en la matriz, y el aprendizaje consiste en el ajuste de esos pesos en virtud de un determinado procedimiento (los pesos de las conexiones entre los elementos que co-ocurren se fortalecen, mientras los de las conexiones entre elementos que no co-ocurren se disminuyen).

Existen, sin embargo, otros factores importantes en la emergencia de la composicionalidad en el lenguaje. Particularmente, el manejo de la complejidad semántica asociada a las posibilidades de interpretación de una construcción en virtud de sus elementos exigiría, según Steels (2005), un mecanismo que permita reducir el número de variables posibles para cada significado, reduciendo, por tanto, la complejidad computacional de su interpretación. Las asociaciones entre elementos que pueden establecerse mediante la sintaxis eliminan la necesidad de considerar, en cada interpretación, el conjunto exponencial de las interpretaciones posibles de cada elemento aislado en el conjunto, permitiendo vincular significativamente estos elementos entre sí en segmentos cuya interpretación está condicionada por los roles que cumplen en esta asociación. Estos roles, a su vez, restringen en mayor o menor medida la interpretación de los elementos que los componen, posibilitando así la flexibilidad que, en las lenguas naturales, explicaría los distintos niveles de especificidad de las construcciones utilizadas. Así puede entenderse la variación en las restricciones de aplicabilidad de las distintas construcciones, las que, según Steels (2005), formarían redes en las que las estructuras más específicas ‘heredan’ la aplicabilidad de las más generales. Esta flexibilidad explicaría la capacidad de las construcciones de recoger patrones de uso convencionalizados, y al mismo tiempo permitir la incorporación y degradación constante de nuevos significados.

## 4.4 Comunidad lingüística y evolución cultural de las lenguas

### 4.4.1 Estabilización y alineamiento a nivel comunitario

El alineamiento discursivo, que promueve la rutinización de las expresiones utilizadas dentro de una conversación, o en una díada de hablantes, permite también el establecimiento de regularidades en el tiempo, que pueden potencialmente extenderse a las comunidades de hablantes. Según plantean Garrod y Pickering (2004), en situaciones en las que una comunidad discute regularmente los mismos tópicos (una realidad probablemente bastante extendida, considerando que los problemas sociales más frecuentes suelen responder a elementos estables en el ambiente), las rutinas transientes que han sido empleadas por las díadas se vuelven estables dentro de la comunidad, extendiendo el proceso interaccional al conjunto de los hablantes. Como han demostrado experimentalmente Luc Steels y colaboradores (1997, 2003, entre otros; véase también Garrod y Doherty, 1994), en simulaciones con agentes autónomos, el alineamiento a nivel local se propaga horizontalmente en una población que interactúa, estabilizando estas regularidades a nivel de comunidad lingüística. Según Steels (2011), el alineamiento implica la evaluación automática de la eficacia comunicativa de las construcciones en uso, de manera que, en futuras interacciones, la posibilidad de cada construcción de ser utilizada se asocia a la evaluación de sus usos anteriores, mediante una estrategia de inhibición lateral de construcciones funcionalmente similares (Castillo y Soto, enviado).

Estas convenciones a nivel de comunidad emergerían a partir de un constreñimiento global basado en la tendencia de los individuos a alinearse en función de la descripción dominante (extrapolando los procesos de alineamiento local a los nuevos encuentros comunicativos, “*I have produced a sign that seems to work because it is the same as that being used by others*”, Garrod et al., 2007: 983), y a la propagación de esa descripción a través de la comunidad (Garrod y Doherty, 1994; Fay et al., 2010) en virtud de la retroalimentación positiva generada en cada interacción local. Una vez que una descripción dominante emerge en la comunidad, los individuos

están cada vez más expuestos a esta descripción a medida que establecen nuevas interacciones, y por tanto la presión para conformarse a la tendencia global es cada vez mayor (Fay et al., 2010), considerando que el éxito de una convención estimula su utilización, y el mayor uso asociado predice una mayor eficacia comunicativa. Surge así un nivel de auto-organización emergente a partir de la estabilización de las construcciones más utilizadas.

Una vez que el alineamiento local ha dado pie a tendencias globales sobre las cuales se alineará la comunidad, este nivel global comienza a ganar relativa independencia como referente, en tanto su reproducción puede asegurarse mediante la transmisión cultural y no ya necesariamente vía alineamiento en interacciones locales. Las gramáticas adquieren así estatus de norma en la comunidad, atribuyéndoseles propiedades culturales externas a la dinámica de la interacción que les dio origen. Este proceso agrega un nuevo constreñimiento al sistema, en tanto la facilidad con que un elemento sea adoptado y propagado por los nuevos miembros incidirá en su reproducción (Fusaroli y Tylén, 2012). Determinan este proceso tanto las preferencias cognitivas de los individuos (por ejemplo, la facilidad de memorización), como las exigencias funcionales a la interacción (mejor reconocimiento de límites, facilidad de comprensión) (Steels, 2011). Por otra parte, la característica acumulativa de la cultura humana (Herrmann et al., 2007; Tomasello, 2011) probablemente haya incidido en que las nuevas estabilidades que surgen en la interacción sean incorporadas al sistema global, permitiendo con esto la consolidación de un sistema de regularidades cada vez más complejo.

Nuestra capacidad para el aprendizaje cultural es fundamental en este proceso de estabilización. Behne y colaboradores (2008) sugieren que la especie humana está biológicamente adaptada para la cultura, en tanto tiende a ajustar su comportamiento en función de los comportamientos en su entorno, aprendiendo de los demás en el proceso. Las capacidades iniciales de niños e infantes les permiten inferir modelos estructurados del ambiente en que se desarrollan, mediante la generación inconsciente de estadísticas, probabilidades, modelos de causación y reglas de transformación (Meltzoff et al., 2009), que les permiten adquirir rápidamente las normas que han llegado a establecerse en la comunidad mediante la interacción. Estas habilidades para la coordinación y la



estabilización de comportamientos en virtud de la interacción serían cruciales, además, para la generación de instituciones culturales en las que lo esencial es el acuerdo común de considerar ciertos aspectos o elementos de la realidad como simbólicos respecto de ese acuerdo común, por ejemplo, las instituciones sociales (elegir presidente, asumir jerarquías arbitrarias) y económicas (el valor del dinero, etc.) (Tomasello, 2008)<sup>36</sup>.

Según Lewis (1969, 1975), las convenciones surgen cuando una comunidad enfrenta problemas recurrentes de coordinación, en tanto someterse a la norma implica resolver el problema de la coordinación local. Muchas veces estas convenciones se adoptan, en primera instancia, en virtud de los rasgos sobresalientes del elemento en cuestión, asumiendo que esa prominencia es relativamente similar entre los individuos, y luego estableciéndose esa “convención local” como precedente (terreno común) para futuras interacciones cuya reiteración genera el nivel de convención global. Las convenciones permiten así predecir el comportamiento comunicativo de los individuos de la comunidad, resolviéndose así buena parte de los problemas de coordinación local mediante la apelación a un nivel superior. El proceso de convergencia que permite la convención deriva estadísticamente de la acción masiva del conjunto de individuos, y no varía sustantivamente si se consideran las variaciones en la influencia relativa de individuos específicos (Garrod y Doherty, 1994)

La cultura humana, al fundarse en la complejidad de nuestras relaciones sociales, permite que las expectativas generadas a partir de los comportamientos socialmente validados se convierten rápidamente en normas culturales (Tomasello, 2010), y el grupo actúa tanto emocional como formalmente para evitar la disrupción de la normativa. Según Tomasello (2009) habrían dos lógicas actuando concertadamente en la psicología de nuestro apego a las normas: por una parte, el componente negativo asociado al castigo o al ostracismo social que recae sobre quien se aparta de las normas, y por otra parte el componente positivo asociado a la identidad del grupo, que implica que el adaptarse a las normas es parte fundamental de la pertenencia. El lenguaje resulta

---

36 *“Humans even create cultural practices and institutions whose existent is nothing more or less than the collective agreement of all group members that it should be so –and these may be governed by social norms with real punitive force. As just one example, while nonhuman primates have some understanding of familial relatedness, humans assign social roles such as “spouse” and “parent” that everyone recognizes and that carry social and legal obligations to cooperate in specified ways – or else suffer sanctions”* (Tomasello 2008: 186)

fundamental para el establecimiento de formas complejas de coordinación, particularmente aquellas que implican relaciones de segundo o tercer orden y reciprocidad. Podemos asumir, además, que la acción colectiva a gran escala depende de la capacidad para establecer normas estables de participación y distribución de recursos (Smith, 2011). La transmisión intergeneracional de las normas culturales, entre ellas el lenguaje, se entiende así como una necesidad en toda comunidad que busque preservarse, lo que explicaría que la enseñanza, en una u otra forma, sea transversal a las culturas humanas (Kruger y Tomasello, 1996).

En las interacciones concretas, sin embargo, pese a esta estabilización, la comprensión pragmática de la intencionalidad comunicativa sigue descansando fuertemente en rasgos pre-lingüísticos, vinculados a la atención compartida, la lectura de mentes y la sincronización conductual. Esta característica estaría detrás de la noción de subdeterminación lingüística (*linguistic underdeterminacy*), que refiere a la distancia entre el significado literal de un enunciado y el significado que realmente está siendo comunicado (Scott-Phillips, 2008; Sperber y Wilson, 1986).

#### **4.4.2 Evolución cultural de las lenguas**

Las lenguas cambian en el tiempo. Pese a lo incuestionable de esta afirmación, muchas teorías acerca de la evolución del lenguaje han obviado el debate acerca de los mecanismos y procesos histórico-culturales implicados en estos cambios, centrándose en cambio en los constreñimientos propios del aprendizaje individual y la evolución biológica (Fay et al., 2010). En principio, una hipótesis que permita explicar la evolución del lenguaje también debiese permitir explicar el cambio lingüístico, entendiendo estos fenómenos como la actuación de mecanismos similares en diferentes escalas temporales (Brighton et al. 2005).

Los mismos procesos de alineamiento y estabilización que permiten la emergencia de la sistematicidad en las lenguas estarían detrás de las transformaciones que estas sufren en tiempo histórico. Los conceptos de *gramaticalización*, que refiere a

diversos procesos temporales en que la sedimentación de patrones de uso frecuente deriva en su convencionalización, al ser adoptados por la comunidad hablante (Hopper y Traugott, 1993; Bybee et al. 1994; Evans y Levinson, 2009), y degradación lingüística (*language attrition*) responderían a esta dinámica, en la que inciden además factores culturales como la valoración social de distintas variantes y el contacto lingüístico.

Aun si deseamos la idea de universales lingüísticos innatos en un sentido estricto, la pregunta por los rasgos comunes a las distintas lenguas se mantiene. ¿Qué explica, por ejemplo, la distribución del orden de los constituyentes en una frase en las distintas lenguas? La respuesta parece estar, siguiendo la línea argumental que hemos sostenido hasta este punto, en la trayectoria histórica de la evolución cultural de las lenguas.

A mediados de la década pasada, la filogenia y los métodos computacionales de la biología evolutiva se incorporaron de lleno al estudio de la evolución de las lenguas (Dunn et al., 2005, 2011; Greenhill et al., 2010; entre otros). Las lenguas locales se agrupan en árboles filogenéticos de la misma manera que las especies se ordenan de acuerdo a sus ancestros comunes. Estos árboles han permitido demostrar, entre otras cosas, que rasgos aparentemente “universales”, cuya distribución se había asociado hasta ahora a cambios recurrentes ocurridos en distintos puntos (equivalentes a una analogía u homoplasia en biología evolutiva) correspondían en realidad a patrones funcionales transmitidos en un “linaje”, en el que cada estado del sistema determina los estados subsecuentes (equivalentes a una homología) (Dunn y otros, 2011).

#### **4.4.3 Modelos gramaticales compatibles**

Este enfoque encuentra cierta compatibilidad natural con el conjunto de enfoques funcionalistas asociados a un énfasis en el uso, tales como la gramática de construcciones, la gramática cognitiva o la basada en el uso (*usage-based grammar*)<sup>37</sup>. La noción de “esquemas” gramaticales (en Bybee, Langacker y otros) se articula

---

<sup>37</sup> Denominadas en conjunto “funcionalismo de la costa Oeste” (“*West Coast Functionalism*” o WCF, Noonan 1999).

particularmente bien con esta propuesta, en tanto los esquemas se definen como patrones que se infieren a partir de suficientes repeticiones de eventos de uso lingüístico, y que adquieren un estatus cognitivo independiente de los contextos en los que pueden ser utilizados (Noonan, 1999; Castillo y Soto, en revisión). La fuerza del esquema se establecerá en razón de su frecuencia y de su saliencia en términos de uso, y la sinergia propia de esta fuerza y la frecuencia de uso permite asumir que la fuerza es una medida de la estabilidad de un elemento en una lengua.

Los modelos de gramática de construcciones se sostienen sobre el principio de que tanto el significado de las palabras, como el de las estructuras gramaticales utilizadas, afectan las representaciones gramaticales en uso (Bergen y Chang, 2013), y que es este uso el que va determinando estos sentidos, en un proceso de retroalimentación continua. Fenómenos como la extrapolación de rasgos de un esquema o construcción a otra tendrían su origen, en esta perspectiva, en la abstracción que se produce al reiterarse el uso de la construcción, dado que su independencia de los contextos de uso implica que sus rasgos son desprovistos de su contenido original, pudiendo ser “llenados” según el contexto en que se utilice.

La propuesta denominada “*Fluid Construction Grammar*” (Steels y De Beule, 2006; van Trijp et al., 2012; entre otros) parece resolver de manera particularmente adecuada los problemas que surgen al asumir de manera radical la importancia del uso en la conformación de la gramática, particularmente aquellos derivados de la naturaleza dinámica del fenómeno así analizado. La incorporación de estructuras transientes que incluyen tanto información semántica como sintáctica permitiría dar cuenta de los diferentes estados de las construcciones en una lengua, que suelen combinar estructuras emergentes con otras altamente convencionalizadas.

## Conclusiones

Esta tesis sostiene la idea de que, en la evolución del lenguaje, lo que “evoluciona” es la capacidad de nuestra especie para comunicarse efectiva y afectivamente entre sus miembros, y considera, dado esto, que la intensa búsqueda de los elementos individuales (biológicos o cognitivos) que harían posible el lenguaje, sostenida por las ciencias del lenguaje desde hace varias décadas, ha desviado el foco de atención respecto de lo verdaderamente relevante: el profundo cambio en el modo de vida comunicativo de nuestra especie en los últimos cientos de miles de años<sup>38</sup>.

La magnitud de las transformaciones que hicieron posible el paso de un estadio pre-lingüístico a uno cabalmente lingüístico es enorme, y cualquier explicación que no considere la complejidad de estos procesos cae rápidamente en la sobre-simplificación (la deriva del pensamiento chomskiano al respecto sirve como ejemplo para esta afirmación). En este sentido, las hipótesis de co-evolución entre naturaleza y cultura – esto es, aquellas que sostienen que pequeñas modificaciones graduales en el modo de comunicación han propiciado modificaciones morfológicas y cognitivas y viceversa, de manera gradual durante los últimos cientos de miles de años– permiten dar cuenta sin dogmatismos de la enorme cantidad de factores a considerar en este proceso. Un ejemplo relevante es el cambio en el modo de vida relativo al cuidado parental extendido en la infancia vinculado al aumento en el tamaño de la cabeza de los niños al nacer (asociado a un aumento importante en la neocorteza frontal y prefrontal), a su vez asociado probablemente a un aumento en el consumo de carne y a una mayor abundancia de recursos, provistos a su vez por mayores niveles de coordinación entre los miembros de los grupos... En prácticamente todos los ámbitos de la vida humana, las modificaciones morfológicas y cognitivas se han producido en asociación a transformaciones en el modo de vida definido culturalmente, y, de modo inverso, esas transformaciones han acarreado cambios significativos en los modos sociales y culturales.

---

38 Casi medio millón de años, según la propuesta de Dediu y Levinson (2013), que implica considerar el proceso de surgimiento del lenguaje desde nuestros antepasados comunes con los Neandertales, aproximadamente hace 500.000 años atrás.

El lenguaje y la comunicación han sido, naturalmente, parte de este proceso co-evolutivo, y así lo han entendido buena parte de los autores que intentan hacer luz sobre el complejo escenario que dio origen al lenguaje humano; sin embargo, algunos puntos permanecen en disputa entre las distintas teorías. En particular, la emergencia de la gramática parece ser un elemento clave en el proceso de evolución lingüística, considerando que, a diferencia de la aparición misma del lenguaje (o proto-lenguaje) oral inicial, la aparición de la gramática no parece requerir grandes transformaciones morfológicas ni otros requisitos.

El surgimiento de la gramática ha intentado explicarse tanto desde las teorías de corte generativista (Chomsky, 2001, 2005; Hauser et al., 2002), como desde hipótesis funcionalistas surgidas del mismo tronco teórico (Jackendoff, 2002; Pinker, 2003). No fue hasta hace un par de décadas que la posibilidad de que la gramática ocurriese como consecuencia de la interacción entre los individuos se consideró realmente, y solo en los últimos años hemos contado con la capacidad técnica para evaluar esa posibilidad mediante modelos computacionales (Kirby, 2001; Kirby y Hurford, 2002; Steels, 1999, 2005; entre otros). En su conjunto, estas propuestas plantean la necesidad de entender la comunicación lingüística en términos evolutivos como un fenómeno interactivo y corporeizado, distribuido entre los hablantes y orientado por la búsqueda de la coordinación social en un mundo compartido (Cowley, 2011), recuperando así una tradición de larga data que entiende el diálogo como el modo clave en el análisis lingüístico (Grice, 1957; Lewis, 1969; Maturana, 1978; entre otros). La incorporación de esta perspectiva en la comprensión de la evolución de la comunicación humana ha permitido resituar el foco en la historia del modo de vida humano, cuya característica fundamental está dada por la intensidad de la cooperación y la coordinación social (Levinson, 1995; Laland et al., 2001; Tomasello et al., 2005; entre otros). Precisamente es esta historicidad la clave en esta mirada, ya que permite entender la emergencia del lenguaje como un proceso de transformación continuo, donde el acoplamiento de los individuos en un modo de vida crecientemente cooperativo posibilita la emergencia de modos de comunicación social cada vez más eficientes, que descansan precisamente en la cooperación.

En concreto, la posición que hemos reseñado en esta tesis sostiene que la interacción constante entre grupos de individuos pro-sociales construye, mediante el alineamiento de sus representaciones en la interacción, niveles de estabilización crecientes, cuya propia estabilidad sirve de soporte para nuevas coordinaciones. Estos mecanismos de alineamiento estarían vinculados a la capacidad pre-lingüística (y con toda probabilidad pre-humana) de sincronizar nuestras conductas en la interacción, asociada a circuitos de percepción-acción que permiten replicar –e incluso predecir– los patrones motores y neurales de nuestros conespecíficos (Dijksterhuis y Bargh, 2001). La reiteración de estos fenómenos en grupos socialmente articulados permitiría que las estabilidades que emergen en cada díada se extiendan en la población, convirtiendo al uso en el motor de la generación de estabilidades comunicativas, cuyo éxito está asociado linealmente a la frecuencia (Steels, 1999, 2011).

En este marco, la gramática surge naturalmente como la instancia en la que estas estabilidades cobran sentido, ya no únicamente en su posibilidad de designar elementos en un mundo común, sino en tanto usos comunicativos que dependen de las instancias en que fueron utilizados y de los elementos a los que se asociaron. Las regularidades en estas asociaciones –facilitadas por el reconocimiento mutuo de un mundo en común, con prominencias y regularidades perceptuales comunes– posibilitan la abstracción de los elementos respecto de sus contextos comunicativos iniciales, permitiendo la generación de una red de regularidades de uso que emerge como un sistema coherente a partir de la propia interacción. En la medida en que este sistema es aprendido por los nuevos hablantes –ya no únicamente a través del uso, sino también como norma social, como la forma en que la comunidad ha acordado comunicarse–, el fenómeno *bottom-up* que permitió su emergencia da paso a la reproducción *top-down* de un sistema de relativa estabilidad, que asegura una base de mutua inteligibilidad entre sus hablantes. Los sistemas sociales que promueven la cohesión grupal, propios de nuestra historia evolutiva como primates, fortalecen la reproducción del sistema y convierten a la lengua en un aspecto fundamental de la identidad del grupo. La historia de cada lengua se entiende así como la historia del equilibrio entre las dinámicas emergentes del uso y la fuerza coercitiva de las normas sociales (reforzadas enormemente por la escritura y la enseñanza escolarizada) (Castillo y Soto, en revisión).

Entender la comunicación humana como una continuidad histórica abre también nuevas perspectivas para nuestra comprensión del rol de la evolución biológica en este proceso, en tanto permite recuperar las ideas de acoplamiento estructural individuo-mundo, introducidas por Kant y desarrolladas en el ámbito de la biología por Maturana (Maturana y Mpodozis, 1992, 2000). En esta mirada, la evolución es entendida como la evolución de la unidad individuo-mundo, y esto resulta particularmente interesante si consideramos que uno de los elementos más estables en el mundo de los seres humanos son, precisamente, los otros seres humanos. La lectura de las conductas y las intenciones de los demás resulta, entonces, clave en el modo de vida de una especie altamente social, y la emergencia de formas de comunicación que funcionan en este ámbito intencional puede asumirse como una consecuencia de la dinámica de este acoplamiento. Entendemos, así, la incorporación del modo simbólico como parte de una trayectoria, y no como un evento, permitiendo la reconsideración de los roles de la selección natural, la deriva, y la cultura en este proceso.

El rol del alineamiento dialógico en el continuo de la comunicación humana es particularmente interesante, y merece sin duda una profundización mayor a la que ha sido posible en este trabajo. Los mecanismos neurales que permitirían esta asociación tan íntima entre comprensión y producción están presentes en una amplia gama de conductas humanas, posibilitando en buena medida la amplia actividad anticipatoria que caracteriza, según numerosos autores, al cerebro humano (véase el número 36 (3) de *Behavioral and Brain Sciences* en torno al artículo de Andy Clark “Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science”). En la trayectoria evolutiva de la comunicación humana, esta capacidad para alinear el espacio que compartimos con el otro (la representación particular del mundo sobre la cual guiamos la atención del otro en la comunicación) en la interacción ha posibilitado desde las formas “naturales” del apuntar y la pantomima, hasta la complejidad de la comunicación simbólica; y la pregunta por la continuidad de este rasgo en la historia filogenética de los primates resulta relevante, particularmente a la luz de los hallazgos de sincronización conductual en macacos (Nagasaka et al., 2013).

El desarrollo de esta concepción naturalista de la comunicación humana en los distintos campos del conocimiento, particularmente en la lingüística, la antropología y



las ciencias cognitivas, promete ayudarnos a explicar no solo la historia evolutiva del lenguaje, sino además la complejidad de nuestro comportamiento social cotidiano, en el que la comunicación a través de distintos medios juega un rol preponderante. Desde el simulacro de interacción dialógica que propicia la televisión (recreando sus características más relevantes: disposición cara a cara, compromiso emocional, apelación al “interlocutor”<sup>39</sup>), hasta la mantención permanente de nuestra “red” de interacciones mediante Facebook, el diálogo y sus derivados aparecen como una de nuestras motivaciones más primitivas y más intensas. Resulta, por ello, particularmente paradójica su exclusión casi absoluta de la enseñanza escolarizada, en la que el monólogo del profesor suele ser la norma, prohibiendo, de paso, toda interacción entre los estudiantes. La disposición natural al diálogo emerge, sin embargo, pese a su negación institucional<sup>40</sup>, y nos invita a reflexionar acerca de la necesidad de incorporar esta posibilidad y sus potencialidades a la enseñanza formal. Mal que mal, llevamos conversando unos cuantos cientos de miles de años.

---

39 El trabajo del profesor Valerio Fuenzalida en este ámbito resulta particularmente esclarecedor. Véase, entre otros, “Televisión y cultura cotidiana” (1997).

40 Datos no publicados de interacciones en aulas chilenas (Roberto Araya, Ragnar Behncke y colaboradores, CIAE 2013), muestran que los estudiantes destinan el 97% de su tiempo a relacionarse con otros estudiantes, y solo un 3% a mirar al profesor.

## Bibliografía

Aboitiz, F. y García, R. (1997) The evolutionary origin of the language areas in the human brain. *Brain Research Reviews* 25, 381-396.

Anderson, S. y Lightfoot, D. (2000) The Human Language Faculty as an Organ. *Annual Review of Physiology* 62, 697-722.

Anderson, S. y Lightfoot, D. (2002) The language organ: Linguistics as Cognitive Physiology. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Avital, E., y Jablonka, E. (2000) *Animal Traditions: Behavioural Inheritance in Evolution*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Bara, B. (2010) *Cognitive Pragmatics: The mental processes of communication*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Barkow, J., Cosmides, L. y Tooby, J. (1992) *The Adapted Mind*. New York, NY: Oxford University Press.

Behne, T., Carpenter, M. y Tomasello, M. (2005) One-year-olds comprehend the communicative intentions behind gestures in a hiding game. *Developmental Science* 8: 6, 492-499.

Behne, T. et al. (2008) Cultural learning and cultural creation. En Müller, U., Carpendale, J., Budwig, N. y Sokol B. (Eds.) *Social life and social knowledge: Toward a process of development* (65-102). New York, NY: Lawrence Erlbaum Associates.

Bergen, B. y Chang, N. (2013) Embodied Construction Grammar. En *Oxford Handbook of Construction Grammar*, Thomas Hoffmann y Graeme Trousdale (Eds.). Oxford University Press.

Bickerton, D. (2010) On two incompatible theories of language evolution. En Larson, R., Deprez, V. y Yamakido, H. (Eds.) *The Evolution of Human Language: Biolinguistic Perspectives*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Pp. 199–269.

- Bowles, S. y Gintis, H. (2011) *A Cooperative Species: Human reciprocity and its evolution*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Boyd, R. y Richerson, P. (2005) Solving the puzzle of human cooperation. En Levinson, S. (Ed.) *Evolution and Culture*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Boyd, R. y Richerson, P. (2006) Culture and the evolution of the human social instincts. En Levinson, S. y Enfield, N. (Eds.) *Roots of Human Sociality*. Berg: Oxford.
- Branigan, H., Pickering, M., McLean, J., & Cleland, A. (2007) Participant role and syntactic alignment in dialogue. *Cognition* 104, 163-197.
- Brighton, H., Smith, K. y Kirby, S. (2005) Language as an evolutionary system. *Physics of Life Reviews* 2, 177–226.
- Buss, D., Haselton, M., Shackelford, T., Bleske, A. y Wakefield, J. (1998) Adaptations, Exaptations, and Spandrels. *American Psychologist* 53 (5), 533-548.
- Bybee, J., Perkins, R. y Pagliuca, W. (1994) *The evolution of grammar: Tense, aspect and modality in the languages of the world*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Call, J. y Tomasello, M. (2008) Does the chimpanzee have a theory of mind? 30 years later. *Trends in Cognitive Science* 12 (5), 187-192.
- Caron, A. (2009) Comprehension of the referential intent of looking and pointing between 12 and 15 months. *Developmental Review* 29 (2), 69-95.
- Carpenter, M. (2012) Joint attention in humans and animals. En Seel, N. (Ed.), *Encyclopedia of the sciences of learning* (pp. 1663-1664). New York: Springer.
- Chartrand, T. y Bargh, J. (1999) The Chameleon Effect: The Perception-Behavior Link and Social Interaction. *Journal of Personality and Social Psychology* 76: 6, 893-910.
- Cheney, D. y Seyfarth, R. (2005) Constraints and preadaptations in the earliest stages of language evolution. *The Linguistic Review* 22 (2-4), 135-159.
- Chomsky, N. (1957) Logical structures in language. *American Documentation* 8 (44), 284-291-

- Chomsky, N. (2005) Three factors in language design. *Linguistic Inquiries* 36, 1–22.
- Christiansen, M. y Chater, N. (1994) Generalization and Connectionist Language Learning. *Mind and Language* 9, 273–287.
- Christiansen, M. y Chater, N. (2008) Language as shaped by the brain. *Behavioral & Brain Sciences* 31, 489-558.
- Christiansen, M. y Kirby, S. (2003) Language evolution: Consensus and controversies. *Trends in Cognitive Science* 7, 300–307.
- Clark, H. y Wilkes-Gibbs, D. (1986) Referring as a collaborative process. *Cognition* 22, 1-39.
- Clark, H. y Brennan, S. (1991). Grounding in communication. En Resnick, L., Levine, J. y Teasley, S. (Eds.) *Perspectives on socially shared cognition*. Washington: APA Books.
- Clark, A. (2013) Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences* 36 (3), 181-204.
- Corballis, M. (2010) Mirror neurons and the evolution of language. *Brain and Language* 112 (1), 25-35.
- Cowley, S. (2011) *Distributed language*. Amsterdam: John Benjamins.
- Darwin, C. (1859/ ) *On the origins of species*.
- Darwin, C. (1871/ 2004) *The descent of man, and selection in relation to sex*. London, UK: Penguin Books.
- Dautenhahn, K. y Cangelosi, A. (2013) Progress on evolution of communication and interaction studies. *Interaction Studies* 14:1, 1-6.
- De Boer, B. (2010) Modelling vocal anatomy's significant effect on speech. *Journal of Evolutionary Psychology* 8 (4), 351–366.
- Deacon, T. (1997) *The symbolic species*. New York, NY: Norton.

- Deacon, T. (2009) A role for relaxed selection in the evolution of the language capacity. *PNAS* 107, 9000-9006.
- Deacon, T. (2010) On the human: Rethinking the natural selection of human language. Publicado online en [www.onthehuman.org/2010/02/on-the-human-rethinking-the-natural-selection-of-human-language/](http://www.onthehuman.org/2010/02/on-the-human-rethinking-the-natural-selection-of-human-language/) en febrero de 2010.
- Dediu, D. y Levinson, S. (2013) On the antiquity of language: The reinterpretation of Neandertal linguistic capacities and its consequences. *Frontiers in Language Sciences* 4: 397.
- Dennett, D. (1995) *Darwin's dangerous idea: Evolution and the meanings of life*. New York, NY: Touchstone.
- Dijksterhuis, A. y Bargh, J.A. (2001) The perception-behavior expressway: Automatic effects of social perception on social behavior. *Advances in Experimental Social Psychology* 33, 1-40.
- Dunbar, R. (2006) Brains, Cognition, and the Evolution of Culture. En Levinson, S. y Jaisson, P. (Eds.) *Evolution and Culture*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Dunn, M., Terrill, A., Reesink, G., Foley, R. y Levinson, S. (2005). Structural phylogenetics and the reconstruction of ancient language history. *Science* 309 (5743), 2072-2075.
- Dunn, M., Greenhill, S., Levinson, S. y Gray, R. (2011) Evolved structure of language shows lineage-specific trends in word-order universals. *Nature* 473, 79-82.
- Elman, J. (2003) Generalization from sparse input. *Proceedings of the 38th annual meeting of the Chicago Linguistic Society*.
- Enard, W. et al. (2002) Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language. *Nature* 418 (6900), 869-872.
- Engh, A. et al. (2006) Female hierarchy instability, male immigration and infanticide increase glucocorticoid levels in female chacma baboons. *Animal Behaviour* 71, 1227-1237.

- Evans, N. y Levinson, S. (2009) The myth of language universals: Language diversity and its importance for cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences* 32, 429-492.
- Farroni, T., Csibra, G., Simion, F. y Johnson, M. (2002) Eye contact detection in humans from birth. *PNAS* 99, 9602–9605.
- Fay, N., Garrod, S., Roberts, L. y Swoboda, N. (2010) The interactive evolution of human communication systems. *Cognitive Science* 34, 351-386.
- Feldman, M. y Cavalli-Sforza, L. (1989) On the theory of evolution under genetic and cultural transmission with application to the lactose absorption problem. En M. Feldman (ed.) *Mathematical Evolutionary Theory*. New Jersey: Princeton University Press.
- Fitch, W.T., Hauser, M. y Chomsky, N. (2005) The evolution of the language faculty: Clarifications and implications. *Cognition* 97 (2), 179-210.
- Fitch, W.T. (2009) Prolegomena to a future science of biolinguistics. *Biolinguistics* 3 (4), 283-320.
- Fitch, W. T. (2009b) Fossil cues to the evolution of speech. En *The Cradle of Language*, R. Botha y C. Knight (Eds.). Oxford: Oxford University Press, 112–134.
- Fitch, W. T., Huber, L. y Bugnyar, T. (2010) Social cognition and the evolution of language: Constructing cognitive phylogenies. *Neuron* 65, 795-814.
- Fodor, J. (1975) *The Language Of Thought*. New York, NY: Crowell Press.
- Francis, D., Diorio, J., Liu, D., y Meaney, M. (1999) Nongenomic transmission across generations of maternal behavior and stress response in the rat. *Science* 286, 1155–1158.
- Frith, U. y Frith, C. (2007) The social brain: allowing humans to boldly go where no other species has been. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365 (1537), 165-176.
- Fusaroli, R. y Tylén, K. (2012) Carving language for social coordination: A dynamical approach. *Interaction Studies* 13:1, 103-124.

Gallese, V., Keysers, C. y Rizzolatti, G. (2004) A unifying view of the basis of social cognition. *Trends in Cognitive Science* 8 (9), 396-403.

Garrod, S. y Doherty, G. (1994) Conversation, co-ordination and convention: An empirical investigation of how groups establish linguistic conventions. *Cognition* 53, 181-215.

Garrod, S. y Pickering, M. (2004) Towards a mechanistic psychology of dialogue. *Behavioral and Brain Sciences* 27, 169-226.

Garrod, S., Fay, N., Lee, J., Oberlander, J. y MacLeod, T. (2007) Foundations of Representation: Where Might Graphical Symbol Systems Come From? *Cognitive Science* 31, 961-987.

Garrod, S. y Pickering, M. (2009) Joint Action, Interactive Alignment, and Dialog. *Topics in Cognitive Science* 1, 292-304.

Gergely, G., Bekkering, H. y Király, I. (2002) Rational imitation in preverbal infants. *Nature* 415, p. 755.

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

Greenhill, S., Atkinson, Q., Meade, A., y Gray R. (2010) The shape and tempo of language evolution. *Proceedings of the Royal Society B* 277, 2443-2450.

Grice, H.P. (1957) Meaning. *The Philosophical Review* 66 (3), 377-388.

Hane, A. y Fox, N. (2007) A Closer Look at the Transactional Nature of Early Social Development. En Santoianni, F. y Sabatano, C. (eds.) *Brain Development in Learning Environments: Embodied and Perceptual Advancements*. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing.

Hasson, U., Ghazanfar, A., Galantucci, B., Garrod, S. y Keysers, C. (2012) Brain-to-brain coupling: a mechanism for creating and sharing a social world. *Trends in Cognitive Sciences* 16 (2), 114-121.

Hauser, M., Chomsky, N. y Fitch, W.T. (2002) The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve? *Science* 298, 1569-1579.

Hecht, E., Patterson, R. y Barbey, A. (2012) What can other animals tell us about human social cognition? An evolutionary perspective on reflective and reflexive processing. *Frontiers in Human Neuroscience* 6: 224.

Heyes, C. (2009) Evolution, development and intentional control of imitation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 364, p. 2293-2298.

Herrmann, E. et al. (2007) Humans Have Evolved Specialized Skills of Social Cognition: The Cultural Intelligence Hypothesis. *Science* 317, 1360-1366.

Hill, K. et al. (2011) Co-residence patterns in hunter-gatherer societies show unique human social structure. *Science* 331, 1286-1289.

Hopper, P. y Traugott, E. (1993) *Grammaticalization*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Huber, L., Range, F., Voelkl, B., Szucsich, A., Virányi, Z. y Miklosi, A. (2009) The evolution of imitation: what the capacities of non-human animals tell us about the mechanisms of imitation? *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 364, 2299-2309.

Hunt, B. et al. (2011) Relaxed selection is a precursor to the evolution of phenotypic plasticity. *PNAS* 108 (38), 15936-15941.

Hutchins, E. (1995) *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Iacoboni, M., Woods, R., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta J. y Rizzolatti, G. (1999) Cortical mechanisms of human imitation. *Science* 286, 2526-2528.

Iacoboni, M. (2009) Imitation, Empathy, and Mirror Neurons. *Annual Review of Psychology* 60, 653-670.



- Jablonka, E. y Lamb, M. (2005) *Evolution in four dimensions: Genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Kaminski, J., Call, J. y Tomasello, M. (2008) Chimpanzees know what others know, but not what they believe. *Cognition* 109, 224-234.
- Kaplan, H., Hooper, P. y Gurven, M. (2009) The evolutionary and ecological roots of human social organization. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 364, 3289-3299.
- Kirby, S. (2000) Syntax without natural selection: How compositionality emerges from vocabulary in a population of learners. En Knight, C. (Ed.) *The Evolutionary Emergence of Language: Social Function and the Origins of Linguistic Form*. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 303-323.
- Kirby, S. (2001) Spontaneous Evolution of Linguistic Structure: An Iterated Learning Model of the Emergence of Regularity and Irregularity. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation* 5 (2), 102-110.
- Kobayashi, H. y Kohshima, S. (2001) Unique morphology of the human eye and its adaptive meaning: comparative studies on external morphology of the primate eye. *Journal of Human Evolution* 40 (5), 419-435.
- Kokko, H., Johnstone, R. y Clutton-Brock, T. (2001) The evolution of cooperative breeding through group augmentation. *Proceedings of the Royal Society of London B* 268, 187-196.
- Krause, J. et al. (2007) The Derived FOXP2 Variant of Modern Humans Was Shared with Neandertals. *Current Biology* 17, 1-5.
- Kruger, A. y Tomasello, M. (1996) Cultural learning and learning culture. En D. Olson (Ed.) *Handbook of Education and Human Development: New Models of Teaching, Learning, and Schooling*. Malden, MA: Blackwell.

Kuhl, P., Tsao, F., & Liu, H. (2003) Foreign-language experience in infancy: Effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100, 9096-9101.

Kuhl, P. (2007) Is speech learning 'gated' by the social brain? *Developmental Science* 10 (1), 110-120.

Kuhl, P. (2011) Who's talking? *Science* 333, 529-530.

Kuma, H. et al. (2004) Early maternal deprivation induces alterations in brain-derived neurotrophic factor expression in the developing rat hippocampus. *Neuroscience Letters* 373, 68-73.

Lahti, D. et al. (2009) Relaxed selection in the wild. *Trends in Ecology and Evolution* 24: 9, 487-496.

Laland, K., Odling-Smee, J. y Feldman, M. (2001) Cultural niche construction and human evolution. *Journal of Evolutionary Biology* 14, 22-33.

Lamarck (1809)

Levinson, S. (1995) Interactional biases in human thinking. En Goody, E. ( Ed. ) *Social intelligence and interaction* (221-260). Cambridge: Cambridge University Press.

Lewis, D. (1969) *Convention: A Philosophical Study*. Oxford: Blackwell Publishers (2002).

Lewis, D. (1975) Languages and Language. En Gunderstone, K. (Ed.) *Minnesota Studies in the Philosophy of Science volume VII*. Minnesota: University of Minnesota Press.

Lieberman, P. (2007) The Evolution of Human Speech: Its Anatomical and Neural Bases. *Current Anthropology* 48 (1), 39-66.

Marsh, K., Richardson, M. y Schmidt, R. (2009) Social connection through joint action and interpersonal coordination. *Topics in Cognitive Science* 1, 320-339.

- Marshall, P., Fox, N., y BEIP Core Group (2004) A comparison of the electroencephalogram between institutionalized and community children in Romania. *Journal of Cognitive Neuroscience* 16 (8), 1327-1338.
- Maturana, H. (1978) Biology of language: The epistemology of reality. En Miller, G., and E. Lenneberg (Eds.) *Psychology and Biology of Language and Thought: Essays in Honor of Eric Lenneberg*. New York: Academic Press, 1978, pp. 27-63.
- Maturana, H. y Mpodozis, J. (1992) Origen de las especies por medio de la deriva natural o la diversificación de los linajes a través de la conservación y cambio de los fenotipos ontogénicos. *Museo Nacional de Historia Natural, Publicación Ocasional* 46, 1-48.
- Maturana, H., Mpodozis, J. y Letelier, J.C. (1995) Brain, Language and the Origin of Human Mental Functions. *Biological Research* 28, 15-26.
- Maturana, H. y Mpodozis, J. (2000) The origin of species by means of natural drift. *Revista Chilena de Historia Natural* 73: 261-310.
- McNally, L., Brown, S. y Jackson, A. (2012) Cooperation and the evolution of intelligence. *Proceedings of the Royal Society B* 279 (1740), 3027-3034.
- Meltzoff, A. (1995) Understanding the intentions of others: Re-enactment of intended acts by 18-month-old children. *Developmental Psychology* 31, 838-850.
- Meltzoff, A., Kuhl, P., Movellan, J. y Sejnowski, T. (2009) Foundations for a New Science of Learning. *Science* 325, 284-288.
- McNally, L., Brown, S. y Jackson, A. (2012) Cooperation and the evolution of intelligence. *Proceedings of the Royal Society B* 279 (1740), 3027-3034.
- Moll, H. y Tomasello, M. (2004) 12-and 18-month-olds follow gaze to hidden locations. *Developmental Science* 7, F1-F9.
- Moll, H. y Tomasello, M. (2006) Level 1 perspective-taking at 24 months of age. *British Journal of Developmental Psychology* 24, 603-613.

- Moll, H. y Meltzoff, A. (2011) How does it look? Level 2 Perspective-Taking at 36 Months of Age. *Child Development* 82: 2, 661-673.
- Nagasaka, Y., Chao, Z., Hasegawa, N., Notoya, T. y Fujii, N. (2013) Spontaneous synchronization of arm motion between Japanese macaques. *Scientific Reports* 3, 1151.
- Noonan, M. (1999) "Non-structuralist syntax". En Darnell, M., Moravcsik, E. y Noonan, M. (eds.), *Functionalism and formalism in linguistics* Vol. 2, 11–31. Philadelphia: John Benjamins [Studies in Language Companion Series 42]
- Origg, G. y Sperber, D. (2000) Evolution, communication and the proper function of language. En P. Carruthers y A. Chamberlain (Eds.), *Evolution and the Human Mind: Language, Modularity and Social Cognition* (pp. 140–169). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pickering, M. y Garrod, S. (2004) Toward a mechanistic psychology of dialogue. *Behavioral and Brain Sciences* 27 (2), 169-190.
- Pinker, S. y Bloom, P. (1990) Natural Language and Natural Selection. *Behavioral and Brain Sciences* 13, 707-784.
- Pinker, S. (2003) Language as an adaptation to the cognitive niche. En M. Christiansen y S. Kirby (Eds.), *Language evolution: States of the Art*. New York: Oxford University Press.
- Pinker, S. y Jackendoff, R. (2005) What's special about the human language faculty? *Cognition*, 95(2), 201-236.
- Pinker, S. (2010) The cognitive niche: Coevolution of intelligence, sociality, and language. *PNAS* 107 (2), 8993-8999.
- Reboul, A. (2004) Evolution of language from theory of mind or coevolution of language from theory of mind? Webconference *Issues in the coevolution of language and theory of mind*, disponible en <http://www.interdisciplines.org/coevolution/papers/1>.

- Richardson M., Marsh K., Isenhower R., Goodman J., Schmidt R. (2007) Rocking together: dynamics of intentional and unintentional interpersonal coordination. *Human Movement Science* 26, 867–891.
- Rizzolatti G., Arbib M. (1998) Language within our grasp. *Trends in Neurosciences* 21, 188-194.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., Gallese, V. (2001) Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action. *Nature Reviews in Neuroscience* 2, 661–670.
- Rizzolatti, G. y Craighero, L. (2004) The mirror neuron system. *Annual Review of Neuroscience* 27, 169-192.
- Scott-Phillips, T. (2008) Defining Biological Communication. *Journal of Evolutionary Biology* 21 (2), 387-395.
- Sebanz, N., Bekkering, H. y Knoblich, G. (2006) Joint action: bodies and minds moving together. *Trends in Cognitive Science* 10:2, 70-76.
- Seyfarth, R. et al. (2010) The central importance of information in studies of animal communication. *Animal Behaviour* 80, 3-8.
- Smith, K. y Kirby, S. (2008) Cultural evolution: Implications for understanding the human language faculty and its evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 363, 3591–3603.
- Smith, K. (2011) Learning bias, cultural evolution of language and the biological evolution of the language faculty. *Human Biology* 83, 261-278.
- Sperber, D. y Wilson, D. (1995) *Relevance: Communication and Cognition*. Oxford: Blackwell (1986).
- Soto, G. (2001) Perspectivas para la lingüística: más allá de la dicotomía formalismo/funcionalismo. *Revista Chilena de Humanidades* 21, 115-154.

- Steels, L. (1997) The Synthetic Modeling of Language Origins. *Evolution of Communication Journal* 1, 1–34.
- Steels, L. (1999) The Spontaneous Self-organization of an Adaptive Language. En Muggleton, S. *Machine Intelligence* 15, 205–224. Oxford: Oxford University Press.
- Steels, L. y Baillie, J. (2003) Shared grounding of event descriptions by autonomous robots. *Robotics and Autonomous Systems* 43, 163–173.
- Steels, L. (2005) What triggers the emergence of grammar? AISB'05: Proceedings of the Second International Symposium on the Emergence and Evolution of Linguistic Communication, 143–150.
- Steels, L. y De Beule, J. (2006) A (very) Brief Introduction to Fluid Construction Grammar. *Proceedings of the 3rd Workshop on Scalable Natural Language Understanding*, 73–80.
- Steels, L. (2011) Modeling the cultural evolution of language. *Physics of Life Reviews* 8, 339-356.
- Stephens, G., Silbert, L. y Hasson, U. (2010) Speaker–listener neural coupling underlies successful communication. *PNAS* 107, 14425–14430.
- Tennie, C., Call, J., y Tomasello, M. (2009) Ratcheting up the ratchet: On the evolution of cumulative culture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 364, 2405–2415.
- Theisen, C. , Oberlander, J. y Kirby, S. (2010). Systematicity and arbitrariness in novel communication systems. *Interaction Studies* 11, 14–32.
- Tomasello, M., Kruger, A., y Ratner, H. (1993) Cultural learning. *Behavioral and Brain Sciences* 16, 495-552.
- Tomasello, M. (2003) *Constructing a Language: A Usage-Based Theory of Language Acquisition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tomasello, M. et al. (2005) Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral and Brain Sciences* 28, 675-691.

- Tomasello, M. (2006) Why don't apes point? En Enfield, N. y Levinson, S. (Eds.) *Roots of Human Sociality*. New York, NY: Berg.
- Tomasello, M. (2008) *Origins of Human Communication*. Cambridge MA: The MIT Press.
- Tomasello, M. (2009) *Why we cooperate*. Boston Review: MIT Press.
- Tomasello, M. y Herrmann, E. (2010) Ape and human cognition: What's the difference? *Current Directions in Psychological Research* 19, 3-8.
- Tomasello, M. y Moll, H. (2010) The gap is social: Human shared intentionality and culture. En Kappeler, P. (Ed.) *Mind the Gap: Tracing the Origins of Human Universals*. New York: Springer.
- Tomasello, M. (2011) Human culture in evolutionary perspective. En M. Gelfand (Ed.) *Advances in Culture and Psychology*. Oxford: Oxford University Press
- Ueno, A. y Matsuzawa, T. (2004) Response to novel food in infant chimpanzees: Do infants refer to mothers before ingesting food on their own? *Behavioural Processes* 68 (1), 85-90.
- Van Trijp, R., Steels, L., Beuls, K. y Wellens, P. (2012) Fluid Construction Grammar: The new kid on the block. *Proceedings of the 13th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics*.
- Vargas, A. (2005) Beyond selection. *Revista Chilena de Historia Natural* 78, 739-752.
- Voelkl, B. y Huber, L. (2007) Imitation as Faithful Copying of a Novel Technique in Marmoset Monkeys. *PLoS ONE* 2(7): e611. doi:10.1371/journal.pone.0000611
- Warneken, F. y Tomasello, M. (2009) The roots of human altruism. *British Journal of Psychology* 100, 455-471.
- Wellman, H., Cross, D. y Watson, J. (2001) Meta-Analysis of Theory-of-Mind Development: The Truth about False Belief. *Child Development* 72 (3), 655-684.

West, S., Griffin, A. y Gardner, A. (2007) Social semantics: altruism, cooperation, mutualism, strong reciprocity and group selection. *Journal of Evolutionary Biology* 20, 415-432.

West, S., Griffin, A. y Gardner, A. (2007b) Evolutionary explanations for cooperation. *Current Biology* 17, 661-672.

Yang, Charles (2002) *Knowledge and learning in natural language*. Oxford: Oxford University Press.

Zuberbühler, K., Jenny, D. y Bshary, R. (1999) The predator deterrence function of primate alarm calls. *Ethology* 105 (6), 477-490.

Zuberbühler, K. (2005) Linguistic abilities in the primate lineage. En Tallerman, M. (Ed.) *Language origins: Perspectives on evolution*. Studies in the evolution of language (262-282). New York, NY: Oxford University Press.