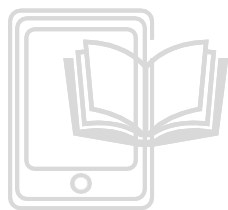




Adquisición del lenguaje

Sonia Mariscal Altares
M.^a Pilar Gallo Valdivieso



BASE LEGAL PARA DIGITALIZACIÓN DE LIBROS CON DERECHOS DE AUTOR

El Sistema Integrado de Bibliotecas de la Universidad Central del Ecuador, digitalizará su acervo bibliográfico siempre y cuando sea para fines educativos y de investigación. No se permite la reproducción y distribución para la comercialización directa e indirecta del mismo.

La digitalización del material bibliográfico se lo realiza de acuerdo al Código Orgánico De La Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación Art. 212 numeral 9, Literal ii “(...) Una biblioteca o archivo podrá, además, realizar los siguientes actos (...) La reproducción electrónica y comunicación pública de obras de su colección para ser consultadas gratuita y simultáneamente hasta por un número razonable de usuarios, sólo en terminales de redes de la respectiva institución o para usuarios de esa institución bajo su control, en condiciones que garanticen que no se puedan hacer copias electrónicas de esas reproducciones” y literal vii “La reproducción, adaptación, traducción, transformación, arreglo, distribución y comunicación de una obra protegida por derechos de autor o una prestación protegida por derechos conexos, en uno o más formatos accesibles para el uso exclusivo de personas con discapacidad”.

Este material se considera un producto intelectual a favor de su autor; por tanto, la titularidad de sus derechos se encuentra protegida por el Código Orgánico De La Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación. La violación a dichos derechos constituye un delito que será responsabilidad del usuario.

Este libro está disponible físicamente en:

BIBLIOTECA	Biblioteca Ciencias de la Discapacidad	PISO	
		ESTANTE	
		BANDEJA	
CONVENIO INTERINSTITUCIONAL		UNIVERSIDAD	

Adquisición del lenguaje



PROYECTO EDITORIAL
CLAVES DE LA LINGÜÍSTICA

Director:
Juan Carlos Moreno Cabrera



Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sigs. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (www.cedro.org) vela por el respeto de los citados derechos.

Adquisición del lenguaje

Sonia Mariscal Altares
M.^a Pilar Gallo Valdivieso



Consulte nuestra página web: www.sintesis.com
En ella encontrará el catálogo completo y comentado



Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Editorial Síntesis, S. A.

© Sonia Mariscal Altares
M.^a Pilar Gallo Valdivieso

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.
Vallehermoso, 34. 28015 Madrid
Teléfono 91 593 20 98
<http://www.sintesis.com>

ISBN: 978-84-907754-8-6

Impreso en España - Printed in Spain

Índice

<i>Prólogo</i>	9
1. Introducción: un lenguaje procesable y aprendible	11
1.1. Metáforas de la mente y adquisición del lenguaje: conductas, módulos y redes neuronales	14
1.1.1. El lenguaje como conducta.....	14
1.1.2. El lenguaje como competencia lingüística innata	16
1.1.3. El lenguaje como módulo.....	16
1.1.4. El lenguaje como red neural.....	19
1.2. Percibimos, atendemos, memorizamos, nos emocionamos, pensamos y hablamos	20
1.2.1. Cómo transmitir sentimientos, conocimientos, deseos y creencias	20
1.2.2. Cognición y lenguaje en el modelo declarativo-procedimental	23
1.3. Una tarea para una mente en desarrollo	28
1.3.1. El asentamiento de la ontogénesis lingüística	29
1.3.2. Principios y mecanismos generales de cambio cognitivo y lingüístico	33
2. Las raíces del lenguaje: percepción temprana y actividad vocal ...	39
2.1. Descripción cognitiva.....	40
2.1.1. Los problemas de la percepción del habla.....	40
2.1.2. Sistemas de comunicación animal: vocalizaciones y gestos	43

2.2. Desarrollo de la percepción: de la percepción intrauterina hasta el primer año de vida del niño	48
2.2.1. Atención activa al habla y primeras discriminaciones lingüísticas	48
2.2.2. Discriminación temprana entre distintas lenguas y especialización	51
2.2.3. Claves para las primeras segmentaciones léxicas	55
2.3. Evidencia sobre la evolución de las vocalizaciones	60
2.3.1. Evolución formal: hacia la convencionalización	60
2.3.2. Evolución funcional: hacia la referencia	71
2.3.3. Conclusiones: la ruta formal y funcional hacia las palabras	73
3. El acceso a los significados compartidos: las palabras	77
3.1. La realidad psicológica de las palabras	78
3.2. El proceso de adquisición léxico	80
3.2.1. El problema de la adquisición de los símbolos	81
3.2.2. Los primeros vocabularios infantiles	83
3.2.3. Evolución del vocabulario	90
3.3. Los procesos de adquisición fonoléxicos: nuevas perspectivas	104
3.3.1. De la primacía del fonema a la coalición de claves	104
3.3.2. El modelo interactivo PRIMIR	112
4. Gramaticalización del habla infantil: qué se adquiere y cómo se adquiere	117
4.1. La realidad psicológica de la gramática	119
4.1.1. Acceso experimental al procesamiento gramatical	121
4.1.2. Nuevas perspectivas sobre la predicación	124
4.2. La adquisición de la gramática	125
4.2.1. Sin rastro de la competencia lingüística	126
4.2.2. Dinámicas autoformantes y mecanismos de cambio	138
5. Hacia un modelo explicativo del proceso de adquisición temprana del lenguaje	159
5.1. Validación biológica	161
5.1.1. Las redes de pequeño mundo	161
5.1.2. Índices de maduración cerebral	163

Índice

5.1.3. Registros electroencefalográficos: los potenciales evocados.....	166
5.2. Posibilidades de simulación: ¿puede una máquina aprender a hablar?	169
5.3. Aplicaciones en entornos clínicos y educativos.....	178
5.3.1. Los trastornos de desarrollo del lenguaje	178
5.3.2. La adquisición de más de una lengua.....	181
5.3.3. La adquisición de la lectoescritura	184

<i>Nota bibliográfica</i>	187
---------------------------------	-----





Prólogo

¿Cómo una mente se hace lingüística? Los intentos por responder a esta fascinante pregunta conforman el ámbito psicológico del estudio de la adquisición temprana del lenguaje y tanto las principales directrices teórico-metodológicas en él emprendidas, como las más relevantes y recientes aportaciones que en él han surgido, se van a desarrollar a lo largo de este libro con el objetivo de complementarse y enriquecerse con las otras lecturas –lingüísticas, biológicas...– que admite un tema de tanta trascendencia y complejidad.

Como puede inferirse a partir de la pregunta inicial, el enfoque psicológico imbrica el lenguaje en una mente que se transforma para él y por él; los dramáticos cambios que el sistema de conocimiento del niño experimenta para poder hablar son los directamente implicados en logros cognitivos no alcanzados por ninguna otra especie. Esta imbricación bifurca la cuestión evolutiva en dos vertientes de investigación de obligada compatibilidad: la relativa a cómo el lenguaje es procesable por una mente adulta y la relativa a cómo es aprendido por una mente en desarrollo.

En lo que respecta al procesamiento adulto, los conocimientos en torno a la relación de la comprensión y producción del lenguaje con el resto de los procesos cognitivos que coordinadamente sustentan la vida mental –percepción, memoria, pensamiento, emoción...– permiten comprender mejor la ingente tarea que por delante tienen los recién nacidos. Además, la exigencia experimental que ha acompañado históricamente a la psicología ha permitido el descubrimiento de complejos fenómenos ocultos en ese inconsciente cognitivo que nos permite hablar y escuchar aparentemente sin esfuerzo, como eficacísimas máquinas traductoras de pensamientos. De especial interés serán las reflexiones en torno a la realidad psicológica de las representaciones fonológicas (destacando su inestabilidad y progresivo afianzamiento), de las representaciones léxicas (esa intrincada red en continua transformación y en donde actualmente se tiende a ubicar la complejidad lingüística) y de la gramática (con sus nuevas y sugerentes caracteriza-

ciones como procedimiento motor de alto nivel y como instrumento de comunicación intersubjetiva).

En lo que respecta a la adquisición temprana del lenguaje, las investigaciones psicológicas de la última década están consiguiendo afianzar la imagen de un niño implicado en ella desde antes del nacimiento y que continúa estándolo más allá de los tres primeros años de vida. Partiendo de la evidencia de una mente que tarda en hacerse lingüística, afrontar este complejo objeto de estudio está empezando a ser posible gracias al modelo neuroconstructivista dentro del cual queda reformulado como un proceso de cambio cognitivo ontogenético, autoformante y no lineal. La complejidad del lenguaje va emergiendo, sin necesitar la dirección de un programa innato, en una sucesión de avances y retrocesos provocados por interacciones múltiples entre las variables internas y externas al sistema cognitivo (biológicas, ambientales, cognitivas, evolutivas, culturales...). Además, el modelo aporta una serie de principios y mecanismos de cambio entre los cuales destaca la especialización interactiva, compatible con la propuesta recogida en este libro sobre el desarrollo lingüístico como un proceso de especialización a partir de dos sistemas de propósito general –el declarativo y el procedimental– de gran alcance explicativo tanto en la adquisición y el procesamiento lingüístico normal como en los trastornos del lenguaje en niños y adultos que cuenta, además, con una considerable acumulación de evidencia biológica.

El modelo neuroconstructivista plantea la necesidad de generar modelos evolutivos compatibles con los recientes descubrimientos sobre desarrollo cerebral. Además de este tipo de aportaciones, ya integradas por los lingüistas desde hace tiempo, también propone otra fuente de evidencia menos divulgada: las simulaciones mediante sistemas artificiales. Siguiendo ambas directrices, a lo largo de este libro se va a profundizar en la dinámica de cambio que subyace a la adquisición temprana del lenguaje aportando lo que se sabe sobre su base biológica y recogiendo los intentos de implementarla en un sistema cognitivo artificial. Para finalizar, al interés teórico por este ámbito de estudio hay que añadir su aplicabilidad en el diagnóstico y el tratamiento de los trastornos del lenguaje y resaltar el papel que desempeña en la viabilidad de los procesos cognitivos que sustenta como la lectoescritura y el aprendizaje de segundas lenguas. El camino hacia una buena intervención clínica y pedagógica no puede ser otro que la acumulación de conocimiento que permita desvelar el misterio de la adquisición temprana del lenguaje en un contexto de desarrollo normal.

1

Introducción: un lenguaje procesable y aprendible

De 1988 a 1990 unos padres de habla española realizaron periódicamente grabaciones audiovisuales del lenguaje de su hija María desde la edad de un año y siete meses hasta los cuatro años. Estas grabaciones hicieron posible el primer estudio longitudinal del proceso de adquisición del español (López Ornat *et al.*, 1994), el cual arranca con formatos interactivos de este tipo:

María, 1 año y 7 meses.

Contexto: *María está cantando en el baño. Su madre coge un jarro de agua para aclararle la cabeza.*

María: ¡**Nooo!**

Madre: (cantando).

María: ¡**No má!, ¡No má!**

Madre: Un poquito de agüita para la nena. A ver, echa la cabecita para atrás. ¡María, no te pongas de pie, que te caes!

María: (llora).

Madre: Espera un poquito más... Ya está.

Padre: ¿Estás apa, María?, ¡Qué apa está María!

Madre: ¿Quieres que salgamos?

María: **No.**

Madre: ¿A vestir?

María: (Lloriquea).

Madre: La carita. La vestimos. María.

María: **No, no.**

Madre: Mira lo que tiene mami (*le enseña la toalla*).

María: **Apá.**

Madre: ¿Apá?

María: **Mnnn.**

Madre: Venga aúpa (*Saca a la niña del baño y le coge en brazos*). ¡Mi niña! Le entran los mimos a la nena, le entran los mimitos. ¿A qué sí?

María: (Silencio).

Madre: ¡Qué frío!, ¡qué frío!

María: **¡Ah mamá!**

Madre: ¡Ay, María!

Nos imaginamos a María disgustada, sintiendo el agua cayendo por su cara y, como telón de fondo, el habla de sus padres intentando calmarla. Por las limitadas intervenciones de la niña inferimos todo lo que le queda por descubrir en esa corriente de habla adulta. Además de afecto hay referencia a objetos (agua, toalla, carita...) y a acciones (echar la cabeza hacia atrás, ponerse de pie, caerse, esperar, salir, vestirse...). Además de patrones entonativos, llega a sus oídos una complejísima combinatoria de sonidos. A su mente le urge desvelar dos tipos de misterios: “¿Cómo puedo entender lo que los adultos me dicen y, al igual que ellos, trascender el intercambio emocional? y ¿cómo consigo procesar la secuencia sonora acompañada de movimientos articulatorios que emiten y, como ellos, generar yo esos movimientos tan complejos?”. Sorprendentemente, María muestra avances significativos en esta doble tarea un año y cuatro meses más tarde:

María, 2 años y 11 meses.

Contexto: *María en el salón comiéndose un bollo.*

Padre: A ver, cuéntale algo a papaíto.

María: **Espera que me trague esto. Ya.**

Madre: ¿Ya te lo has tragado? Pues ven, acércate.

María: **Mira, mi mamá me está limpiando la boca.**

Padre: Muy bien hija.

Madre: ¿Por qué, hija?

María: **Porque la tengo sucia.**

Madre: ¿Y por qué la tienes sucia?

María: **Porque me he tomado el bollito de medicina.**

Aunque el desarrollo del lenguaje continúa, posiblemente a lo largo de toda la vida, María es ya una buena interlocutora que domina una amplia gama de las posibilidades expresivas del lenguaje humano así como de los procedimientos que permiten su transporte de una mente a otra.

¿Cómo consigue la mente humana hacerse lingüística a una edad tan temprana? El interés de esta pregunta no sólo radica en el importante papel que el lenguaje desempeña en el desarrollo humano, sino también en las propiedades del proceso en sí. La adquisición del lenguaje no parece derivarse de una fuente única

de causalidad, ya que ni los genes ni el entorno han conseguido erigirse como artífices exclusivos de esta hazaña evolutiva. La clave parece estar en una actividad cognitiva autoformante que está exigiendo a los lingüistas y a los psicólogos replantearse sus presupuestos y que, a su vez, ha expandido el interés por este tema a otros ámbitos científicos como la neurociencia, la física o la inteligencia artificial. Todos ellos comparten la consideración de la adquisición del lenguaje como uno de los mejores ejemplos de emergencia de complejidad y asumen distintos retos para abordarla: su descripción y explicación desde modelos contrastados empíricamente, el descubrimiento de su base biológica, la simulación de su funcionamiento... El objetivo de este libro es recoger lo que desde la psicología se puede aportar a este proyecto multidisciplinar.

El enfoque psicológico del lenguaje, centrado en su procesamiento cognitivo, se ha enriquecido con las aportaciones de la lingüística en el siglo pasado y de la neurociencia en la actualidad. Los estudios sobre la estructura de las lenguas proporcionaron descripciones que permitieron avanzar en la comprensión de la naturaleza del lenguaje. Basándose en ellas, Noam Chomsky (1989) propuso dar un salto hacia la explicación del lenguaje como una facultad mental. Esta incursión en el ámbito psicológico resultó muy fructífera al generar el primer modelo sobre su procesamiento inspirado en la gramática generativa. Sus presupuestos teóricos tuvieron continuidad en las investigaciones cognitivas guiadas por la metáfora del ordenador y, como consecuencia, se afianzó la concepción del lenguaje como un programa o software mental con una dinámica de funcionamiento exclusiva e innata. Sin embargo, los recientes avances en neurociencia no parecen confirmar estas propiedades. El niño nace con un cerebro inmaduro y, gracias a las actuales y sofisticadas técnicas de registro, se van descubriendo los procesos de especialización que, partiendo de sistemas de propósito general, conducen gradualmente hacia la compleja dinámica cerebral que sustenta el procesamiento lingüístico adulto.

En consonancia con la evidencia biológica, el enfoque psicológico del lenguaje debe ser a la vez cognitivo y evolutivo, es decir, debe explicar cómo el lenguaje es procesable por una mente humana adulta y cómo es aprendible por una mente humana en desarrollo. En la actualidad es posible asumir este doble objetivo apoyándose en investigaciones previas de distinta procedencia. En lo que respecta a la vinculación entre lenguaje y cognición, son destacables los planteamientos teóricos y la evidencia empírica acumulada en torno a la integración del procesamiento del lenguaje en dos sistemas generales de conocimiento –el declarativo y el procedimental– que gestionan respectivamente la elaboración de la información y ejecución de conductas, a distintos niveles de complejidad y de forma coordinada, para generar intervenciones adaptativas en el entorno (Ullman, 1997, 2001, 2004; Lieberman, 2002, 2007). En lo que respecta a la aprendibilidad, el modelo neuroconstructivista (Mareschal *et al.*, 2007), procedente del ámbito del desarro-

llo cognitivo, ha aportado claves evolutivas que van a permitir abordar la adquisición del lenguaje como un proceso de especialización interactiva a partir de esta doble dinámica mental.

Para comenzar, una breve revisión histórica de los sucesivos planteamientos sobre la realidad psicológica del lenguaje servirá de base para entender mejor estas propuestas actuales sobre su procesamiento y aprendizaje.

1.1. Metáforas de la mente y adquisición del lenguaje: conductas, módulos y redes neuronales

A lo largo de la historia de la psicología se han sucedido tres proyectos científicos y los tres se han posicionado con respecto al lenguaje: el lenguaje como conducta para el conductismo, el lenguaje como módulo cognitivo para el enfoque del procesamiento de la información y el lenguaje como red neuronal para el conexionismo. Es más, el lenguaje ha mostrado una curiosa capacidad para erigirse en el mejor ejemplo de conducta, de módulo y de red neural. Estas tres alternativas se pueden considerar como ventanas diferentes a través de las cuales asomarse a la complejidad del lenguaje. Analizando lo que a través de ellas se ve, se irá configurando el marco de la explicación psicolingüística, sus preguntas, sus respuestas y las incógnitas que quedan por resolver.

1.1.1. El lenguaje como conducta

Desde los primeros años de vida los estímulos lingüísticos acompañan las escenas cotidianas del niño (alimentación, baño, paseos...) contagiándose de su significatividad. A su vez, sus incipientes vocalizaciones producen efectos en el entorno (mayor atención, logro de objetivos...). Estos aspectos asociativos del lenguaje, que lo vinculan directamente con el entorno, son los que animaron a los conductistas a explicar su aprendizaje sin recurrir a complejas dinámicas mentales. Este objetivo suscitó uno de los enfrentamientos más conocidos de la historia de la psicología (López Ornat y Gallo, 2004). En 1957 Skinner, en su libro *“Verbal Behaviour”*, otorgó a los adultos un papel protagonista como moldeadores de las conductas verbales: ofrecían el modelo que había que imitar, reforzaban positivamente las progresivas aproximaciones del niño a este modelo y corregían las desviaciones con respecto a éste. Dos años después Chomsky escribió una réplica, *“Review of Verbal Behaviour”*, en la que argumentaba que ni los niños imitaban ni los padres les corregían de forma explícita. La adquisición del lenguaje se realizaba a pesar de:

- La pobreza de los estímulos lingüísticos que reciben los niños: en sus intercambios comunicativos los padres se muestran especialmente afectados por la prisa, estados emocionales variables, interferencias de otros hablantes... Sus emisiones lingüísticas incompletas e incorrectas no son buenos modelos para imitar.
- La falta de evidencia negativa: los padres no se muestran muy pendientes de la corrección gramatical del habla de sus hijos. No les corrigen, es decir, no les aportan evidencia negativa de sus errores en las interacciones cotidianas.

Descartados como “profesores de lenguaje”, los padres fueron sustituidos por un programa innato en la función de dirigir el proceso de adquisición del lenguaje (véase cuadro 1.1).

Cuadro 1.1. Ejemplos de no intervención explícita de los padres en la adquisición del lenguaje de sus hijos

<i>La pobreza del estímulo</i>
Madre: Oye, ¿mamá qué tiene en vez de botas?
Niña: Botas.
Madre: Los zapatos. Díselo a papá ¿qué son éstos?
Niña: El nene... apatos.
Madre: Apatos.
Niña: E nene a botas.
Madre: Nene a botas, ¿y mamá?
Niña: Nene a botas.
Madre: No, nene botas, ¿y mamá?
Niña: Mamá apatos.
Madre: ¿Y papá?
Niña: Papá apatos.
Madre: Papá apatos, ¿y el nene?
Niña: ¡Bota! As botas.
Madre: Las botas (riendo).
(Edad: 1 año y 7 meses)
<i>La falta de evidencia negativa</i>
Niña: Sí sabo cocinar.
Padre: ¿Ah sí?, ¿qué sabes hacer?
(Edad: 2 años y 1 mes)

1.1.2. El lenguaje como competencia lingüística innata

En la tradición psicolingüística se recogen dos fenómenos sorprendentes:

- Los niños sordos, en interacción con padres oyentes que han aprendido el lenguaje de signos para poder comunicarse con ellos, generan una gramática compleja que supera a la de sus progenitores.
- Las denominadas lenguas pidgin, que se generan en entornos en los que confluyen hablantes de muchas lenguas diferentes a la nativa –como, por ejemplo, en las plantaciones de esclavos procedentes de África– se caracterizan por una simplificación que es superada por los descendientes dando lugar a las denominadas lenguas criollas.

En ambos casos la experiencia lingüística es pobre y, a pesar de ello, la mente de los niños genera complejidad lingüística. ¿De dónde viene esa complejidad? Chomsky propuso una explicación basada en una competencia lingüística con la que todos los seres humanos naceríamos y que sería, por lo tanto, innata y universal. Con respecto al conductismo, el modelo chomskiano supone una reubicación del lenguaje como facultad mental. De hecho, de la gramática generativa se deriva la primera propuesta sobre cómo la mente procesa lenguaje aplicando reglas de transformación desde una estructura profunda a una estructura superficial. Las oraciones complejas se tardarían más en procesar porque requerirían más pasos intermedios entre ambas estructuras. Aunque no se pudo demostrar que el análisis lingüístico en el que se basaba el criterio de complejidad tuviera realidad psicológica (no siempre las frases supuestamente más complejas se procesaban más lentamente), la propuesta chomskiana se puede considerar precursora de una forma de entender el lenguaje compatible con la psicología cognitiva basada en la metáfora del ordenador que se expone en el siguiente apartado (véase figura 1.1). El modelo generativista de Chomsky ha ido evolucionando a lo largo de los años, desde la gramática transformacional inicial hasta el modelo de los principios y parámetros y el actual programa minimista, pero los principios centrales no han variado. Se sigue postulando un núcleo innato que permitiría adquirir el lenguaje y que compartirían todas las lenguas del mundo (Chomsky, 1999).

1.1.3. El lenguaje como módulo

Si se realiza un ejercicio de introspección no pueden dejar de sorprendernos la rapidez y la facilidad con la que producimos y comprendemos el lenguaje. Al preguntarnos cómo lo hacemos no tenemos respuesta porque no tenemos acceso consciente a cómo organizamos las palabras dentro de una oración o los fonemas dentro de

una palabra. Jerry Fodor escribió en 1983 un libro fundamental en la historia de la ciencia cognitiva, *La modularidad de la mente*, que abrió un camino para penetrar en este y en otros misterios del inconsciente cognitivo. Su propuesta fundamental fue que en la mente se encuentran módulos o estructuras de procesamiento de la información con las siguientes propiedades:

- *Especificidad de dominio*: los módulos están especializados en una única tarea que realizan automáticamente y con un alto nivel de eficiencia.
- *Encapsulamiento informativo*: ejecutan su tarea sin entrar en interacción con otros procesos.
- *Base neural fija*: se asientan en áreas localizables y delimitables de la corteza cerebral.
- *Innatismo*: no son el resultado de procesos de desarrollo sino que están activos desde el nacimiento.

¿Funciona el lenguaje como un módulo? Según Fodor el funcionamiento modular se podía atribuir únicamente a los sistemas sensoriales (auditivos, visuales...) a través de los cuales entra la información a la mente. Los sistemas centrales, a donde llega esa información tras ser procesada por los módulos para involucrarse en los procesos de pensamiento, tendrían un funcionamiento opuesto: holístico, con base neural distribuida, más abiertos al aprendizaje y con posibilidades de acceso consciente. Pero la propuesta de un funcionamiento modular resultó muy atractiva en el entorno científico. Un módulo es fácilmente mecanizable porque está especializado en una tarea específica que realiza gracias a un mecanismo exclusivo, no interactúa con otras “máquinas” y no cambia. El mismo Fodor se mostraba escéptico sobre la posibilidad de hacer ciencia de algo que no funcionara modularmente. A pesar de la reserva inicial, que preservaba los sistemas centrales del enfoque modular, se terminó imponiendo la ampliación del modelo a toda la mente (Gómez, 2006).

El primer candidato para esa mente compuesta por módulos desde el nacimiento fue el lenguaje porque parecía cumplir todos los requisitos. Fue la primera facultad localizable en la corteza cerebral (áreas de Broca y Wernicke) y la que aparentemente se deterioraba de forma selectiva tanto en adultos (afasia de Broca o de producción y afasia de Wernicke o de comprensión), como en niños (Trastorno Específico del Lenguaje). Además de su autonomía, el lenguaje ofrecía otra ventaja, ya aprovechada por Chomsky, para desentrañar su funcionamiento: su “software” gramatical, tan trabajado desde la lingüística y tan equiparable en su formalismo a un programa de ordenador.

Según la metáfora del ordenador, la mente funciona mediante un conjunto de programas o reglas –el *software*– que se aplican a la información que entra en ella generándose así distintos tipos de representaciones. El soporte físico de la

mente –su *hardware*– se correspondería con el cerebro. Al aplicarse al procesamiento lingüístico, esta metáfora impone unas restricciones muy rigurosas (Anula Rebollo, 1988; Belinchón, Riviere e Igoa, 1992):

- a) Constricción n.º 1. *Procesamiento serial de representaciones*. La comprensión y la producción lingüística son para nosotros tareas cotidianas que realizamos con rapidez y facilidad pero en realidad encierran una enorme complejidad. Desde la psicología cognitiva se explican a través de tres tipos de representaciones (los fonemas, las palabras y las estructuras sintácticas) y tres tipos de procesos que, de forma secuencial y de forma similar a como se ejecuta un programa de ordenador, convierten un tipo de representación en otro:
- Secuencia de la comprensión: percepción de habla (de los sonidos a los fonemas), acceso léxico (de los fonemas a las palabras) y procesamiento gramatical (de las palabras a las frases).
 - Secuencia de la producción: conversión del mensaje en una representación gramatical, selección léxica y generación de la secuencia articulatoria (véase figura 1.1).

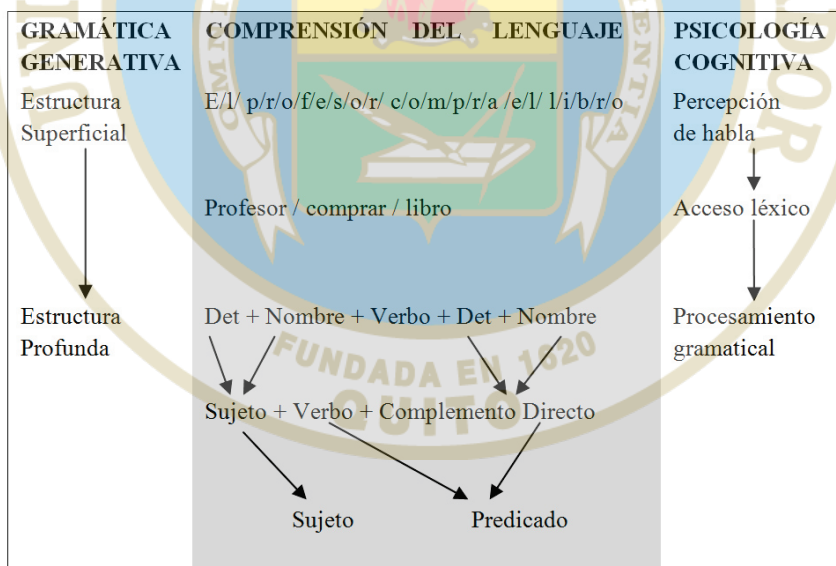


Figura 1.1. Primeros modelos de procesamiento lingüístico.

- b) Constricción n.º 2. *Procesamiento gramatical autónomo*. La clave para desentrañar el módulo lingüístico está en las reglas morfosintácticas que funcionan con independencia de los significados y los usos del lenguaje.
- c) Constricción n.º 3. *Procesamiento lingüístico innato*. El módulo del lenguaje no se desarrolla, es decir, no se construye en interacción con otros hablantes.

Estas constricciones permitieron el acceso científico al procesamiento del lenguaje durante décadas. Pero la evidencia empírica acumulada fue reclamando cada vez con mayor urgencia otro modelo menos estricto en la secuencia de procesamiento, más abierto en la consideración de otros factores de naturaleza semántica y pragmática (véase cuadro 1.2) y liberado de las constricciones innatas.

Cuadro 1.2. Ejemplo de implicación de la confluencia de variables gramaticales y semánticas en la comprensión de oraciones

<i>El médico visitó a la madre del ministro que tenía Alzheimer</i>	
¿Quién es el enfermo de Alzheimer?	– Si el oyente aplica el principio innato de adjunción mínima, el ministro. – Si el oyente aplica su conocimiento del mundo, la madre del ministro.

1.1.4. El lenguaje como red neural

En respuesta a la progresiva insatisfacción generada por la metáfora del ordenador surgió dentro del ámbito cognitivo una nueva metáfora, la del cerebro, que propuso un funcionamiento mental diferente inspirado en el *hardware* biológico. La actividad mental tiene como sustrato físico una red compleja de conexiones neuronales cuya dinámica no encaja en las constricciones modulares. Frente al funcionamiento serial de un programa, las redes sugieren la idea de propagación y de activación simultánea de componentes de distinta naturaleza. Además, las redes vivas no son estáticas sino que están continuamente modificándose en función de la experiencia. Desde el conexionismo la adquisición del lenguaje se explica como una red neuronal que se va formando durante la ontogénesis (véase cuadro 1.3).

La primera de las propiedades de las redes explotada por Rumelhart y McClelland (1986) fue su inestabilidad, su capacidad para el cambio. Estos autores crearon una red neuronal artificial que simulaba el aprendizaje del pasado en inglés. Esta red no partía del conocimiento de la regla morfológica (verbos regulares terminados en -ed), sino que fue capaz de extraerla a partir del input que se le

presentaba (listas de verbos regulares e irregulares), de remodelarse en función de los errores y de generar, tras un proceso de cambio, conductas gramaticales.

Cuadro 1.3. Diferentes concepciones del lenguaje

<i>Metáfora del ordenador</i>	<i>Metáfora del cerebro</i>
Lenguaje: programa	Lenguaje: red neuronal
• Modular • En serie • Guiado por reglas preexistentes	• Distribuido • En paralelo • Autoformado

Además de potenciar las simulaciones como complemento a los diseños experimentales, el conexionismo sentó las bases para una nueva manera de enfocar el lenguaje debilitando los presupuestos de especificidad e innatismo y resaltando su base biológica, su integración en la red cognitiva general y su desarrollo ontogénico. Como se irá comprobando a lo largo de este libro, todas las propuestas actuales sobre el proceso de adquisición lingüística son derivaciones de estos planteamientos.

1.2. Percibimos, atendemos, memorizamos, nos emocionamos, pensamos y hablamos

La psicología cognitiva tiene como objetivo descubrir cómo funciona la mente, y el lenguaje es uno de sus mecanismos fundamentales. En este apartado se desarrolla la ubicación del procesamiento lingüístico en un marco cognitivo. En primer lugar, de forma indirecta a través de una recopilación de diversas líneas de investigación y, seguidamente, de forma directa siguiendo el modelo declarativo-procedimental.

1.2.1. Cómo transmitir sentimientos, conocimientos, deseos y creencias

Dos amigos se encuentran por la calle y uno le dice al otro: “Me he sentido fatal esta mañana al enterarme de su enfermedad. Ojalá pueda superarlo. Creo que ahora hay buenos tratamientos”. Analizando psicológicamente esta producción adulta, el engranaje mental que se ha puesto en marcha para producirla ha tenido que resolver tres tareas:

1. La comunicación de un conocimiento sobre un suceso real: la enfermedad de un amigo común.
2. La comunicación de un sentimiento (“me he sentido...”), un deseo (“ojalá pueda...”) y una creencia (“Creo que...”).
3. La programación de tres oraciones (de diez, tres y cinco secuencias léxicas, respectivamente) y la ejecución de la correspondiente secuencia motora articuladora.

En torno a la primera tarea, se pueden retomar las reflexiones sobre lo que el lenguaje permite comunicar. El posicionamiento clásico más extremo sobre este tema fue el de Shapir y Worf (Worf, 1940) al defender la hipótesis del determinismo lingüístico: cada lengua impone a sus hablantes restricciones perceptivas y cognitivas. Por ejemplo, si la lengua de los esquimales diferenciara muchos tipos de nieve, sus sistemas perceptivos podrían discriminar más tipos de nieve que los sistemas perceptivos de los hablantes de otras lenguas. La determinación lingüística podría ser aún más profunda en el caso de que las lenguas con marcas gramaticales simples produjeran en los hablantes limitaciones en el procesamiento de la información. Por ejemplo, las lenguas que carecen de subjuntivo podrían limitar el razonamiento científico ya que éste implica el establecimiento de hipotéticas relaciones causales entre variables. La lingüística cognitiva también se ha mostrado muy interesada en la influencia del lenguaje sobre la categorización de la realidad. Lakoff (1987) planteó las implicaciones que puede tener entre los hablantes de dyirbal, lengua indígena australiana, el hecho de que para referirse a las mujeres se le añada el mismo prefijo que al fuego y a las cosas peligrosas. Independientemente del grado de determinación del lenguaje sobre el pensamiento, estas propuestas resaltan el hecho de que cualquier acto representacional que hace posible una lengua se realiza en el ámbito representacional de una mente humana colaborando, con mayor o menor éxito, en su proceso de adaptación.

Pero el enfoque cognitivo no sólo involucra al lenguaje en el control de la realidad externa. Las representaciones lingüísticas sesgan la cognición hacia los fenómenos relevantes para una comunidad y también hacia la configuración de mundos compartidos. Esta segunda función es filogenéticamente más antigua. Los movimientos articulatorios que realizamos al hablar son el resultado de una especialización a partir de movimientos corporales que servían como señales para compartir estados emocionales internos. Algunas especies animales, los homínidos previos al homo sapiens y los bebés humanos pueden recibir información sobre, por ejemplo, el estado emocional de miedo de un miembro de su especie (expresión emocional facial, aumento del ritmo cardíaco, tensión muscular...), pero no del tipo de fenómeno que lo está provocando (si es un oso marrón grande que se aproxima por la izquierda lentamente...). El lenguaje humano adulto man-

tiene el marcaje implícito de la emoción a través de los rasgos suprasegmentales (p. ej., a través de la entonación), pero también ofrece mecanismos léxicos y gramaticales explicitables que permiten al sujeto reflexionar conscientemente sobre sus estados emocionales y sobre los estados emocionales de los demás (p. ej., verbos mentalistas como querer, sentir...). En la actualidad se conoce como Teoría de la mente a esta capacidad para penetrar en la mente de los demás e inferir, no sólo emociones, sino también deseos y creencias.

En el ejemplo inicial un hecho objetivo –la enfermedad– es ampliado mentalmente con sentimientos, deseos y creencias. En este otro ejemplo se muestra hasta dónde se puede llegar en la inferencia de estados mentales: *Irene cree que Silvia no quiere que Juan piense que Pablo no siente lo mismo que Elena*. Ambos ponen de manifiesto la implicación del lenguaje en estas realidades construidas conjuntamente en las que no es tan importante cómo son los fenómenos sino cómo los ven, sienten, e interpretan los demás (Rivière, 2003a; De Villiers, 2000; Malle, 2002).

En lo que respecta a la tercera tarea, la referente a la generación de secuencias articulatorias, parece imposible afrontarla sin recursos memorísticos. La primera vinculación significativa entre lenguaje y memoria se realizó a partir del modelo de memoria operativa o memoria de trabajo, un subsistema de almacenamiento temporal de la información orientado a las demandas de tareas específicas (Baddeley, 1986; 2003). En un principio se le adjudicó el mantenimiento de unidades de información. Por ejemplo, cuando sumamos mentalmente 15 más 28 comenzamos con $5 + 8 = 13$, fijamos el 3 y el 1 se mantiene en la memoria hasta que es sumado al 1 y al 2. Veamos un ejemplo aplicado al lenguaje: ¿Por qué los niños con Trastorno Específico del Lenguaje muestran dificultades en la repetición de pseudopalabras (palabras inventadas, por tanto sin significado, como por ejemplo “traconte”)? (Gathercole y Baddeley, 1990; 1996). Esta sencilla tarea exige mantener las representaciones fonológicas hasta que se van convirtiendo en las representaciones articulatorias que permiten ir reproduciendo la secuencia del modelo. Las dificultades que experimentan estos niños para adquirir un lenguaje se derivarían de una alteración en el bucle fonológico, el componente de la memoria de trabajo especializado en el mantenimiento de unidades lingüísticas.

Si la demanda de la tarea se intensifica, la memoria de trabajo no sólo se implica en tareas de almacenamiento, sino también de procesamiento. Por ejemplo, para producir una de las oraciones del ejemplo –*Me he sentido fatal esta mañana al enterarme de su enfermedad*– ha sido necesario:

- Mantener el orden de los componentes.
- No saltarse ningún componente: auxiliares, flexiones, preposiciones...
- Agrupar los componentes: (Me he sentido/Enterarme), (Esta mañana).

Todas estas tareas requieren también la activación de los patrones distribucionales de la lengua almacenados de forma permanente. Como veremos más adelante, el procesamiento del lenguaje se sustenta en más de un sistema de memoria: A corto y a largo plazo, procedimental y declarativo...

Para completar este marco cognitivo nos trasladamos de la mente del emisor a la del receptor. En el arranque del recorrido inverso del procesamiento lingüístico –desde los sonidos que llegan al sistema auditivo hasta la extracción del mensaje– adquiere protagonismo otro proceso muy estudiado en el ámbito de la psicolingüística: la percepción de habla. El interlocutor adulto es experto en extraer información fonética de una señal lingüística extremadamente variable por edad, sexo, estado de ánimo... así como en segmentar una señal acústica que es físicamente continua. El nivel de eficacia en estas tareas no ha sido aún alcanzado por ningún programa de reconocimiento de voz (Lieberman, 1996).

En resumen, para conseguir “transportar” de una mente a otra conocimientos, sentimientos, creencias y deseos, el procesamiento lingüístico tiene que implicarse en una doble tarea:

- La adecuación a la intención comunicativa del hablante, a las capacidades interpretativas del oyente y al contexto lingüístico y extralingüístico.
- La gestión eficaz de los recursos cognitivos implicados en la regulación de la secuencia articulatoria tanto en su vertiente de comprensión –para extraer de ella el mensaje– como en su vertiente de producción –para encajar en ella el mensaje que se quiere transmitir.

1.2.2. Cognición y lenguaje en el modelo declarativo-procedimental

El propósito de asentar la investigación del procesamiento del lenguaje sobre estas dos dinámicas cognitivas generales –la del “qué” y la del “cómo”– tiene un precedente en el lingüista Jakobson (1964), quien diferenció entre:

- Una dimensión paradigmática que obliga al hablante a escoger entre opciones: La /niña/alumna/hija fue al médico.
- Una dimensión sintagmática que obliga al hablante a ordenar secuencias en el tiempo: Sal/Las; El coche rojo/ Coche el rojo.

Esta distinción fue recogida por el neuropsicólogo Luria (1983) y reconvertida en el primer modelo interpretativo de los trastornos del lenguaje. Los casos clínicos podían ubicarse en dos categorías generales: la afasia de Wernicke, cuyos síntomas centrales se localizarían en la dimensión paradigmática; y la afasia de Broca, cuyos síntomas se localizarían en la dimensión sintagmática.

Si no se selecciona bien, el habla se despliega en una jerga ininteligible y, si no se secuencia bien, el habla se comprime en secuencias incompletas (véase cuadro 1.4).

Cuadro 1.4. Modalidades de afasia: ejemplos y descripciones de los síntomas

<i>Afasia de Wernicke:</i>
Jerga afásica: cadenas de oraciones cuasi correctas aunque sin sentido.
“Bueno, esto es... madre está fuera aquí trabajando su trabajo fuera de aquí para hacer mejor, pero cuando mira, los dos chicos mirando en el otro lado. Una su baldosa pequeña en su tiempo aquí. Está trabajando otra vez porque lo hace también”.
<i>Afasia de Broca</i>
Alteración de la secuencia oracional manteniendo cierto nivel de significación (en un grado mayor de deterioro se puede alterar también la secuencia léxica).
“Sí... eh... lunes... eh... papá y Pedro H... (su propio nombre), y papá... eh... hospital... y eh... miércoles... miércoles, nueve en punto... y eh... jueves... diez en punto, ah médicos... dos... y médicos... y eh... dientes... sí”.

Si esto es así en los trastornos del lenguaje, ¿de qué tipo será la afectación lingüística derivada de deterioros cognitivos generales? Para responder a esta pregunta Ullman y su equipo de investigación (Ullman *et al.*, 1997) reunieron a una muestra de participantes que incluía cinco tipos de trastornos:

- Afasia anterior (equivalente a afasia de Broca).
- Afasia posterior (equivalente a afasia de Wernicke).
- Alzheimer: deterioro cognitivo que produce dificultades para aprender lo nuevo y para recordar sucesos del pasado. El aprendizaje y la ejecución de habilidades motoras está preservado.
- Parkinson: deterioro cognitivo caracterizado por altos niveles de inhibición en las áreas motoras que generan hipokinesia (reducción en cantidad y velocidad de movimiento).
- Corea de Huntington: deterioro cognitivo caracterizado por la activación en áreas motoras que produce hiperkinesia (movimientos involuntarios y exagerados).

A todos ellos se les aplicó una sencilla tarea que consistía en completar una oración con una forma verbal en pasado: *Every day I dig a hole. Just like everyday yesterday I _____ a hole* (Todos los días cavo un agujero. Ayer yo _____ un agujero). La lista de verbos incluía verbos regulares e inventados en los que hay que generar la secuencia “Raíz verbal + ed” (p. ej., *wanted* o *plagged*), y verbos irregulares que no precisan de esa secuencia (p. ej., *went*). Lo más destacable entre los resultados obtenidos fue el siguiente emparejamiento entre trastornos lingüísticos y cognitivos:

- Afasia posterior y Alzheimer: los sujetos con estos trastornos manifestaron dificultades con los verbos irregulares.
- Afasia anterior, Parkinson y Corea de Huntington: los sujetos con estos trastornos manifestaron dificultades con los verbos regulares.

Para interpretar estos resultados Ullman (2004) recurrió a un modelo clásico sobre el funcionamiento de la memoria humana (Tulvin, 1985; Squire, 1993, 2004) que distingue entre una memoria declarativa especializada en el recuerdo de hechos y sucesos (p. ej., ¿qué es una bicicleta?) y una memoria procedimental especializada en el recuerdo de habilidades y hábitos (p. ej., ¿Cómo montar en bicicleta?). A diferencia de la memoria de trabajo, el almacenamiento en ambas no es temporal, sino permanente.

Los pacientes con afasia posterior y los enfermos de Alzheimer compartirían el deterioro del sistema declarativo que se manifiesta en la incapacidad para generar representaciones con sentido, ya sea en la tarea específica de producir lenguaje como en cualquier ámbito de la vida cotidiana. Este tipo de deterioro afecta especialmente a los componentes léxicos del lenguaje -las palabras, las formas irregulares y las frases hechas- en los que se establece una relación arbitraria entre los significantes y los significados.

Los pacientes con afasia anterior y los enfermos de Parkinson y de Corea de Huntington compartirían el deterioro del sistema procedimental que se manifiesta en alteraciones motoras y, en el ámbito del lenguaje, en alteraciones gramaticales. En este caso, los componentes del lenguaje afectados son los que se rigen por reglas morfológicas.

La relación entre la alteración motora y la alteración gramatical fue diferente en los dos trastornos cognitivos motores:

- La hipokinesia del Parkinson generó hipogramaticalización: Ausencia de marcaje flexivo y ausencia de sobregeneralizaciones flexivas.
- La hiperkinesia del Huntington generó hipergramaticalización: sobregeneralizaciones (p. ej., *digged*) y dobles sobregeneralizaciones (p. ej., *plaggaded*) (véase cuadro 1.5).

Cuadro 1.5. Efectos de las alteraciones en la memoria declarativa y procedimental en el procesamiento del lenguaje (Ullman, 1999)

<i>Deterioros</i>	<i>Memoria</i>	<i>Lenguaje</i>
Afasia posterior (Wernicke/lóbulo temporal) Alzheimer	Declarativa Hechos/Eventos (<i>Facts/Events</i>) ¿Qué es una bicicleta?	Verbos irregulares Relaciones arbitrarias Selección Léxico, frases hechas
Afasia anterior (Broca/lóbulo frontal) Huntington/Parkinson	Procedimental Destrezas/Hábitos (<i>Skills/Habits</i>) ¿Cómo montar en una bicicleta?	Verbos regulares Reglas Secuenciación Morfosintaxis

La investigación de Ullman demuestra la imbricación del lenguaje en dos sistemas de conocimiento: en un sistema declarativo que elabora y memoriza conocimiento del mundo y en un sistema procedimental que consolida y memoriza destrezas. Los resultados obtenidos se empezaron a presentar como evidencia empírica a favor de dos procesos lingüísticos independientes: el acceso al lexicon –dónde se ubican las palabras y las formas irregulares de los verbos y el cómputo gramatical– que hace posible la aplicación de las reglas morfológicas (Chomsky, 1999; Ullman, 2001; Pinker y Ullman, 2002). Esta explicación, incluíble dentro de un modelo de procesamiento lingüístico modular, generó mucha polémica en los entornos conexionistas (Bates y Goodman, 1997). Pero enseguida se hizo evidente que esta vinculación entre cognición y lenguaje admite interpretaciones ajenas a esta polémica y de mayor alcance explicativo.

En primer lugar, la reflexión sobre este tema suscitó el interés por la ampliación de las bases neurales del procesamiento lingüístico más allá de la tradicional ubicación cortical en el lóbulo temporal auditivo (área de Wernicke) y el lóbulo frontal motor (área de Broca). En los deterioros cognitivos y lingüísticos de origen procedimental la alteración se produce en un circuito que parte de unos núcleos subcorticales –los ganglios basales– y se proyecta en la corteza motora (Ullman, 1999, 2005; Lieberman, 2002, 2007). Aunque la ruta no esté tan definida, es posible atribuir también una base subcortical y una proyección cortical para la ruta declarativa –núcleos subcorticales como el tálamo y sus proyecciones a la arquicorteza (hipocampo)– y a la corteza temporal y parietal.

En segundo lugar, estas bases cerebrales subcorticales, al preceder filo y ontogenéticamente al desarrollo cortical, incorporaron de forma inevitable una dimensión evolutiva. La adquisición del lenguaje se podría entender como un doble proceso de especialización lingüística –declarativa y procedimental– sustentado

por la relación evolutiva que se establece entre la cognición subcortical predominantemente prenatal y la cognición cortical que se completa en contacto con la experiencia durante la infancia y la adolescencia.

El descubrimiento de la familia KE supuso un avance en esta dirección ya que sus miembros compartían un perfil cognitivo (trastorno lingüístico que cursa con deficiencias gramaticales y articulatorias junto a problemas motores generales) fácilmente interpretable como una alteración en el desarrollo de procesos ligados al conocimiento procedimental. De la misma manera podría plantearse un trastorno del lenguaje derivado de una alteración de la “ruta” declarativa.

En el cuadro 1.6 se muestran dos ejemplos ilustrativos de dos niños con alteraciones lingüísticas diferentes.

Cuadro 1.6. Alteraciones en el proceso de adquisición del lenguaje

<i>De la ruta procedimental</i>
Los padres de Catalina, niña de cinco años, le observaron algunas dificultades para hablar. Pronunciaba frases que evidenciaban graves problemas con la gramática como “la puerta después cierra”. Le costaba colocar el verbo en su lugar correcto. Conjugaba mal los verbos o no lo hacía en absoluto; prescindía de artículos y preposiciones (“estoy ya escuela”), o formaba incorrectamente el plural (“muchos muchos techo”). Ante las frases de Catalina, “distorsionadas”, no siempre se entiende lo que quiere decir.
<i>De la ruta declarativa</i>
Esteban ha cumplido seis años y medio. En su período preescolar sólo llamó la atención por un ligero titubeo al hablar. Resulta obvio que no conocía muchas palabras y conceptos y que no podía adquirir con facilidad otros nuevos. Lo disimulaba con una pronunciación defectuosa o interrumpiendo las frases una vez comenzadas. Cuando tenía que describir dibujos, de forma muy creativa, sustituía los sustantivos que pretendía usar, y no le salían, por palabras equivalentes. En ocasiones creaba sus propias expresiones como “muñeco de aire” para designar una cometa. En otras ocasiones daba un rodeo para describir un objeto; por ejemplo “sol de noche” para referirse a la luna, el banco del jardín era para él la “silla del parque” y las gafas “cristales para ver”. Por lo que concierne a los verbos, o no los empleaba o los sustituía por formas genéricas como “hacer”: coger manzanas del árbol era “hacer manzanas”, cuando bostezaba decía que “abría la boca” y “sentarse” era para él ir al retrete. A menudo, cuando se le pide que nombre un objeto o que describa una acción, Esteban debe hacer un gran esfuerzo por buscar los sustantivos y los verbos y no siempre los encuentra. Cuando se le muestra, por ejemplo, una imagen de una cebra dice: “caballo, pata, vaca”. El niño se da cuenta de que no es capaz de “sacar las palabras”, lo cual le produce una gran tensión. Con frecuencia reacciona de forma agresiva o intenta pasar de la conversación.

Catalina presenta alteraciones en el conocimiento procedimental que permite generar secuencias lingüísticas por lo que comete errores de secuenciación gramatical (“la puerta después cierra”), ausentes (“Estoy ya escuela”) o sin integrar en los agrupamientos por concordancia (“Muchos, muchos techo”). Con respecto a Esteban, tiene alterada la capacidad para declarar lingüísticamente, lo que se manifiesta tanto en la pobreza de su red léxica (“hacer manzanas”, en vez de “coger manzanas”) como en las dificultades para acceder a ella (“Muñeco de aire” en vez de “cometa”).

Estos datos sobre trastornos ponen de manifiesto que la tarea de adquirir un lenguaje exige a la mente en desarrollo explotar al máximo sus potencialidades declarativas y procedimentales. La reflexión en torno a este marco cognitivo general en el que se ha ubicado el lenguaje abre tres interrogantes sobre su adquisición:

- ¿Cómo el sistema cognitivo del niño se va especializando en representaciones a la vez adaptativas y comunicables?
- ¿Cómo el sistema cognitivo del niño se va especializando en la programación de las complejas secuencias motoras que hacen posible el transporte de esas representaciones?
- ¿Cómo el sistema cognitivo coordina ambos tipos de representación?

La respuesta a estas preguntas requiere previamente su ubicación en el marco evolutivo neuroconstructivista que se expone en el siguiente apartado.

1.3. Una tarea para una mente en desarrollo

Durante la evolución la especie humana ha optado por la neotenia, es decir, por la prolongación del estado de inmadurez. Esta estrategia adaptativa se basa en el criterio aparentemente contradictorio de “menos es más”. Las crías de nuestra especie son las que durante más tiempo se mantienen desvalidas y dependientes, pero también las que alcanzan un mayor grado de complejidad cognitiva. La neotenia justifica el ámbito de investigación evolutivo, pero también nos lleva a plantearnos el desarrollo como uno de los procesos que se ha de integrar en el marco cognitivo. La mente humana percibe, atiende, memoriza, se emociona, piensa y se desarrolla.

Sin embargo, como se vio en la descripción de la metáfora del ordenador, el enfoque cognitivo tradicional es predominantemente innatista. Tanto la competencia lingüística como el supuesto módulo del lenguaje comparten esta desvinculación de los procesos de desarrollo. Dentro del ámbito de la psicología evolutiva está consolidándose el modelo neuroconstructivista cuya propuesta fundamental

es la recuperación de la ontogénesis como ámbito de investigación. En lo que respecta a la adquisición del lenguaje, su reformulación como proceso de cambio cognitivo abre grandes expectativas de avance en el descubrimiento de los mecanismos implicados en su dinámica evolutiva.

1.3.1. El asentamiento de la ontogénesis lingüística

El neuroconstructivismo recupera el enfoque del desarrollo presente en los modelos clásicos que Piaget y Vygotsky elaboraron durante la primera mitad del siglo XX. La pregunta de la que parten sus reflexiones es la siguiente: ¿Cómo una mente, abierta a la experiencia física y social, a un mundo de objetos y personas, se va haciendo gradualmente más compleja? (Piaget, 1979; Vygotsky, 1934).

Según Piaget, la clave está en el “idilio” que se establece entre la mente y su entorno durante el cual se suceden procesos de asimilación y acomodación. Durante la asimilación la realidad cede, es decir, la mente consigue deformarla y acoplarla a sus estructuras de conocimiento. Durante la acomodación son las estructuras de conocimiento las que ceden, es decir, las que cambian ante la presión externa. Durante el desarrollo, la sucesión de ambos procesos va generando complejidad cognitiva.

Las invariantes piagetianas –asimilación y acomodación– se pueden aplicar a cualquier tipo de cambio. En el cuadro 1.7 se muestra un ejemplo de cambio lingüístico: la adquisición de los participios en castellano. La aparente regresión de la segunda fase (“rompido”) se explica como un estado transitorio de asimilación.

*Cuadro 1.7. Dinámica de asimilación y acomodación
en un proceso de cambio lingüístico*

<i>Adquisición del pretérito perfecto</i>	
<i>Fase 1. Estado inicial</i>	O LOTO: el niño extrae una secuencia lingüística de situaciones frecuentes: Se rompe algo y escucha /se ha roto/
<i>Fase 2. Asimilación</i>	SE HA ROMPIDO: a partir de los datos ambientales (dormido / comido / sentido) el niño extrae la regla de formación de los participios. Cuando quiere expresar que algo se ha roto, el niño asimila la raíz del verbo “romper” a la regla general y produce ese participio erróneo en lugar del correcto e irregular /roto/.
<i>Fase 3. Acomodación</i>	SE HA DORMIDO / SE HA ROTO: la regla se abre, se acomoda , a las excepciones.

Los modelos de Piaget y Vygotsky se consideran constructivistas porque se sitúan entre el ambientalismo radical del conductismo y el innatismo. Para ellos el conocimiento ni parte de cero ni es inmutable. Lo nuevo se asimila siempre a algo preexistente y lo preexistente no se libra de acomodarse, de cambiar. La mente en su estado inicial no es más que un proyecto que va construyéndose en relación con la experiencia. El modelo piagetiano focalizó la emergencia de las representaciones mentales en el contacto con los objetos. Vygotsky, asumiendo toda la complejidad que conlleva la inclusión de variables sociales y culturales, dio primacía al contacto social tanto en la emergencia de las representaciones que sustentan la interacción con los adultos como en las que sustentan la acción con los objetos.

El actual neuroconstructivismo es totalmente compatible con esta concepción del desarrollo autoformante que no precisa un plan innato previo a la experiencia. En su lugar recurre al concepto de *constricción* que hace referencia al conjunto de variables internas y externas al niño que confluyen en un momento determinado de su desarrollo delimitando sus posibilidades cognitivas y, a su vez, generando la dinámica del cambio. Si las *constricciones* externas destacadas por los autores clásicos (objetos, personas) eran fáciles de identificar, las constricciones internas están empezando a ser desveladas gracias a los avances en las investigaciones sobre el cerebro.

El desarrollo del modelo neuroconstructivista puede seguirse a través de dos importantes publicaciones:

1. *Rethinking Innateness: A Connectionist Perspective on Development* (Elman, Karmiloff-Smith, Johnson, Parisi y Plunkett, 1997). Como puede apreciarse en el título, estos autores emprenden el camino abierto por el modelo cognitivo conexionista que, como vimos anteriormente, propuso estudiar el *software* mental –los procesos mentales– en relación con su *hardware* cerebral –las redes conexionistas dinámicas–. A partir de esta combinación entre base biológica y posibilidad de cambio cognitivo se desarrolla una crítica argumentada al innatismo imperante en el ámbito del desarrollo humano. Una de sus aportaciones más importantes fue su reflexión en torno a los tipos de constricciones internas:
 - Arquitectónicas: relacionadas con los tipos de neuronas, neurotransmisores, estructuras locales y globales de las conexiones...
 - Cronotópicas: secuencias pautadas de maduración cerebral tanto en el ámbito de la corteza cerebral (desde las áreas sensoriales a las motoras), como en el ámbito de un área concreta de la corteza cerebral (sinaptogénesis, poda neural, mielinización).

- Representacionales: conocimiento previo a la experiencia o estructuras de procesamiento de la información prefijadas.

Su principal reivindicación fue la inexistencia de constricciones internas de tipo representacional (i. e., conocimiento lingüístico previo) en las que estaría incluida la competencia lingüística de Chomsky o el supuesto módulo lingüístico. Se quedan únicamente con las constricciones más débiles, derivadas de los propios procesos de cambio cerebral, moldeables por la experiencia lingüística o de otro tipo.

2. *Neuroconstructivism: How the Brain Constructs Cognition* (Mareschal, Johnson, Sirois y Westermann, 2007). Diez años más tarde, se consolida la concepción de un desarrollo cognitivo encarnado en un cerebro y situado en un entorno físico y social. Una cognición encarnada se realiza desde las potencialidades y limitaciones del cerebro y del propio cuerpo. Una cognición situada se orienta hacia demandas que se generan en entornos específicos. Desde el modelo neuroconstructivista, la complejidad de la mente emerge de manera gradual de la intersección entre ambos tipos de cognición y, por lo tanto, como resultado de complejas interacciones entre variables internas y externas. Veamos a continuación su aplicabilidad al proceso de adquisición temprana del lenguaje.

Cada lengua se puede considerar como un *estado atractor*, es decir, todos los niños sanos en un entorno normal adquieren un lenguaje. Los ingredientes de la receta son un cerebro sin deterioro expuesto a estímulos lingüísticos en situaciones de interacción, como muestra el siguiente ejemplo del contexto social en el que se desarrolla el lenguaje. Es, por lo tanto, un proceso muy robusto que la mente de los niños realiza con una aparente facilidad.

María: Aquí e nene

Madre: Aquí el nene está muy bien. ¿A qué sí? Un poquito de jabón para mi nene. ¡Uy jabón! Dame las manitas (1 año y 7 meses)

Vygotsky explicó el desarrollo humano a partir de la dialéctica que se origina entre biología y cultura. Rivière (2003b) localiza el lenguaje precisamente en el núcleo de este enfrentamiento comparándolo con una sirena con cola de pez (las constricciones biológicas) y cuerpo humano (las constricciones sociales y culturales).

En lo que respecta a las *constricciones biológicas*, la adquisición del lenguaje está encarnada en un proceso de maduración cerebral que se despliega en una secuencia temporal pautada (*constricciones cronotópicas*). En el momento del nacimiento, el grado de maduración de los núcleos subcorticales –estructuras

situadas bajo la corteza, más antiguas filogenéticamente— hace posible la regulación de las funciones corporales y un arranque de la cognición que sólo recientemente está siendo posible desvelar. Después del nacimiento esta base subcortical tiene que coordinarse con un progresivo avance de la maduración de la corteza cerebral desde las áreas posteriores sensitivas (las que elaboran la información de los sentidos) a las anteriores motoras (las que permiten que se ejecuten las acciones). El desarrollo del lenguaje también sigue este plan madurativo: las vocalizaciones del bebé tienen un sustento subcortical, las palabras que producen los niños en el entorno de los dos años precisan de la maduración del área cortical de Wernicke, situada en el lóbulo temporal especializado en los estímulos auditivos, y las oraciones que producen los niños en el entorno de los tres años precisan de la maduración del área cortical de Broca, situada en el lóbulo frontal motor.

El estado de maduración del cerebro restringe la experiencia lingüística que el niño puede procesar. En consecuencia se genera una graduación natural que explicaría por qué es más fácil aprender una lengua en la primera infancia. De nuevo funciona el principio de “menos es más” que, en este caso, nos lleva a plantearnos qué propiedades tiene el lenguaje que le hacen graduable, aprendible por la mente de un niño (Elman, 1993).

En lo que respecta a las *constricciones sociales*, el entorno humano proporciona experiencia lingüística, de hecho el calificativo humano incluye de manera consustancial el lenguaje. Aunque, tal como dejó claro Chomsky, los padres no corrigen a sus hijos, sí que, sin darse cuenta, adaptan su forma de hablar a su nivel. A este habla especial se le llama *baby talk* o *motherese* y se caracteriza por el marcaje exagerado de la entonación y por el empleo de términos familiares y frases sencillas. En los estudios longitudinales que han seguido con grabaciones periódicas el desarrollo lingüístico temprano puede incluso apreciarse una especial sensibilidad en los progenitores para adaptarse al nivel de lenguaje de los niños, llegándose a producir el efecto de evolución conjunta que se recoge en el siguiente ejemplo entre María y su madre.

María: 1 año y 7 meses.

Niña: A pá.

Madre: ¿A pá?

Niña: Mn (asiente).

Madre: Venga, aúpa.

María: 2 años y 7 meses.

Niña: Es que quiero ahí porque ahí no me molesta.

Madre: Pero es que si te pones ahí no te ve papá.

1.3.2. Principios y mecanismos generales de cambio cognitivo y lingüístico

Además de concebir la adquisición del lenguaje como un proceso caracterizado por una dinámica autoformante que excluye el moldeamiento innatista, el neuroconstructivismo aporta una serie de mecanismos y principios de cambio que permiten penetrar en la naturaleza de esta dinámica (Sirois *et al.*, 2008).

Los mecanismos de cambio propuestos son tres: temporalidad, competición y cooperación. Aunque operarían sobre todos los niveles (genético, molecular, neuronal y cognitivo), la exposición se centrará en la dinámica de los dos últimos que son los más directamente implicados en la emergencia de representaciones lingüísticas:

- *Temporalidad.* Como vimos en el apartado anterior, el desarrollo cognitivo se sustenta en un desarrollo cerebral que establece potencialidades y limitaciones generando una gradualidad natural en los tipos y niveles de procesamiento. En lo que respecta a la adquisición del lenguaje, la progresiva competencia del aprendiz en la fonología, el vocabulario y la gramática temprana cursa en paralelo con un progresivo desarrollo cerebral que, desde una base subcortical, va alcanzando sucesivos niveles de maduración cortical.
- *Competición.* El desarrollo cerebral suele generar la imagen de un incremento progresivo en el número de conexiones neuronales. Sin embargo, los estudios sobre los índices de maduración cerebral han destacado el importante papel que desempeña la *poda neuronal*. El cerebro de un niño de dos años puede llegar a tener el doble de sinapsis que el de un adulto pero su número se va reduciendo drásticamente como consecuencia de una dinámica de supervivencia darwinista. Algunos trastornos cognitivos graves como el Síndrome de X frágil cursan con deficiencia mental y con un exceso de sinapsis provocado por un déficit en este proceso selectivo. Si nos trasladamos al plano mental, este principio se manifestaría en una dinámica de rivalidad entre componentes del mismo sistema en desarrollo. La selección de un subconjunto de ellos, que serán los que sostengan el procesamiento, proporcionaría una doble ventaja: la economía, al mantenerse las representaciones mínimas viables, y la estabilidad, al mantenerse las representaciones fuertes que persisten en el tiempo. En lo que respecta al desarrollo del lenguaje, el mecanismo de competición explicaría por qué los niños al nacer pueden discriminar sonidos del lenguaje no presentes en su lengua materna y que, un año más tarde, pierdan esta habilidad. Las conexiones neuronales que sustentan las representaciones de los sonidos de su lengua se fortalecen y persisten mientras que las conexiones re-

- lacionadas con los sonidos de otras lenguas se pierden porque no son necesarias.
- *Cooperación.* Las sinapsis que sobreviven son aquellas que consiguen formar parte de las redes adaptativas. Por este mecanismo la entrada en contacto entre componentes del sistema, en vez de provocar la desaparición de uno de ellos, genera una acción conjunta más eficaz. A lo largo del desarrollo se crean conexiones entre distintas partes del cerebro. Alianzas básicas que persisten durante toda la vida o alianzas temporales de las que pueden emerger otras de nivel de complejidad superior. La dinámica declarativo-procedimental es un buen ejemplo de cooperación. Los seres humanos, como todos los seres vivos, nos enfrentamos al reto de obtener información del medio y de actuar sobre él. La cooperación entre la base subcortical sensitiva y las áreas sensoriales corticales que se va estableciendo a lo largo del desarrollo nos permite representarnos la realidad con un alto nivel de abstracción y eficacia. Por otro lado, la progresiva emergencia de la ruta motora subcortical-cortical va haciendo posible que realicemos conductas complejas y adaptativas.

Pero para ir más allá en el desarrollo y en el funcionamiento de estos sistemas complejos hace falta pasar a un nivel explicativo macrogenético en el que se puedan manejar principios de cambio de mayor alcance explicativo. El neuroconstructivismo recoge dos, la proactividad y la progresiva especialización, que han tenido mucho recorrido teórico en la historia del desarrollo cognitivo, sobre todo de la mano de Karmiloff Smith.

La proactividad hace referencia a la inevitabilidad del cambio. Recordemos que, según Piaget, éste era siempre una consecuencia de una ruptura del equilibrio entre el ser vivo con el entorno. La demanda externa que originaba esta ruptura tenía que ser asimilada por las estructuras cognitivas del sujeto y, si no se conseguía, se iniciaba una dinámica de acomodación o modificación hasta restablecer el equilibrio. Karmiloff Smith (1992) cuestionó esta sucesión de estados estables y estados dinámicos en el desarrollo. La mente siempre estaría cambiando, antes y después de alcanzar el éxito conductual.

Los cambios después del éxito conductual precisan niveles altos de estabilidad en el entorno permitiendo así que las representaciones se conviertan en objeto de manipulación cognitiva. Evidentemente, este tipo de cambios son característicos de los sistemas cognitivos complejos, aquellos que pueden enriquecerse no sólo a partir del ambiente sino también desde dentro, explotando su conocimiento previo. Un buen ejemplo para entenderlos es el de la experiencia que narran los profesores en el caso de que tengan que repetir la misma clase a dos grupos de alumnos diferentes, uno por la mañana y otro por la tarde. Aunque salgan muy satisfechos del resultado de la primera, la segunda clase siempre sale mejor sin

que medien entre ambos procesos de revisión y ajuste conscientes. En el caso de los niños, la proactividad explicaría la adquisición temprana de la gramática de su lengua aunque el entorno satisfaga sus necesidades con tan sólo un vocabulario básico. La maestría conductual de los profesores y de los niños pregramaticales, entendida como eficiencia adaptativa, no sería más que la punta del iceberg de una dinámica intrínseca de cambio que estimula la autoorganización. Esta dinámica no se detiene ni durante la vigilia ni durante el sueño, y constituye la esencia de nuestro funcionamiento mental. Precisamente mientras dormimos, la liberación de las demandas externas no paraliza nuestra mente. Los registros cerebrales durante el sueño han demostrado un alto nivel de activación cortical cuya implicación en el desarrollo, cuando se desvele, constituirá una pieza clave en la explicación de la emergencia de la complejidad cognitiva.

El segundo proceso de cambio propuesto desde el neuroconstructivismo es la *especialización*. A lo largo del desarrollo, las funciones cerebrales se van especializando en funciones específicas. Por ejemplo, un área visual que se activaba ante un amplio espectro de estímulos luminicos termina respondiendo exclusivamente a rostros colocados en situación vertical. Esto hace al sistema cognitivo del niño más eficaz para interpretar las expresiones emocionales y, en consecuencia, le permite avanzar en la adquisición de la teoría de la mente. Según Johnson (2011), especialista en neurocognición evolutiva, el correlato fisiológico de la especialización es el recubrimiento de mielina. Tras la sinaptogénesis y la poda neural un área cerebral se reorganiza y, cuando ya no hay expectativas de cambio, se mieliniza. La mielina es un envoltorio graso que favorece la transmisión del impulso nervioso y, por ello, el funcionamiento de la red que envuelve. Sin embargo, también reduce las posibilidades de cambio (i. e., plasticidad). La especialización tiene un doble efecto: Aumenta la eficacia cognitiva en detrimento de la plasticidad.

Esta dinámica mental de progresiva especialización tiene un precedente en los procesos de modularización que Karmiloff Smith (1992) propuso como alternativa a los módulos cognitivos. En su ya clásico libro *Más allá de la modularidad*, comienza manifestando su desacuerdo con la idea de que la mente del bebé estuviera compuesta por un conjunto de módulos prediseñados, específicos de dominio, encapsulados informativamente y con base neuronal fija. Como alternativa propuso el concepto de restricciones innatas, habilidades perceptivas que orientan hacia los estímulos significativos del entorno humano (rostros, lenguaje...). A partir de ellas arrancarían los procesos de modularización, de especialización en determinadas funciones cognitivas (teoría de la mente, lenguaje...). Karmiloff Smith conservó el concepto de módulo cognitivo pero despojándolo de su innatismo. Los módulos no serían sistemas innatos, sino productos del desarrollo.

En el caso del lenguaje, el recién nacido empezaría atendiendo y procesando de forma preferente el habla de los adultos que le rodean. Gradualmente su sistema cognitivo iría especializándose hasta configurar, en el entorno de los tres o

cuatro años, un “paquete funcional” específico de dominio equivalente a un módulo lingüístico. Gracias a este módulo, un niño a esta edad ya podría producir y comprender lenguaje con rapidez y eficacia.

Los psicólogos evolutivos, de la mano de Karmiloff Smith, están consiguiendo divulgar la imagen de un niño implicado desde antes del nacimiento en la tarea de adquirir un lenguaje y la aceptación de una mente que tarda en hacerse lingüística. Para conseguir un mayor alcance explicativo, en este libro se propone la vinculación de estos principios neuroconstructivistas de cambio con el marco cognitivo declarativo-procedimental que se explicó en el apartado anterior. De esta forma la proactividad queda incluida en los objetivos adaptativos generales de conocer el mundo e intervenir en él, para los cuales el lenguaje es un mero, aunque indispensable, instrumento. Asimismo, la consideración de la doble vertiente cognitiva involucra a la adquisición lingüística en un doble proceso de especialización o especialización interactiva, dinámica evolutiva propuesta recientemente (Johnson, 2010) que cuestiona tanto el innatismo como la especificidad de dominio de los módulos y que está generando importantes avances en la comprensión de otros procesos evolutivos.

Este cruce entre claves cognitivas, neuroconstructivistas y declarativo-procedimentales se refleja en la organización del libro. Para resaltar la gradualidad del proceso de adquisición del lenguaje, su despliegue en el tiempo, se diferencian tres fases dedicando un capítulo a cada una de ellas: la actividad perceptiva y vocalizadora en los bebés (capítulo 2), el desarrollo léxico temprano (capítulo 3) y la meta gramatical (capítulo 4). En cada capítulo se resaltarán los avances procedimentales y los avances declarativos, así como los efectos de facilitación que se establecen entre ambos.

Pero la dinámica autoformante que sustenta la adquisición del lenguaje no es representable por una línea continua —de la vocalización a la palabra y de la palabra a la frase— sino como una espiral en la que cada nueva tarea es afrontada desde los logros anteriores. Desde esta perspectiva, las fases se difuminan en avances que se van solapando y autodeterminando: el dominio de las representaciones fonoarticulatorias, la construcción de una realidad compartida a través de palabras, la comunicación intersubjetiva a través de la gramática... Por lo tanto, el desarrollo de estos temas no se ceñirá a periodos temporales concretos, aunque el inicio de unas y otras adquisiciones sí siga una cierta lógica evolutiva. Una vez iniciados los procesos de adquisición se producen interacciones entre unos y otros. El desarrollo fonoprosódico facilita la adquisición del vocabulario, pero también éste “empuja” a las representaciones fonológicas construidas hacia fases más avanzadas (en términos representacionales y respecto al estado final). Por su parte, el desarrollo del léxico —cuando éste alcanza un cierto número de palabras— facilita la adquisición de la gramática, pero los conocimientos gramaticales tam-

bién ayudan a la adquisición del léxico, por ejemplo, en el caso de los verbos, cuyo significado depende en gran parte de su ubicación en la estructura sintáctica.

El capítulo 5 es el que cierra este libro. En él se proponen las bases para un modelo explicativo de la adquisición del lenguaje. Para apoyarlo se contrastará con los recientes descubrimientos sobre el desarrollo del cerebro lingüístico, con los intentos de simulación encaminados a conseguir que un sistema artificial aprenda a hablar y con los conocimientos acumulados en torno a los trastornos del lenguaje, la adquisición de una segunda lengua y de la lectoescritura. Todos estos temas podrían constituir por sí mismos los contenidos de otras obras, pues tienen suficiente entidad y extensión para ello, pero los hemos traído a nuestro capítulo final para señalar algunos fenómenos cruciales que también apoyan el modelo de adquisición del lenguaje temprano que constituye el contenido que da sentido a este libro.





2

Las raíces del lenguaje: percepción temprana y actividad vocal

La tarea de aprender una lengua se pone en marcha muy pronto; mucho antes de lo que se venía suponiendo tradicionalmente. Y dicha tarea comienza por lo que desde la lingüística se denomina fonología, que incluye los sonidos lingüísticos, la entonación y el ritmo de la lengua. En este capítulo veremos cómo los niños, incluso desde antes del nacimiento, están aplicando sus habilidades de procesamiento a los estímulos lingüísticos. Nos referimos a todas las actividades relativas a la percepción temprana del habla, que constituyen la vertiente receptiva del lenguaje. Pero, además, antes de producir sus primeras palabras, los niños no son seres silenciosos. Durante el primer año de vida, los bebés no sólo lloran, sino que también emiten diversos tipos de vocalizaciones que describiremos en este capítulo, comparándolas con las vocalizaciones que producen también otros animales.

El desarrollo temprano de la percepción y la producción de vocalizaciones antes de la emisión de las primeras palabras (en torno a 12-15 meses por lo general) constituyen toda un área de estudio que está siendo muy atendida por los investigadores en los últimos años. Veremos cómo evolucionan ambos procesos a lo largo del primer año y dejaremos para el siguiente capítulo la cuestión sobre la continuidad o no entre estos primeros desarrollos –tradicionalmente llamados “prelingüísticos”– y la producción de las primeras palabras identificables como tales. Es importante no perder de vista que si bien ambos procesos comienzan muy temprano, el aprendizaje del lenguaje constituye un ámbito de desarrollo complejo y, como señala acertadamente Aguado (1997), se trata de un trabajo “de sol a sol”, que continúa intensamente durante los años de Educación Infantil, pero que se extiende durante muchos años más.

2.1. Descripción cognitiva

Antes de adentrarnos en la descripción del desarrollo de la percepción y de la producción vocal tempranas, es importante explicitar algunos fenómenos que nos suelen pasar de forma inadvertida en nuestra actividad cotidiana como usuarios de la lengua. Nos referimos al problema de la segmentación de la señal lingüística y al problema de la ausencia de invarianza. Ambos fenómenos, que veremos con algo de detalle en el siguiente subapartado, se refieren a la vertiente receptiva del lenguaje. En relación con la producción vocal temprana, nos parece relevante acercarnos a las vocalizaciones que producen otros animales. Este es un buen punto de partida para entender las diferencias que se producen respecto a las emisiones vocales de los bebés humanos durante su proceso de desarrollo hacia las primeras palabras.

2.1.1. Los problemas de la percepción del habla

Para comprender en qué consiste el problema de la segmentación del habla, quizás lo mejor es partir de un ejemplo. Intentemos ponernos en la situación de un niño. Pensemos en una persona que habla una lengua que no conocemos, por ejemplo, la lengua rusa. Esta persona señala por la ventana y dice algo: “pasmatríkakidiotdosht”. Nosotros miramos por la ventana y vemos árboles, coches que pasan, la lluvia que cae... Hemos oído una secuencia de sonidos, pero es realmente difícil saber dónde empieza y acaba cada palabra, cuántas palabras ha dicho, etc. Es decir, es difícil segmentar en unidades con sentido (por ejemplo, palabras o frases) las emisiones lingüísticas, ya que éstas constituyen secuencias de sonidos casi continuas, que no aparecen separadas por pausas que indiquen dónde empieza y termina cada una. Podemos segmentar una emisión cuando ya conocemos previamente las unidades que la integran; pero así no comienzan los niños.

En la figura 2.1 se muestra un ejemplo sencillo en el que se observa que la emisión de la frase “cómete el yogur” se puede describir a un nivel físico como energía acústica que es captada por un espectrograma de sonido (a la izquierda de la figura). El habla oral no es más que un conjunto de ondas sonoras producto de la perturbación que se produce en las partículas de aire cuando vibran las cuerdas vocales. Estas ondas sonoras se caracterizan por un conjunto de frecuencias, con unas determinadas amplitudes. Es decir, en el espectrograma de sonido que recoge de modo gráfico la energía acústica contenida en una emisión lingüística, no se ven claramente los límites entre las palabras. Es el sistema cognitivo (perceptivo) humano el que aplicado a la emisión de energía acústica es capaz de extraer de algún modo las unidades que componen dichas emisiones. Esta operación de *segmentación del habla* sólo es posible cuando el sistema tiene almacenado conocimiento sobre las unidades léxicas (o subléxicas) que constituyen las palabras o el vocabulario de una lengua.

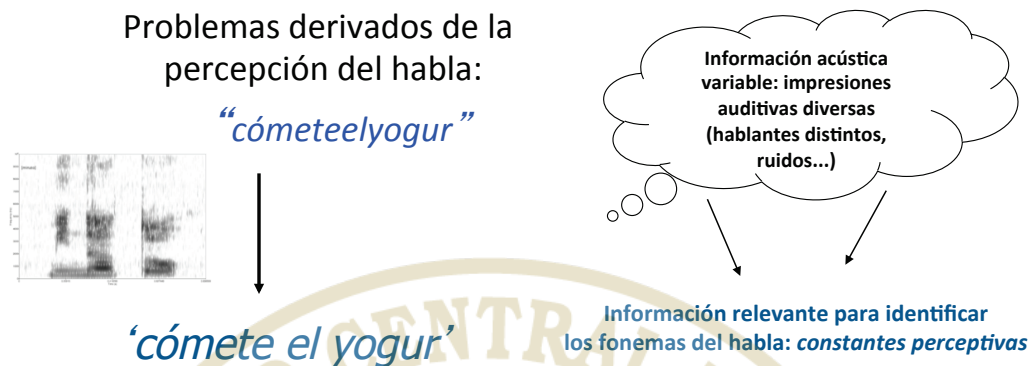


Figura 2.1. El problema de la segmentación del habla y de la ausencia de invarianza.

Pero, además, hay otro problema añadido que hace complejo entender cómo es posible extraer de la señal lingüística las unidades léxicas que componen las frases. Se trata del problema de la *ausencia de invarianza*. Para explicarlo hay que mirar de nuevo los espectrogramas de sonido de las emisiones lingüísticas. Si hiciéramos un registro de la emisión de la misma frase producida por un niño, un adulto y una mujer de cierta edad, comprobaríamos que los datos relativos a las frecuencias e intensidades no son los mismos. Cada hablante, dadas sus características individuales, tiene una voz distinta y emite los sonidos lingüísticos de formas no idénticas entre sí. ¿Cómo es posible entonces que un oyente competente sea capaz de identificar las palabras si no existe una correspondencia entre los parámetros físicos y cada uno de los elementos lingüísticos reconocibles en una lengua? Por otro lado, un mismo fonema (unidad lingüística mínima), por ejemplo, el fonema /s/, no se produce exactamente de la misma manera en distintas posiciones. No es la misma la “s” producida en posición inicial de frase (por ejemplo, en “Silvia, ven aquí”), que la incluida en medio de una palabra (por ejemplo, “cansado” o “distráido”), donde es precedida por otros fonemas cuya producción influye en la misma. Este fenómeno, que también se añade al problema de esta enorme variabilidad (o falta de invarianza), es fruto de la *coarticulación* de los sonidos del habla.

Sintetizando lo planteado hasta aquí, podemos decir que el problema que supone la percepción del habla es cómo se pasa de una señal acústica (ondas sonoras) a una representación lingüística (de nivel cognitivo) caracterizada por una forma constante (a pesar de la variabilidad de la señal en sí) y un significado e interpretación asociados a ella. Nos tenemos que plantear qué parte de la información acústica o qué transformaciones experimenta la señal física para

ser identificada como una palabra o conjunto de palabras por los hablantes competentes de una lengua. Esto implica dilucidar qué mecanismos de tipo sensorial (desde que la señal llega al oído hasta que se transmite a la corteza auditiva del cerebro; véase figura 2.2) y de tipo cognitivo están implicados en este proceso de tránsito del nivel físico al nivel psicológico. Pero además, si nos situamos –como en este libro– en una perspectiva ontogenética (i.e., de desarrollo), la pregunta es cómo construyen los niños las representaciones que les permiten identificar los sonidos lingüísticos como tales y no como mero ruido o señal sonora sin sentido.

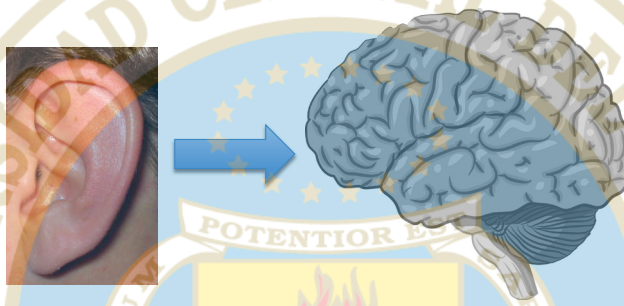


Figura 2.2. El viaje de la señal acústica: del exterior hasta la corteza auditiva.

La audición es un mecanismo muy variado. Comienza como un proceso acústico, con la llegada de la onda sonora al oído externo; se convierte después en un proceso mecánico, cuando esta onda se transforma en movimiento de los huesecillos en el oído medio; luego se transmuta en un proceso hidráulico, en la cóclea, cuyo medio acuoso cambia los movimientos anteriores en ola; por fin, en su etapa más compleja, lo encontramos en forma de impulso nervioso, electroquímico, a su paso desde el órgano de Corti por el nervio auditivo hasta la corteza cerebral (Marrero, 2000, p. 99).

Abordaremos la descripción de los procesos de desarrollo perceptivo durante el primer año de vida en el apartado 2.2. A continuación nos vamos a adentrar en la vertiente productiva de la comunicación, comenzando por plantear qué son las vocalizaciones y los gestos y en qué se diferencian los sistemas de comunicación empleados por los bebés humanos de los utilizados por otros animales, especialmente los primates. Después, ya en el apartado 2.3, trazaremos un panorama sobre cómo evolucionan las vocalizaciones –las conductas más próximas al habla– desde el nacimiento hasta la emisión de las primeras palabras.

2.1.2. Sistemas de comunicación animal: vocalizaciones y gestos

Cuando hablamos de comunicación nos referimos a todo proceso de transmisión de información de un emisor a un receptor, a través de señales –olfativas, visuales, etc.– y signos de distinto tipo, desarrollados específicamente para comunicarse. Entre los signos se encuentran los *gestos* o movimientos realizados con el cuerpo o alguna parte de éste y las *vocalizaciones*. Estas últimas son emisiones sonoras producidas por los movimientos de los órganos vocales; de forma análoga a los gestos motores, las vocalizaciones serían “gestos sonoros”. Las vocalizaciones se encuentran en los bebés humanos y en muchos otros animales, como las aves o los mamíferos marinos.

Si en el apartado anterior planteábamos cómo el niño consigue solucionar los problemas de la segmentación y de la ausencia invarianza del input lingüístico, la siguiente revisión sobre las vocalizaciones animales genera otra incógnita en torno a cómo el lenguaje humano consigue trascender todos los sistemas de comunicación animal.

Comenzando con nuestros parientes más próximos, los llamados grandes simios o primates no humanos (chimpancés, bonobos, gorilas y orangutanes), sabemos que utilizan, al igual que nosotros, gestos y vocalizaciones como forma de comunicación. Con frecuencia, gestos, vocalizaciones y miradas se coordinan entre sí para transmitir información de forma coordinada y más eficaz.



Figura 2.3. Los grandes simios (orangután, chimpancé y gorila) emplean gestos y vocalizaciones para comunicarse.

Estudios recientes con técnicas de neuroimagen cerebral muestran cómo las conductas comunicativas de los chimpancés activan áreas cerebrales homólogas a las zonas cerebrales implicadas en la producción del lenguaje en humanos (Tagliatela, Rusell, Schaffer y Hopkins, 2008). Esto sugiere que los mecanismos cerebrales que subyacen a la producción del lenguaje podrían haber estado ya presentes en algún antepasado común de los humanos y chimpancés. La discontinuidad podría ser sólo aparente. Sin embargo, el significado psicológico de estas conductas comunicativas –vocales y gestuales– constituye un tema polémico.

En la bibliografía especializada siempre ocupa un lugar destacado el caso de los llamados monos vervet que son capaces de emitir señales acústicas distintas en función del tipo de depredador al que se encuentren (serpientes, águilas o leopardos). Cuando un ejemplar de mono *vervet* emite una de estas llamadas *señales de alarma*, los demás reaccionan de modo distinto si se trata de un águila (miran al cielo y se esconden fuera de los árboles), de una serpiente (miran hacia el suelo y trepan a un árbol) o de un leopardo (corren a subirse a un árbol). Se trata sin embargo de señales fijas que carecen de importantes rasgos típicos del lenguaje humano, como la productividad y la flexibilidad. Pero, ciertamente, las llamadas de alarma, aunque de forma muy restringida, son señales emitidas voluntariamente que designan algunos eventos en el ambiente (i.e., la presencia de tres tipos distintos de depredador).



Figura 2.4. Los monos *vervet* emiten señales acústicas diferentes para advertir de la presencia de tres tipos de depredadores (serpientes, águilas y leopardos).

La fama de los monos vervet se debe a que es la única especie a la que se puede atribuir un cierto nivel de referencialidad. Las vocalizaciones del resto de los primates, y del resto de los animales, se mantienen en un nivel emocional, es decir, su funcionalidad se limita al intercambio de información sobre los estados internos. Sería algo equivalente al nivel de comunicación que se alcanza con una mascota, con un bebé con desarrollo normal o con una persona con un retraso cognitivo. La intensidad del intercambio emocional enmascara las limitaciones de estos actos comunicativos. Las mismas vocalizaciones de los monos vervet no se han liberado de ellas, ya que sólo pueden “recortar” tres aspectos de la realidad directamente relacionados con aquello que pone en peligro la supervivencia de la especie. Como dice Rivière (2003): “La comunicación es posible, aún en ausencia de un código, entre organismos que tienen la suficiente capacidad como para atribuirse estados mentales”.

Algo similar ocurre con los gestos. Sabemos que los grandes simios usan una gran variedad de gestos para comunicarse, pero de nuevo conviene destacar una diferencia entre el repertorio gestual de dichos primates y el de los bebés humanos. A diferencia de estos últimos, muchos de los gestos producidos por los primeros no son referenciales; es decir, no comunican sobre algo distinto al emisor o receptor, o, dicho de otro modo, no se refieren a un evento u objeto externo. En el estudio del desarrollo infantil se ha llegado a consensuar que el inicio de la actividad comunicativa verdaderamente *intencional* (i. e., acerca de algo), y no sólo *intencionada* (i. e., con propósito), aparece cuando se observan *gestos triádicos*, que incluyen la interacción entre el niño, el adulto (u otro interlocutor) y un objeto o evento externo al que se refieren. Es el “triángulo mágico” que se observa cuando un bebé de 10-12 meses señala a algo (por ejemplo, un juguete lejano) no con la intención de que el interlocutor se lo entregue (función imperativa), sino para compartir su interés o atención acerca de él (*función protodeclarativa*). Los gestos de los primates parecen ser utilizados fundamentalmente en interacciones diádicas, para atraer la atención de los otros a uno mismo. Sólo una pequeña parte del repertorio gestual muestra un carácter triádico (Rivière, 2003).

Sin embargo, el nivel de referencialidad en el caso de los primates no parece estar predeterminado. Un estudio muy interesante al respecto fue el realizado con Kanzi, una cría de bonobo estudiada por el primatólogo Savage-Rumbaugh y su equipo. Kanzi era hijo de una hembra que había sido entrenada en el uso de símbolos (lexigramas) que se mostraban en un teclado y que se asociaban a objetos o “ideas”. Aunque la madre, Matuta, no pareció hacer grandes progresos, Kanzi empezó a mostrar de forma espontánea el uso de signos del sistema simbólico enseñado a ésta. Y eso a pesar de que tan sólo acompañaba a su madre y no fue entrenado intencionadamente. El hecho de estar inmerso durante su desarrollo en un entorno en el que se utilizaban dichos símbolos pareció ser suficiente para que Kanzi desarrollara dicha habilidad. La experiencia con Kanzi fue repetida con dos

nuevos bonobos más y los resultados mostraron que el entorno de aprendizaje informal fue más efectivo para el aprendizaje que el entrenamiento explícito.



Figura 2.5. Lexigrama para referirse a Kanzi.

Las distintas especies de primates se diferencian también en el grado de variabilidad y en las posibilidades de combinación de las vocalizaciones que producen, aunque también se quedan muy lejos del nivel que alcanza el lenguaje humano. Por ejemplo, los macacos japoneses modifican la *frecuencia fundamental* F_0 (i. e., frecuencia más baja del espectro de frecuencias, característico de los sonidos complejos) de sus emisiones para indicar a qué aspecto de la realidad están haciendo referencia. Sus vocalizaciones muestran por ello una flexibilidad que no se encuentra en las emisiones de los monos vervet. Este tipo de adaptación es fruto de la experiencia y está sujeta a procesos de aprendizaje.

Los chimpancés y bonobos producen vocalizaciones en las que varias unidades se combinan formando otras más largas. Estas llamadas largas sirven para mantener la conexión entre los miembros del grupo. Así, por ejemplo, las parejas de macho y hembra forman dúos. También son muy conocidos los dúos melódicos entre parejas de gibones y las polifonías rítmicas que ejecutan las familias de siamangs. Estos rasgos musicales, también muy vinculados a la expresión emocional, apoyarían la hipótesis de un prelenguaje musical que podría caracterizar los sistemas de comunicación de los homínidos anteriores al *homo sapiens* (Mithen, 2007).

Crockford y Boesch (2005) encontraron que el 45% de las vocalizaciones de chimpancés en libertad se dan en combinación. Este porcentaje aumenta en situaciones de cautividad cuando el objetivo es captar la atención de los cuidadores. A pesar de este nuevo efecto de crecimiento cognitivo en contacto con humanos, Igoa (2005) señala que hay dos rasgos fundamentales del lenguaje humano que no se encuentran en las vocalizaciones de ningún primate: la capacidad de imitación

vocal y una amplia capacidad combinatoria. Sorprendentemente, algunas especies de aves pueden estar más próximas a nosotros en estas habilidades. Los pinzones, por ejemplo, emiten cantos complejos entre los cuales se han detectado variedades dialectales. Sus crías tienen que aprender a cantar oyendo a pinzones adultos y atraviesan periodos de “subcanto” similares al balbuceo de los niños.

El limitado control que tienen los primates sobre sus vocalizaciones, junto a la falta de flexibilidad de éstas, hace poco plausible la hipótesis sobre el origen del lenguaje en la actividad vocal de nuestros ancestros. Esto es así, aunque autores tan relevantes como el propio Darwin (1873) afirmaron que el lenguaje sí tenía su origen en la imitación y modificación de los sonidos naturales de otros animales y los propios gritos del hombre, apoyados por signos y gestos. Como alternativa, en los últimos años han ido surgiendo datos y argumentos a favor de una *hipótesis gestual* sobre el origen del lenguaje. Hay un dato que procede de la neurociencia que parece ir a favor de ella: cuando se inducen eléctricamente las llamadas naturales en monos, éstas no se producen ante la estimulación de las áreas corticales que se corresponden con las áreas del habla en humanos, sino con zonas subcorticales. Por el contrario, las vías neocorticales sirven para el control de los movimientos manuales voluntarios. No obstante, la vía gestual como posible origen del lenguaje nos deja aún con la incógnita sobre cómo se produjo el tránsito hacia la comunicación vocal como herramienta no sólo para interactuar sobre el mundo físico (por ejemplo, la presencia de depredadores), sino para actuar sobre el mundo mental de los otros, rasgo típico del lenguaje humano. Corballis (2003) destaca que, como consecuencia de la bipedestación (hace más de 6 millones de años), las manos se liberaron y favorecieron la emergencia de un lenguaje gestual. Habría que esperar a que las características del tracto vocal evolucionaran (i. e., el descendimiento de la laringe en humanos) y que el cerebro aumentara de tamaño para que se añadieran sonidos vocales a los gestos faciales. Evidentemente el lenguaje oral presenta ventajas sobre el lenguaje gestual, como la imposibilidad de este último para transmitirse en ausencia de luz, así como su eficiencia (i. e., consume menos tiempo y energía). Estas, junto a otras presiones evolutivas, favorecerían la aparición de un sistema de comunicación oral. Dicho sistema fomentaría a su vez la cohesión grupal o social, así como la posibilidad de la transmisión cultural, vía de acceso al aprendizaje lingüístico.

Parece que el ser humano, y quizás los mamíferos marinos, aunque en menor medida, sería el único capaz de aprovechar las dos posibilidades que ofrecen las vocalizaciones: la expresión de significados complejos a través de sutiles combinaciones de sonidos. Esta ruta filogenética es reproducida por el bebé humano durante su primer año de vida. Así y como veremos en el apartado 2.3, los bebés humanos transitan desde una fase de vocalizaciones expresivas y protofonémicas a la fase de las primeras palabras, caracterizada por las conquistas referencial y articulatoria (véase capítulo 3). Ninguna especie animal ha alcanzado este nivel

léxico; pero, además, el niño no se detiene ahí, sino que continúa su desarrollo lingüístico produciendo combinaciones de palabras para expresar relaciones predicativas (véase capítulo 4).

Pero dejemos ahora la perspectiva filogenética para adentrarnos en el terreno de la ontogénesis, es decir, el desarrollo del lenguaje en el panorama general del desarrollo del niño. Comenzaremos por la vertiente receptiva, la percepción del habla, para luego pasar a describir la evolución de las primeras vocalizaciones hacia el habla.

2.2. Desarrollo de la percepción: desde la percepción intrauterina hasta el primer año de vida del niño

Con la información disponible hoy en día, afirmar que la adquisición del lenguaje comienza cuando el niño emite sus primeras palabras es insostenible. El proceso de aprendizaje de una lengua comienza mucho antes. ¿Qué saben los bebés sobre el lenguaje antes de producir sus primeras palabras? La respuesta a esta pregunta constituye toda un área de investigación, relativamente reciente pero muy productiva, que nos ha permitido conocer que los bebés manifiestan claramente una *atención temprana al lenguaje*. Esta actividad, desde luego silenciosa, pero presente desde muy pronto, constituye la base, la raíz sobre la que se asienta y crece todo el aprendizaje lingüístico posterior.

¿En qué consiste esta atención activa al lenguaje? ¿Desde cuándo se manifiesta? Abordar estas preguntas ha sido posible gracias al surgimiento de tecnología como la de los ordenadores, que permitió plantear experimentos con bebés aún no nacidos y con recién nacidos. Veamos con cierto detalle estos trabajos y sus principales conclusiones.

2.2.1. Atención activa al habla y primeras discriminaciones lingüísticas

Hoy sabemos que el sistema auditivo comienza a funcionar durante el periodo de gestación. En torno al séptimo mes de embarazo la corteza auditiva del cerebro ya es funcional y los fetos son capaces de reaccionar al sonido, tanto interno como externo. Entre los sonidos externos se encuentra el sonido de la voz humana, la de su madre fundamentalmente. El bebé aún en útero es capaz de responder al sonido de la voz, y aún más, cuando nace parece preferir este sonido frente a otras voces. ¿Cómo se ha comprobado? En el cuadro 2.1 se recoge en síntesis la investigación que ha conducido a estas comprobaciones.

Cuadro 2.1. Percepción y preferencia por la voz humana en fetos

<i>¿Cómo sabemos que los fetos oyen la voz humana y la prefieren al nacer?</i>	
<i>¿Cómo se ha investigado si los fetos oyen?</i>	Mediante el estudio del ritmo cardiaco. Se ha comprobado que ante un estímulo nuevo los fetos y recién nacidos reaccionan experimentando cambios en el ritmo cardiaco que luego vuelve a la normalidad.
<i>Procedimiento</i>	La madre se tumba tranquila y se registra el ritmo cardiaco del bebé. Cuando se le indica, la madre comienza a hablar dirigiéndose a su bebé (“¡Hola bebé!”, “¿Cómo estás?”). Durante la emisión de la madre se realiza un segundo registro de la actividad cardiaca del bebé.
<i>¿Qué se observa?</i>	Cambio del ritmo cardiaco cuando la madre comienza a hablar. Es interesante destacar que dicho ritmo no se altera cuando la madre susurra o permanece en silencio. También se observan cambios al escuchar música.
<i>¿Cómo sabemos que los fetos prefieren la voz humana?</i>	Mediante experimentos realizados con recién nacidos de 72 horas de vida.
<i>¿Cómo se ha investigado?</i>	Mediante la técnica de habituación-deshabitación el bebé es expuesto a los estímulos de interés (en este caso, voces humanas) y a la vez succiona un chupete conectado a un ordenador que registra la tasa de succión.
<i>Procedimiento</i>	El bebé escucha una serie de sílabas (<i>pat-pat-pat</i> , en inglés) previamente grabadas por un investigador y se registra la tasa de succión. Después, una vez habituado a este estímulo, se presenta otra grabación, esta vez con la voz de la madre. Posteriormente, se le presenta otra serie de sílabas distintas (<i>pst-pst-pst</i>) mientras succiona, y a continuación la grabación de la voz de otra mujer que no es su madre.
<i>¿Qué se observa?</i>	Los bebés succionan más ante la serie de sílabas que precedían a la voz de la madre que ante la otra serie que precedía a la voz de otra mujer. El bebé es capaz de aprender la asociación entre estímulos y prefiere la voz de la madre.

La preferencia por la voz de la madre no se ha encontrado cuando se comparan la voz del padre con la de otros hombres, lo que indica que la preferencia se debe a la experiencia intrauterina. Pero ¿realmente qué oyen los bebés? ¿Qué les llega del habla de sus madres? Para responder a esta pregunta podemos recurrir a una metáfora útil, la metáfora de la piscina.

De igual modo que uno, al sumergirse en el agua de una piscina, percibe el sonido de las voces externas de modo distorsionado, el feto que también está sumergido en líquido dentro del útero percibe dichos estímulos de forma especial. En ningún caso (la piscina y el útero) llegan los detalles fonéticos del habla humana; estos se pierden. Entonces, ¿qué información de la señal de habla les llega? Los bebés dentro del útero están expuestos a una base constante de sonidos de baja frecuencia procedentes de los ruidos fisiológicos del cuerpo de la madre, como el latir del corazón. Sobre esta base destacan los sonidos procedentes de la *voz materna*, puesto que se caracterizan por un conjunto de frecuencias más altas. Es decir, la voz humana constituye un estímulo perceptivamente prominente para el feto. Las capas que separan la placenta del exterior en el que la madre emite su voz constituyen una barrera que produce la pérdida de los detalles fonéticos de ésta. Sin embargo, permanecen los detalles suprasegmentales o prosódicos; es decir, la entonación y el ritmo de la lengua. Estos dos parámetros son los que el bebé empieza a procesar de algún modo; es decir, a almacenar y servir de base a la formación de las primerísimas representaciones tempranas del habla.

Sin embargo, hay un conjunto de datos procedentes de las investigaciones de Eimas y colaboradores en sus experimentos de los años 70, que revelan la existencia de habilidades de discriminación (y no sólo prosódica) de los recién nacidos. Estos investigadores pusieron de manifiesto que los bebés de tan sólo un mes diferenciaban entre el fonema /p/ y /b/. Estos dos fonemas son muy parecidos en cuanto a sus características articulatorias; ambos son oclusivos y bilabiales. No obstante, se diferencian en su sonoridad; el fonema /p/ es sordo, mientras que el fonema /b/ es sonoro. Lo que diferencia ambos rasgos es el denominado *VOT* (*voice onset time*) o tiempo que tardan las cuerdas vocales (en milisegundos) en comenzar a vibrar. Esta mínima diferencia de tiempo es percibida por los adultos de modo que ambos sonidos se identifican como distintos en palabras como, por ejemplo, *par* y *bar*. Eimas *et al.* realizaron distintos estudios utilizando el paradigma de *habitación-deshabitación* y demostraron que los recién nacidos eran capaces de diferenciar también dichos fonemas, puesto que habituados a uno de ellos, reaccionaban aumentando la tasa de succión al escuchar el otro. Y esto no ocurría cuando, manipulando mediante un sintetizador de voz el VOT de forma continua, se exponía a los bebés a sílabas para las que esa mínima diferencia no coincidía con los valores que justamente marcan la distinción entre las categorías /p/ y /b/. Dicho de otro modo, la percepción del habla no es un fenómeno continuo ni en adultos ni en bebés, sino que se trata de un fenómeno categorial. Unos determinados valores acústicos de VOT hacen que se pase de modo brusco, categorial, a percibir un fonema /p/ o /b/. Esta capacidad de discriminación tan temprana, que se ha denominado *percepción categorial*, fue interpretada al comienzo como una capacidad innata específicamente ligada al lenguaje, al habla.



Figura 2.6. El procesamiento del habla comienza en el útero (<http://www.crecerfeliz.es>).

Sin embargo, años después se ha demostrado que la percepción categorial también se observa en otros animales mamíferos, carentes de lenguaje; por ejemplo, en las chinchillas y en los macacos. El que otros mamíferos sean capaces de mostrar este comportamiento categorial indica que no se trata de una habilidad específicamente humana, ni necesariamente ligada a la percepción lingüística. Sería un fenómeno relacionado con la percepción auditiva general y el modo en que el cerebro procesa estímulos sonoros.

2.2.2. Discriminación temprana entre distintas lenguas y especialización

Hay un conjunto de evidencia empírica que nos revela otro tipo de habilidades perceptivas muy tempranas. Nos referimos a la capacidad de bebés recién nacidos para discriminar entre distintas lenguas. De nuevo para investigar estas capacidades se ha utilizado el paradigma de habituación-deshabitación, en el que se emplea como medida la tasa de succión no nutritiva. En este caso, Mehler *et al.* en un famoso trabajo (Mehler *et al.*, 1988) presentaban a bebés de sólo 4 días de vida unas grabaciones realizadas en lengua francesa (su lengua materna) y en otra lengua (ruso). Se observó que los niños aumentaban su tasa de succión al escuchar las grabaciones en

ruso. Es decir, una vez habituados a las grabaciones en su lengua materna, su tasa de succión se estabilizaba, pero volvía a incrementarse al escuchar las grabaciones en lengua rusa. Dicho incremento se interpreta como que el bebé ha detectado la diferencia y se interesa por el nuevo estímulo. Aunque los bebés preferían escuchar lengua francesa, eran capaces de discriminar francés de ruso. Estudios posteriores, realizados por otros investigadores (Moon, Panneton-Cooper y Feifer, 1994), contrastaron lengua española e inglesa, obteniendo resultados similares. Y Nazzi, Bertoni y Mehler (1998) comprobaron además que bebés tan pequeños no sólo eran capaces de diferenciar su lengua materna, la hablada por sus madres, de una segunda lengua, sino que también podían distinguir entre dos lenguas no maternas; por ejemplo, bebés franceses distinguían las lenguas inglesa y japonesa.



Figura 2.7. Nuevos paradigmas experimentales están permitiendo la investigación sobre las habilidades de percepción del habla en bebés (<http://www.medicalexpo.com>).

Una interpretación innatista de estos resultados nos llevaría a afirmar que los bebés humanos vienen de algún modo preparados para distinguir entre distintas lenguas. No obstante, hacer esta afirmación no es decir demasiado. ¿Qué es exactamente lo que perciben de las distintas lenguas y qué son capaces de utilizar como base para la discriminación entre ellas? Como veíamos más arriba, los bebés en el útero ya reciben información prosódica de la señal lingüística. En experimentos en los que se utilizan técnicas de filtrado de las muestras de habla, se han manipulado grabaciones de habla, eliminando los detalles fonéticos. De este mo-

do las frases sintetizadas por ordenador tras el filtrado no se entienden, aunque pueden reconocerse aún los patrones de entonación y las estructuras rítmicas. Pues bien, presentando grabaciones de este tipo a bebés, éstos siguen diferenciando su lengua materna de una segunda lengua, especialmente si esta última se diferencia de la primera desde el punto de vista prosódico.

Retomando la pregunta que nos hacíamos al comienzo de este apartado sobre el origen de estas habilidades de discriminación tan tempranas, se puede suponer que la experiencia intrauterina que permite la maduración del sistema auditivo a partir del séptimo mes de gestación, aunque es aún muy superficial, sí permite iniciar el proceso de aprendizaje del lenguaje. Concretamente, permite contar con una base de conocimiento (prosódico) para diferenciar lenguas distintas entre sí. Puesto que las distintas lenguas tienen entonaciones y ritmos diferentes –pensemos por ejemplo en el español y en el chino– es posible que la discriminación de la que son capaces los neonatos de 4 días sea atribuible a la experiencia intrauterina que proporciona una primera base de conocimiento prosódico, independientemente de las características que diferencian fonéticamente unas lenguas de otras.

No obstante, como han demostrado distintos estudios que comparan fonemas pertenecientes a lenguas distintas, los bebés de 1 mes también son capaces de hacer diferenciaciones que los adultos hablantes de su misma lengua son incapaces de hacer. Por ejemplo, es un hecho muy conocido que hablantes adultos japoneses son incapaces de discriminar el fonema /r/ de /l/, que está presente en lenguas como la inglesa. Sin embargo, los bebés japoneses sí muestran habilidades de discriminación entre ambos. Para los bebés dichos fonemas constituyen sonidos distintos que pueden diferenciar; sin embargo, para los adultos constituyen sonidos que han agrupado en la misma categoría y se muestran incapaces de distinguir. Ahora bien, si se observa esta diferenciación entre adultos y bebés, ha de ser porque los últimos no mantienen estas habilidades a lo largo de todo el desarrollo. Kuhl y su equipo de investigación, entre otros, han mostrado el siguiente patrón de desarrollo a partir del nacimiento:

- Hasta los 6 meses los bebés discriminan entre su lengua materna y una segunda lengua, y entre dos lenguas no maternas.
- Desde los 6 meses hasta los 12, si el bebé está expuesto a una sola lengua, es decir, crece en un ambiente monolingüe, comienza a perder las habilidades de discriminación entre lenguas no familiares, especialmente si pertenecen a familias lingüísticas muy diferentes de la lengua materna.

¿Qué suponen estos procesos de pérdida de habilidades? Por un lado, nos muestran cómo en el desarrollo no sólo se producen *procesos de crecimiento* o aumento de capacidades. Y que, por otro lado, dichos *procesos de pérdida* constituyen realmente una muy buena adaptación a las características de la propia len-

gua (L1). Es como si los bebés se especializaran en su lengua, proceso muy útil si se crece en un ambiente monolingüe, donde lo adecuado es aprender las características fonológicas de la L1. Para dichos procesos de crecimiento o aprendizaje obviamente se necesita algo más que las representaciones a nivel prosódico; es necesario avanzar en el conocimiento segmental de la lengua. Así, el equipo de Kuhl ha mostrado que los bebés alrededor de los 5 o 6 meses comienzan a percibir el sistema vocálico de su L1. Es decir, si bien ya no diferencian contrastes de sonidos que no pertenecen a su lengua materna y se empiezan a comportar como adultos, sí empiezan a percibir más claramente cuáles son los sonidos vocálicos de aquélla. Lo mismo sucede con los fonemas de tipo consonántico desde los 10 meses, aproximadamente. Después, en torno a los 12 meses, los bebés ya parecen haber descubierto muchas de las *características fonotácticas* de su lengua. Éstas constituyen un conjunto de reglas implícitas sobre qué fonemas se pueden combinar entre sí en cada lengua. Por ejemplo, en español no tenemos palabras que comiencen por el grupo consonántico /kv/, como en ruso, pero sí que comiencen por /bl/. Este tipo de conocimiento fonético es crucial para aprender a segmentar palabras de la señal lingüística y localizar así los límites entre las mismas. Es justamente alrededor de los 12 meses cuando comienzan los procesos de segmentación y extracción de las unidades del habla que conducen a la producción de las primeras palabras. Por lo tanto, el periodo entre los 6 y los 12 meses constituye una fase crítica en el *proceso de especialización* de los bebés humanos en el procesamiento fonológico de la lengua a la que están expuestos. Se trata de una fase en la que las habilidades y conocimientos previos se reorganizan y permiten avanzar en el aprendizaje de la L1, aunque –paradójicamente– este proceso conlleve importantes procesos de pérdida de habilidades.

Gopnik, Meltzoff y Kuhl (1999) en un capítulo del libro *El científico en la cuna* (*The scientist in the crib*, en el original), plantean una explicación sencilla a lo que ocurre entre los 6 y los 12 meses (aproximadamente). Después de meses escuchando muchos sonidos de tipo /r/ en lengua inglesa, por ejemplo, los bebés desarrollan una representación abstracta, el fonema /r/, que sería algo así como un *prototipo* del conjunto de sonidos que en lengua inglesa se perciben como /r/; y almacenan este conocimiento mediante procesos de memoria. Cuando identificamos un nuevo sonido, parecemos hacerlo comparando de modo inconsciente o implícito el nuevo sonido con los prototipos que ya tenemos almacenados y seleccionamos el que mejor se ajusta a él. Una vez hecho esto, nuestro cerebro distorsiona (adaptativamente, claro) el modo en que a partir de entonces escucharemos dicho sonido lingüístico para hacerlo más y más semejante al prototipo almacenado en memoria. Se pierde pues esa capacidad de discriminación “ciega” o pegada al estímulo sonoro, para ganar en capacidad de discriminación de los fonemas concretos de nuestra lengua, que como venimos viendo son abstracciones o prototipos que agrupan a muchos otros sonidos que para oyentes de otras lenguas pue-

den seguir pareciendo distintos, pero que para nosotros ya no lo serán más. Volvemos a encontrarnos de nuevo con el fenómeno que planteábamos en el subapartado 2.1.1, el del problema de la falta de invarianza.

A continuación, y para concluir este apartado dedicado a las habilidades perceptivas tempranas y su desarrollo, vamos a mencionar algunos datos relativos a los primeros procesos de segmentación del habla, aquellos que prepararán el terreno para las primeras adquisiciones léxicas que detallaremos en el capítulo 3.

2.2.3. Claves para las primeras segmentaciones léxicas

Cuando tratamos el problema de la segmentación de la señal lingüística, en el subapartado 2.1.1, intentábamos situarnos en un lugar semejante al del pequeño aprendiz de una lengua. Para ello nos imaginábamos ante una frase emitida en una lengua completamente desconocida (“pasmatrikadkiyiotdoyd”).

Ha llegado el momento de explorar cómo se enfrenta el bebé de alrededor de un año a este problema, con la “caja de herramientas” (i. e., el incipiente conocimiento lingüístico) que ya tiene hasta ese momento y que hemos ido revisando más arriba. Para ello, utilizamos el concepto de *clave informativa* en un sentido muy próximo al de la etimología de la palabra clave (del latín *clavis*, llave). Del mismo modo en que una llave sirve para abrir puertas cerradas, para dar paso, podemos considerar que los conocimientos que va teniendo el bebé de las propiedades de la lengua a aprender le sirven como pequeñas llaves para acceder a las primeras palabras, para ser capaces de recortar o segmentar la cadena hablada a la que están expuestos en unidades que coincidan con las unidades léxicas de la lengua. En este incipiente proceso de segmentación del habla en palabras, las regularidades a nivel prosódico, fonético y fonotáctico, que los bebés van extrayendo de su interacción o experiencia con la lengua, son de gran utilidad. Veamos algunos datos relativos a estos interesantes primeros pasos.

Con relación a la información o *claves de tipo prosódico*, distintos estudios han mostrado que los bebés, a partir de los 8 o 9 meses, utilizan su conocimiento sobre el acento, ritmo y entonación de su lengua para detectar palabras. Así, en lenguas como la inglesa o la española, en las que el patrón de acentuación más frecuente es el que enfatiza la primera sílaba en palabras bisílabas (por ejemplo, en COche, NIño, COme), la extracción de patrones de tipo sílaba acentuada-sílaba no acentuada es una estrategia útil para detectar muchas palabras comunes en la lengua. En general, y por razones de saliencia perceptiva, las sílabas acentuadas son más prominentes, tienen más duración, una frecuencia más alta, y en lenguas con reducción vocálica (como el inglés), no se reducen. Estos factores ayudan al bebé a detectar unidades que constituyen la clave para acceder a muchas palabras de su lengua.

Además, se han realizado experimentos con bebés de esas mismas edades que son expuestos a muestras continuas de habla durante un tiempo breve (no más de dos minutos). Durante este tiempo, escuchan algunas pseudopalabras que son emitidas una y otra vez. Por ejemplo, en el estudio de Saffran, Aislin y Newport (1996), se presentaban secuencias ordenadas aleatoriamente de palabras inventadas, como “bidaku”, “padoti” y “golabu”, sintetizadas por un ordenador y sin ningún tipo de énfasis en ninguna sílaba; algo así como esta extraña secuencia “bidakupadotigolabubidaku...”. La probabilidad de que ocurran seguidas dos sílabas que pertenecen a la misma pseudopalabra, por ejemplo, las sílabas “bi” y “da” o “go” y “la”, es mayor que la probabilidad de que coocurran dos sílabas que no pertenecen a la misma unidad (por ejemplo, “ku” y “pa”, o “bu” y “bi”). ¿Por qué? Porque en este segundo caso las sílabas “cruzan la frontera” entre las pseudopalabras presentadas. Dicho de un modo más técnico, la *probabilidad transicional* entre sílabas dentro de la misma palabra es mayor ($= 1$) que la que se da entre sílabas pertenecientes a distintas palabras (< 1), puesto que éstas se van presentando en orden aleatorio. Los resultados obtenidos en estos experimentos indican que los bebés son capaces de “darse cuenta” de qué sílabas tienden a ocurrir juntas. Así, cuando después de la fase de exposición, se les presentaban dos tipos de pseudopalabras: unas que coincidían con las utilizadas en la fase anterior, como “bidaku”, y otras que no coincidían, como “dapiku”, los bebés se deshabitaban (i. e., prestaban más atención) ante las pseudopalabras nuevas. Este tipo de experimentos demuestra que los bebés, aunque de forma totalmente inconsciente, aprenden las propiedades estructurales del habla, ya que prestan atención a la secuencia de sílabas que tienden a ocurrir juntas. De este modo, utilizan esta información como *clave* –de tipo fonotáctico– para detectar las unidades del habla. Es la experiencia con la lengua durante los primeros meses, junto con sus capacidades de aprendizaje de tipo estadístico, las que permiten o al menos ayudan a la adquisición de las primeras palabras.

No obstante, hay que tener en cuenta un factor importante, no ya *relativo* a las capacidades cognitivas del bebé, sino a las características del habla dirigida a éstos. Todos tenemos la experiencia de hablar a bebés y niños pequeños. Y no lo hacemos como hablaríamos a un adulto. Las propiedades de este tipo de habla, denominada originalmente *habla maternal* (*motherese* en inglés) y conocida actualmente como *habla dirigida a los bebés* (*infant-directed speech*), se muestran en el cuadro 2.2.

Y aún hay un aspecto interesante que pone de relieve la importancia del contexto social y de las adaptaciones que hacen los adultos al interactuar con bebés. En un curioso experimento, realizado por el equipo de P. Kuhl, un grupo de bebés americanos de 9 meses asistieron a 12 sesiones de 25 minutos, en las que hablantes (masculinos y femeninos) de chino mandarín contaban cuentos y jugaban con éstos durante un periodo de 4 a 6 semanas. Un grupo control, que

serviría de comparación, asistían a sesiones similares, pero en inglés. Otros dos grupos adicionales fueron expuestos al mismo tipo de material lingüístico, pero emitido por televisión en un caso, y emitido sólo auditivamente en el otro. Después se realizó una prueba con todos los niños en la que se trataba de comprobar si éstos eran capaces de diferenciar algunos contrastes de fonemas típicos de la lengua china. Se comprobó que los bebés expuestos a grabaciones de televisión o sólo de audio obtuvieron puntuaciones semejantes a las de los bebés del grupo control que no tuvieron experiencia con la lengua china. Estos resultados muestran que el contexto social, natural, es esencial para que los niños aprendan el lenguaje. Parece que los bebés son sólo capaces de utilizar sus grandes habilidades para procesar los sonidos lingüísticos cuando éstos se producen en contacto social con los otros, en situaciones de interacción natural, en las que otros tipos de claves y ayudas, procedentes de los interlocutores humanos, están presentes.

Cuadro 2.2. Características del habla dirigida a los niños

- Los adultos utilizan un registro de habla especial al dirigirse a los bebés y niños pequeños.
- Es un tipo de habla más lenta, tiene una entonación media más elevada y al producirla se exagera el contorno entonativo de las frases.
- Los adultos en general exageran también las diferencias entre los fonemas, tanto vocálicos como consonánticos, facilitando la discriminación entre las palabras.
- El vocabulario utilizado es más frecuente y las frases más sencillas.
- Medidas de la respuesta cerebral muestran que el habla dirigida a los niños produce más activación en las áreas temporales izquierdas que el silencio o sonidos extraños, como muestras de habla grabadas al revés (*backward speech*).

Hasta aquí hemos visto cómo son esos primeros pasos los que abren la puerta a las primeras adquisiciones léxicas. Como veremos más detalladamente en el capítulo 3, son pasos lentos al comienzo. Además de la complejidad que supone enfrentarse al problema de la segmentación del habla, de las formas lingüísticas, los bebés en torno a los 12-15 meses afrontan también –como veremos en el capítulo siguiente– el enorme *problema de la adquisición de la referencia* y del significado de las palabras y otras unidades del lenguaje. Para abordar este problema, han de poner en marcha habilidades de tipo muy distinto a las que hemos visto hasta aquí.

En este punto es importante destacar que aunque los procesos de adquisición fonológica y léxica tienden a estudiarse y presentarse separadamente, por razones de parsimonia científica, no han de entenderse como procesos independientes. Hay bastante evidencia actual que muestra la continuidad que existe entre distintos procesos de adquisición que, desde un punto de vista descriptivo, la Lingüística separa en componentes aislables (i. e., fonología, léxico, gramática). Por una parte, tanto las medidas procedentes de la actividad cerebral, como los estudios realizados sobre percepción de las unidades fonéticas durante el primer año de vida, están muy relacionadas con las medidas o puntuaciones obtenidas en pruebas de desarrollo léxico y gramatical durante el segundo y tercer año de vida (para una información muy detallada, véase Kuhl, 2008; Kuhl *et al.*, 2008). Por otra parte, la adquisición de un vocabulario cada vez mayor fuerza al aprendiz del lenguaje a hacer gradualmente discriminaciones más finas entre los fonemas que componen las palabras. Además, las palabras ya aprendidas empujan hacia el aprendizaje de otras palabras que por razones de tipo perceptivo o de otro tipo son menos salientes en la lengua. Por ejemplo, como veremos en el capítulo 4, los artículos determinados (en las lenguas que los tienen) suelen ser monosílabos y no acentuados (pensemos en “el”, “la”). Este tipo de palabras no forman parte del vocabulario inicial del niño. De hecho, en sus primeras frases tienden a omitir estas piezas léxicas. Sin embargo, desde muy temprano (en torno a los 2 años de edad), los niños detectan que delante de nombres conocidos y frecuentes aparecen ciertas sílabas poco prominentes, pero de forma reiterada. Hay estudios de tipo perceptivo y también de producción que evidencian que los niños detectan, aunque no siempre producen, estos artículos. Al comienzo, puesto que su representación no está muy definida, tienden a ser producidos como simples vocales, que no siempre se corresponden con las que forman parte de los artículos correctos; por ejemplo, las emisiones “a cote”, “e nena” para referirse a “un coche” y “una niña”, respectivamente, son típicas del primer lenguaje infantil. Estos datos ponen de relieve que en fases algo más avanzadas del desarrollo, las *claves de tipo léxico* (i. e., el vocabulario ya adquirido), sirven para abordar la adquisición de otro tipo de vocabulario –las palabras funcionales, como por ejemplo, los artículos–. Pero al revés también; es decir, la presencia de los artículos, aunque poco definidos fonéticamente al comienzo, marcan que lo que viene detrás es un nombre. De este modo, nombres nuevos pueden ser detectados, segmentados, almacenados y categorizados gracias a la presencia de los artículos con los que se combinan. Es un proceso en ambas direcciones, como muchos otros que se observan a lo largo del desarrollo del lenguaje.

Pero volviendo al *problema del significado*, la adquisición del vocabulario –al menos el más concreto o básico– supone que los niños tienen que emparejar las formas lingüísticas con aquellos objetos o eventos a los que se refieren. Este no es un proceso fácil, como anticipábamos más arriba. Un estudio ilustrativo al respec-

to es el del grupo de Werker. Presentaban a bebés de 8 y 14 meses una tarea diseñada para comprobar si éstos podían utilizar sus capacidades de discriminación fonética para aprender palabras nuevas. La tarea implicaba distinguir entre dos unidades lingüísticas monosílabas, muy sencillas: dos palabras inventadas (en inglés) “bih” y “dih”, que eran presentadas a la vez que dos imágenes de objetos desconocidos, utilizados a modo ilustrativo. Curiosamente, los bebés de 8 meses, en estas condiciones tan controladas, eran capaces de aprender a discriminarlas, ¡pero los de 14 meses no! Ante estos resultados, simplificaron la tarea, y presentaron un solo objeto en movimiento, de modo que quedase más patente que la tarea no era de emparejamiento léxico; es decir, convirtieron la tarea en un experimento más claro de discriminación perceptiva —entre las palabras “bih” y “pih”—. Con esta modificación, los resultados fueron exactamente los mismos. ¡Los niños mayores eran incapaces de resolver la tarea correctamente! Para aclarar este enigma se realizó otra serie de estudios que demostraron que cuando no se presenta ningún objeto y la tarea es únicamente de discriminación fonética, los bebés de 14 meses no muestran ningún problema. Sólo cuando los experimentos incluyen la presentación de imágenes con objetos surgían las dificultades para los niños mayores. ¿Qué explicación se encuentra a esta aparente incongruencia en el desarrollo?

La explicación que plantean los autores es muy interesante y nos ayuda a ver la complejidad que supone aprender una sola palabra, tanto su forma, como su significado. Lo que ocurriría es que los bebés de 14 meses, dada la fase del desarrollo lingüístico en la que se encontraban y el tipo de problemas que consecuentemente se planteaban, convertían la tarea con imágenes en una tarea de aprendizaje léxico y dejaban de atender a los detalles fonéticos. Es decir, ante unos *recursos de procesamiento* (atención, memoria...) aún limitados, y dado su estado de conocimiento en ese momento, los bebés que están comenzando su aprendizaje léxico (los de 14 meses) tienen que aplicar dichos recursos a la tarea de emparejar una forma lingüística a un referente. Al hacerlo, dejan de prestar atención a los detalles fonéticos finos que distinguen las palabras presentadas y los dedican a la tarea de emparejamiento, que no se plantean en absoluto los bebés más pequeños. Los bebés de 8 meses simplemente abordan la tarea como una de discriminación fonética, para la que la presencia de un objeto, incluido en el contexto experimental, no añade nada. Los resultados aparentemente paradójicos que obtuvieron Werker *et al.* ponen de manifiesto que el proceso de adquisición del lenguaje, especialmente en sus etapas iniciales, supone la negociación de recursos de procesamiento (atencionales, perceptivos, de memoria...). Puesto que éstos aún son limitados, dada la carga que supone cualquier tarea de aprendizaje lingüístico, cuando se aplican a una subtask, se dejan de aplicar a otra y viceversa.

Para finalizar este apartado, y en consonancia con lo visto en el capítulo 1, se podría interpretar que todas las adquisiciones de tipo perceptivo, observadas du-

rante el primer año de edad, requieren una ruta de aprendizaje de tipo procedimental. Se trata de un aprendizaje de tipo implícito que permite extraer regularidades formales de la señal lingüística. Sin embargo, y dando un paso más, aprender el vocabulario, emparejar los sonidos con los significados o usos, supone hacer uso de otra ruta o vía de aprendizaje (de tipo declarativo), que pone en marcha otros recursos de procesamiento e implica otros procesos cognitivos y la coordinación de distintas áreas cerebrales.

2.3. Evidencia sobre la evolución de las vocalizaciones

Como anticipábamos al comienzo de este capítulo, los bebés no son seres silenciosos. Antes de ser capaces de emitir sus primeras palabras, van emitiendo distintos tipos de vocalizaciones, claramente distintas de otros sonidos que también son capaces de producir, como el llanto, sonidos vegetativos....

¿Qué son las *vocalizaciones prelingüísticas*? ¿Cómo podemos caracterizarlas mejor? ¿En qué se diferencian de las vocalizaciones más próximas a las primeras palabras? Veremos con algo de detalle estas cuestiones.

2.3.1. Evolución formal: hacia la convencionalización

Las vocalizaciones infantiles anteriores a la producción de las primeras palabras han sido objeto de investigación desde los primeros estudios de adquisición del lenguaje. Los bebés humanos comienzan a emitir vocalizaciones de distintos tipos desde prácticamente el nacimiento. De hecho, este tipo de conductas constituye, junto a los gestos y expresiones faciales, un modo privilegiado para “conectar” con los adultos que interactúan con ellos desde los primeros momentos.

Sin embargo, el estudio e interpretación de estas vocalizaciones plantea diferentes interrogantes y dificultades. Durante los siglos XVIII y XIX, en los que se realizaron los primeros estudios sobre el desarrollo del lenguaje infantil (en forma de registros en diarios y transcripciones ortográficas), se asumía que el balbuceo constituía un precursor del habla. Esta misma idea era (y es) compartida por padres, cuidadores e incluso por profesionales implicados en el desarrollo infantil.

Sin embargo, desde mediados del siglo XX y bajo la influencia del célebre lingüista Jakobson, se difundió la idea de que este tipo de producciones vocales no tenían relación con el lenguaje posterior; es decir, se asumió una *tesis de discontinuidad* entre el balbuceo y el primer lenguaje, y se consideró que los sonidos emitidos por los bebés durante el primer año de vida no se ajustaban a los

mismos patrones ni leyes fonológicas (universales) que caracterizaban a las primeras palabras.

Las tesis de Jakobson fueron admitidas por los investigadores del lenguaje infantil hasta el último cuarto del siglo XX cuando algunos investigadores (Stark; Stoel-Gammon; Oller), interesados por las primeras fases de adquisición, comenzaron a buscar y a encontrar datos empíricos que cuestionaban la idea de la discontinuidad, impulsada por el lingüista del Círculo de Viena.

¿Por qué se han producido estos movimientos pendulares en torno a la interpretación de las vocalizaciones infantiles? ¿Qué problemas plantea el estudio de este tipo de emisiones tan tempranas? ¿Qué tipo de datos han apoyado la tesis de la discontinuidad? ¿Qué datos apoyan la visión alternativa a la propuesta de Jakobson?

A continuación abordaremos estas preguntas y presentaremos un marco de estudio, la *Infrafonología* (Oller, 2000), que se ha desarrollado en los últimos años como respuesta tanto teórica como metodológica a los interrogantes que plantean las vocalizaciones infantiles y su relación con el desarrollo lingüístico posterior.

A) El problema de la transcripción y su repercusión en el estudio de las vocalizaciones infantiles

Las primeras referencias a los sonidos emitidos por los bebés durante el primer año de vida proceden de autores que se aproximaron al estudio del desarrollo lingüístico de los niños (generalmente sus propios hijos) cuando aún no se contaba con medios técnicos para su grabación y posterior reproducción. Estas primeras descripciones se realizaron en forma de registros escritos, en los que las vocalizaciones infantiles se acomodaban a los sistemas ortográficos utilizados por sus autores.

Por ejemplo, Oller (2000) recoge cómo en 1787 Tiedemann describe así un episodio de lo que hoy se denomina atención conjunta entre un bebé de 6 meses y un adulto, en el que el primero emite un tipo de vocalización prelingüística:

Signos visibles de reflexión y de la habilidad para diferenciar aparecieron el 13 de mayo [a los 6 meses de edad]. Cuando él se encontraba cualquier cosa nueva o extraña, señalaba con el dedo hacia ella para llamar la atención de otras personas y empleaba el sonido ¡ha! ¡ha! El hecho de que el señalar con el dedo, así como la exclamación, fueran dirigidas a otros queda constatado porque él se quedaba satisfecho tan pronto como las otras personas le mostraban que habían tomado nota. De esto se podría concluir cuán profundamente se encuentra en la naturaleza humana el deseo de mostrarse uno mismo a los demás y el sentimiento de participación en cualquier cosa que capte nuestro interés (pág. 14; la traducción es nuestra).

Este tipo de transcripción ortográfica, junto con algunas descripciones fonéticas, era la forma habitual de referirse a las producciones sonoras de los bebés hasta bien entrado el siglo XX. La siguiente cita es de 1948, de un profesor en la Universidad de Liège (Grégoire), sobre los sonidos emitidos por sus dos hijos. Veamos cómo ilustra la utilización de esta metodología de estudio:

A la edad de dos meses y medio los dos niños producían grupos “ere, re, erere”, repetidos hasta el aburrimiento, en un ejercicio de balbuceo que duraba varios minutos en el caso del mayor. La “r” persistió en tales grupos hasta los 14 meses en el más joven y un poco más en el mayor, junto a los grupos “ram ram”. Entonces la “r” sonaba como la “r” faríngea usada en el francés del ambiente (la traducción es nuestra).

Lo que subyace tanto a la primera descripción como a la segunda es una asimilación de las producciones infantiles a las mismas categorías fonéticas del lenguaje adulto. Es decir, el sistema de transcripción “adultomórfico” utilizado está situando las vocalizaciones infantiles al mismo nivel que las unidades fonéticas y fonológicas que integran la producción lingüística madura. Y ello, sin haberse planteado previamente si era legítimo (dada la evidencia empírica) equiparar las producciones infantiles a las del sistema fonético ya maduro.

La transcripción es el primer paso en el proceso de análisis del lenguaje oral (o de sus precursores). La elección de uno u otro sistema de transcripción tiene implicaciones que se extienden a todo el proceso de análisis posterior. Dependiendo de cómo se transcriban los datos se llegará a unas u otras interpretaciones teóricas. En relación con el problema de la transcripción, la propuesta de Jakobson a la que hacíamos referencia más arriba deriva de su modelo teórico (i. e., los universales fonológicos y las leyes de solidaridad irreversible) y se apoyó en los datos sobre vocalizaciones infantiles que estaban publicados en distintas fuentes bibliográficas del momento; es decir, no obtuvo datos empíricos de primera mano, sino que seleccionó información empírica de la obtenida por otros autores y que había sido transcrita ortográfica o fonéticamente.

El resultado de la influencia de Jakobson y de los trabajos sobre las vocalizaciones tempranas que se realizaron hasta mediados del siglo XX queda representado en lo que Oller (2000) denomina mitos sobre el desarrollo vocal infantil. Son los siguientes:

1. El *mito de los universales fonéticos*, según el cual los bebés humanos producen todos los sonidos de las distintas lenguas del mundo con facilidad.
2. El *mito de la discontinuidad* entre el balbuceo y el primer lenguaje que plantea la ausencia de relación fonética entre el balbuceo y el habla.

3. El *mito del balbuceo azaroso* (*random babbling*) que postula la ausencia de organización o el carácter azaroso de las vocalizaciones que constituyen el balbuceo infantil.

La siguiente cita de Jakobson establece claramente la falta de continuidad entre el balbuceo y el primer lenguaje. Según este autor, las leyes universales de la fonología emergen en el momento en que los niños comienzan a producir su primer lenguaje, pero no antes:

Durante la fase de balbuceo el niño produce una gran variedad de sonidos con facilidad (por ejemplo, clics y sonidos palatales, africados, consonantes uvulares...) y elimina casi todos ellos cuando avanza hacia el estadio de unas pocas palabras; es decir, cuando adopta los primeros valores semánticos. Es cierto que algunos de los sonidos que tienden a desaparecer no están representados en el habla ambiental donde éstos no existen. Pero hay otros que comparten el mismo destino aunque están presentes en el habla de los adultos y el niño los readquiere después de un importante esfuerzo. Este es a menudo el caso de las velares, sibilantes y líquidas. El niño usaba estas articulaciones frecuentemente en el balbuceo (la traducción es nuestra).

Como anticipábamos al comienzo de este trabajo, en los últimos años la investigación realizada desde perspectivas teórico-metodológicas distintas ha aportado datos que sirven de refutación a las conclusiones de Jakobson. Oller (2000) atribuye dicha divergencia al error derivado de asimilar las producciones vocales tempranas a las mismas categorías de análisis (segmentales y suprasegmentales) que se aplican al lenguaje adulto.

B) El marco de la Infrafonología como alternativa al estudio de las vocalizaciones

Desde los años 70 un grupo de investigadores procedentes de distintas universidades (Stark *et al.*, Zlatin-Laufer *et al.*, Oller *et al.*) comenzaron a plantear que los niños durante los primeros meses de vida no producen segmentos ni sílabas bien formadas de ninguna lengua. Por otro lado, no había (ni hay) ningún sistema de transcripción fonética internacional (IPA en inglés o International Phonetic Alphabet; AFI, Alfabeto Fonético Internacional en español; véase, por ejemplo, en Gil, 1995) que capte las características propias de las vocalizaciones infantiles emitidas durante el primer año de vida. Dadas las dificultades metodológicas derivadas de la ausencia de sistemas de transcripción fonética apropiadas a este tipo de emisiones, propusieron la utilización de sistemas de categorización más global que captaran características relevantes de las vocalizaciones infanti-

les. Se comenzó utilizando términos o categorías derivados del lenguaje que los propios adultos (padres o cuidadores) utilizaban para referirse a las emisiones infantiles y posteriormente se desarrollaron nuevos términos. Tanto los primeros (por ejemplo, “*gooing* o gageo”, “*squeals* o chillidos”, “*babble* o balbuceo”), como los segundos (“*quasi vowels* o cuasi vocales”, “*marginal babbling* o balbuceo marginal”) definían tipos de emisiones vocales que presentaban las siguientes características:

- Eran claramente diferentes de sonidos vegetativos o llanto.
- Presentaban sólo algunos rasgos próximos al habla.
- No era posible ni transcribirlos ni asimilarlos a segmentos bien formados de habla (sílabas, segmentos fonéticos...).

Alfabeto Fonético Internacional - Consonantes												
	Bilabial		Labio dental	Dental	Alveolar	Post Alveolar	Retrof.	Palatal	Velar	Uvular	Faring.	Glotal
Oclusiva	p	b			t	d		c	ɟ	k	g	ʔ
Nasal	m		ɱ		n		ɳ	ɲ	ŋ	ɴ		
Vibrante múltiple		ʙ			r					ʀ		
Vibrante simple					ɾ		ɽ					
Fricativa	ɸ	β	f	v	θ	ð	ɬ	ɮ	ɕ	ʄ	x	χ
Fricativa lateral					ɬ	ɮ						
Aproximante			ʋ		ɹ		ɻ	j	ɰ			
Aproximante lateral					l		ɭ	ʎ	ʟ			
Oclusiva eyectiva	p'				t'		t'	c'	k'	q'		
Implosiva	ɓ	ɗ			ɗ			ɗ	ɗ	ɗ		

Figura 2.8. El Alfabeto Fonético Internacional (AFI) no es el mejor sistema de transcripción de las vocalizaciones infantiles anteriores a las primeras palabras (<http://www.proel.org>).

Utilizando los términos de Oller, las vocalizaciones tempranas constituían *protofonaciones* (*protophones*); es decir, eran emisiones que evolucionaban hacia el habla adulta, pero que aún carecían de las propiedades básicas que presentan las unidades bien formadas de ésta; es decir, no eran asimilables a las “piezas” que constituyen los sistemas fonológicos de las lenguas humanas.

El marco propuesto por Oller, denominado Infrafonología, constituye un enfoque teórico-metodológico que especifica las propiedades en que se fundamentan los sistemas fonológicos (el habla o *speech*); es decir, las propiedades que han de tener las unidades que forman parte de la fonología. Desde este enfoque es posible estudiar las vocalizaciones infantiles, así como su evolución, y entender cómo se van construyendo los “elementos bien formados” que constituyen la sustancia del habla. Además, este marco permite comparar distintos sistemas de comunicación vocal (primates y humanos, por ejemplo), y detectar tempranamente patrones de desarrollo alterado.

¿Cuáles son las unidades básicas, bien formadas, del habla humana? ¿Qué principios subyacen a dichas unidades?

Oller plantea que las *sílabas canónicas*, por sus propiedades acústicas y articulatorias, constituyen las unidades mínimas del habla humana. Las sílabas canónicas, formadas por una consonante y una vocal (CV), se caracterizan por los siguientes principios:

1. Fonación normal (vibración suave de las cuerdas vocales, sin movimientos supraglóticos).
2. Articulación (movimiento del tracto vocal –supraglótico– mientras se produce la fonación).
3. Resonancia completa (producida por la apertura y cierre del tracto vocal y la diferente colocación de los órganos articulatorios).
4. Transición rápida (movimiento rápido desde el cierre del tracto vocal a la apertura del mismo, que marca el paso de una articulación consonántica a la articulación de una vocal).

Las vocalizaciones formadas por sílabas canónicas, como las secuencias del tipo CV-CV-CV..., son reconocidas por cualquier oyente-hablante como próximas al habla a diferencia de otro tipo de vocalizaciones posibles (gritos, llantos, etc.). Es decir, un sonido emitido mediante la vibración suave de las cuerdas vocales (principio 1 o fonación normal) se percibe como más cercano al habla que otro que no se produce de este modo; si además dicho sonido se emite mientras la boca permanece abierta en una posición distinta de la de reposo, se percibe un sonido o núcleo vocálico. La impresión de sonido más próximo al habla se consigue cuando la emisión es acompañada del movimiento de la mandíbula, los labios o la lengua. Si este movimiento es precedido del cierre del tracto vocal, se percibe

un sonido próximo a una consonante. Y finalmente, si se observa un movimiento rápido de apertura y cierre, mientras dura la fonación, el resultado es claramente la emisión de una sílaba, en la que hay una transición rápida de la consonante al núcleo vocálico (principio 4). La producción rítmica de unidades como las que hemos descrito es percibida como un patrón característico del habla humana.

Estas nociones de Infrafonología constituyen la base para el estudio de las vocalizaciones infantiles, y parecen más apropiadas que las unidades del nivel estructural superior, el de la Fonología de las lenguas. Oller *et al.* han analizado en detalle las producciones infantiles desde el nacimiento, caracterizándolas en relación con los principios de buena formación de las unidades mínimas del habla.

C) *Cómo cambia la forma de las vocalizaciones*

En este apartado vamos a revisar distintos tipos de evidencia sobre la evolución de las vocalizaciones desde el punto de vista de su forma. Veremos cómo a lo largo del primer año de vida se van ajustando a las sílabas, las unidades constituyentes del lenguaje humano que forman las palabras. Se trata del viaje de las vocalizaciones hacia la convencionalización.

Las primeras manifestaciones vocales de los niños son el llanto, expresiones de bienestar o malestar y producciones vegetativas derivadas de la falta de control de las principales funciones corporales (respiración, digestión de comida, etc.). Muy pronto, a lo largo de los dos primeros meses, aparecen unas vocalizaciones que nos recuerdan a las vocales. Vamos a retomar el modelo infrafonológico de Oller, que introducíamos más arriba para trazar la evolución de las vocalizaciones hacia el habla. Según este modelo, lo que se observa durante el primer año de vida son “*formas embriológicas del habla, que evolucionan diferenciándose, elaborándose y creciendo sistemáticamente hacia formas maduras*” (Oller, 2000). El cuadro 2.3 recoge las principales fases de esta evolución. En él se observa cómo los niños van “conquistando” los distintos principios de buena forma silábica, a medida que avanzan en su desarrollo vocal.

El proceso comienza con la *fase de fonación*, en la que los bebés producen cuasi vocales o emisiones cortas y suaves, en las que la vibración de las cuerdas vocales se produce cuando el tracto vocal se encuentra en posición de descanso (puede estar ligeramente abierto o cerrado).

Después de la fase de fonación, los bebés comienzan a producir un tipo de articulaciones primitivas, generalmente posteriores, en las que el dorso de la lengua se coloca en contacto con el paladar o la garganta. El resultado es una emisión en la que se reconoce una mínima articulación o *gageo*.

Cuadro 2.3. Modelo Infrafonológico de la evolución de la forma de las vocalizaciones

<i>Fase y edad de inicio (meses)</i>	<i>Categorías (globales) protofónicas presentes</i>	<i>Principios de la “buena forma silábica” que se van adquiriendo</i>
I. Fase de fonación (0-2)	Cuasi vocales	Fonación normal
II. Articulación primitiva (1-4)	Gageo (gooing)	Articulación
III. Fase de expansión (3-8)	Balbuceo marginal, vocales completas	Resonancia completa
IV. Fase canónica (6-10)	Sílabas canónicas (balbuceo repetitivo y variado)	Transición de formantes rápida
V. Integración (9-18)	Comienza habla con significado	Todos los principios anteriores

La siguiente fase, denominada *fase de expansión*, se caracteriza por un conjunto de emisiones variadas próximas a las vocales y consonantes; por tanto, con resonancia. En esta fase los bebés emiten vocales con distinta entonación, duración y amplitud abriendo el tracto vocal y coordinando este movimiento con distintas posturas de labios, lengua... También emiten sonidos con el tracto vocal cerrado, similares a los sonidos consonánticos; y combinan unos y otros en un tipo de producción articulada denominada *balbuceo marginal* que aún carece de la transición rápida entre el sonido consonántico y la vocal (> 200 milisegundos), propia de las producciones del habla y claramente visible si se realiza un espectrograma de sonido.

En torno a los 6-10 meses se alcanza un hito fundamental, la producción de sílabas canónicas (CV). Las sílabas canónicas suelen combinarse en patrones salientes, repetitivos (*balbuceo canónico*) o variados (*balbuceo variado*). El balbuceo canónico se caracteriza por la escasa variación tanto en la entonación, como en los segmentos consonánticos y vocálicos que forman las sílabas canónicas (algo así como “pa-pa-pa”). En el balbuceo variado los sonidos se hacen cada vez más complejos: las producciones se caracterizan por la combinación de varios segmentos consonánticos y de patrones entonativos parecidos a los de la lengua ambiental.

En este momento los niños ya emiten unidades mínimas de habla con fonación normal, articuladas, con resonancia completa y con un movimiento rápido de cierre y apertura del tracto vocal que se corresponde con las transición rápida de la consonante a la vocal (< 50 milisegundos). Estas emisiones son reconocidas por

adultos no entrenados (padres, cuidadores, etc.) como unidades de habla. Aunque desde la producción de balbuceo canónico hasta la emisión de las primeras palabras transcurren aún varios meses, la proximidad formal entre éste y el habla es evidente. Por otra parte, distintos estudios demuestran que un desarrollo del balbuceo que no sigue el patrón evolutivo establecido desde el modelo infrafonológico es un indicador claro de alteración en el desarrollo del lenguaje (por ejemplo, en niños sordos se observa un claro retraso en el inicio del balbuceo canónico).

El balbuceo canónico es más frecuente en torno a los 6-9 meses, mientras que el balbuceo variado se convierte en el patrón vocal más frecuente sobre los 12-15 meses. En esta misma franja temporal es donde se producen generalmente las primeras palabras. Por tanto, en este proceso de evolución de las emisiones vocales hacia la convencionalización, constatamos que una primera conquista, un hito importante, es la producción de sílabas canónicas. Sus comienzos se sitúan en torno a los 6-10 meses y se observan en el balbuceo canónico y, después, en el balbuceo variado. El balbuceo puede entenderse pues como un procedimiento que podemos situar en la senda hacia el habla. Si bien balbucear aún no es hablar, tampoco es una actividad baladí. Repetir una sílaba o variar la producción de éstas en combinación sirve para al menos tres funciones:

1. Experimentar con los sonidos que se pueden hacer.
2. Practicar movimientos relacionados con el habla.
3. Darse cuenta de la relación entre los movimientos que se realizan (articulación) y los sonidos a los que estos dan lugar (percepción auditiva).

Las funciones 1 y 2 se relacionan con la articulación y la práctica vocal. Hay que tener presente que para producir habla se necesita coordinar más de 70 músculos y que durante el primer año de vida se producen reorganizaciones anatómicas que constriñen el rango de conductas vocales que los bebés pueden producir. Por ejemplo, el tamaño y la forma del tracto vocal son distintos en relación con los del adulto, y la lengua es proporcionalmente más grande en los bebés. Por otra parte, la función 3 es básica para establecer el bucle percepción-producción y monitorizar las emisiones vocales, tanto de vocalizaciones prelingüísticas como de habla propiamente dicha.

Hasta aquí, y desde el punto de vista formal, en este viaje hacia la convencionalización de las formas vocales, el modelo elegido nos ha centrado casi exclusivamente en una dimensión del lenguaje, la dimensión articulatoria. En el apartado anterior vimos cómo las habilidades perceptivas de los bebés se aplican desde muy temprano a otros aspectos básicos del habla, la duración, la entonación y el ritmo. ¿Cómo se produce la evolución de estas dimensiones en las vocalizaciones tempranas? ¿Qué nos dicen los estudios realizados hasta la actualidad?

Hasta el momento sólo se ha realizado un estudio en lengua española que considera de forma sistémica –teniendo en cuenta las dimensiones relativas a la articulación, duración, entonación y ritmo– la evolución de las producciones vocales. Se trata del trabajo de Karousou (2003). Esta autora realiza un inmenso estudio longitudinal (desde los 7 meses hasta los 18) en el que considera las cuatro dimensiones mencionadas. Sus principales hallazgos se podrían sintetizar así:

1. Antes del año se observa una enorme variabilidad en las producciones vocales. Desde los 7 meses hay ya producciones de sílabas bien articuladas, pero éstas conviven con vocalizaciones de tipos muy variados.
2. Desde el comienzo del estudio, las vocalizaciones más frecuentes son las que captan la entonación y ritmo prototípicos de las palabras en lengua española; se trata de un tipo de emisiones melódicas en las que tanto la duración como el contenido segmental articulado se alejan todavía de los valores más frecuentes en la lengua.
3. Desde antes de los 12 meses, la niña estudiada puede producir vocalizaciones con la calidad articulatoria, la duración, entonación y ritmo, correspondientes a las palabras prototípicas en español; sin embargo, es incapaz de combinar todos estos rasgos en una misma vocalización. Hay que esperar a los 13-15 meses para observar cómo este patrón completo de producción empieza a ser el más frecuente.

En la figura 2.9 reproducimos un conjunto de gráficos de Karousou (2013) en los que se muestra la evolución de los patrones fonoprosódicos complejos que se observan en Carmen, la niña de su estudio, agrupados de dos en dos meses.

El hallazgo más interesante, y confirmado mediante el estudio longitudinal de una niña griega, es el que se recoge en la siguiente cita:

...que tales formas “maduras” se registran al principio casi exclusivamente en solitario o en pares con sólo una variable “normativa” más. Es decir, mientras las niñas pueden producir la forma “palabra” para todos los componentes por separado, parecen tener una gran dificultad para combinar varias de estas formas “difíciles” en una sola emisión (Karousou, 2013).

De acuerdo con el sistema de codificación de los datos, todas las vocalizaciones de la niña se codificaron en las cuatro dimensiones mencionadas más arriba: articulación, duración, entonación y ritmo. Para cada vocalización se codifica 1 cuando se encuentran los valores que se corresponden con los prototípicos en la lengua. Por ejemplo, en la dimensión ritmo, si la vocalización es monótona, se codifica 0; si, por el contrario, se observan pies rítmicos que corresponden a las palabras de la lengua (llano o trocaico, yambo, anfibraco...), se codifica 1. Así, en

las gráficas, el patrón “0000” corresponde a una vocalización que no tiene ni la calidad articulatoria, ni la duración, ni la entonación, ni el ritmo de las palabras. El patrón “1111” tiene todas estas propiedades de la palabra (“Patrón Fono-Prosódico de Palabra”). Pero se encuentran también patrones parciales con sólo una, dos o tres variables con valor “palabra” (p. ej., 0001, 0100, 0010, 1000, 0110, 0011, 0111, etc.).

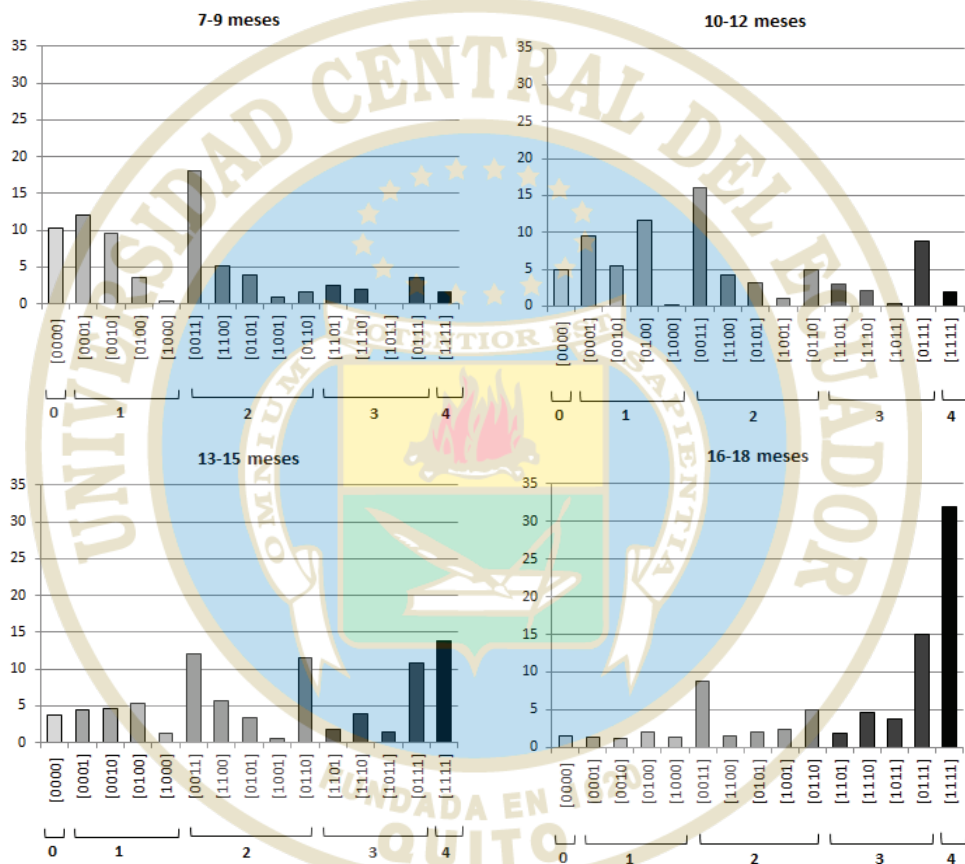


Figura 2.9. Desarrollo de los patrones fonoprosódicos complejos en las vocalizaciones de Carmen (7-18 meses) (tomado de Karousou, 2013; con permiso de la autora).

2.3.2. Evolución funcional: hacia la referencia

¿Para qué tipo de funciones, más allá de las conectadas con la práctica articulatoria, usan los niños las vocalizaciones? A continuación veremos cómo a lo largo del primer año de vida las vocalizaciones de los bebés evolucionan desde el polo más expresivo-emotivo al polo referencial: de la expresión de la emoción a la expresión de la referencia.

En cuanto a las fases de fonación y articulación primitiva o gageo que veíamos en el apartado anterior (de 0 a 4 meses, aproximadamente), hay que destacar que este tipo de vocalizaciones se producen especialmente en contextos sociales, cuando existe contacto ocular entre madre/adulto y el bebé. Las primeras emisiones de cuasi vocales son producidas por bebés muy pequeños sin una intención claramente social, aunque los adultos interpretamos de forma comunicativa dichas emisiones, desde el comienzo. A medida que el bebé se desarrolla, comienza a interactuar vocalmente con sus interlocutores y a participar en lo que se han denominado *protoconversaciones*, un tipo de interacción semejante en su estructura (i. e., alternancia de turnos) a las conversaciones, pero carentes prácticamente de palabras. El bebé y el adulto intercambian emisiones vocales cargadas de afecto. El adulto sustituye las carencias comunicativas del bebé y acepta todo tipo de conductas de éste –sonrisas, gestos, gorjeos–. Progresivamente, las conductas infantiles aceptables son sólo vocalizaciones y gestos susceptibles de ser interpretados comunicativamente. De este modo los adultos seleccionan los medios comunicativos válidos, a partir de las diversas posibilidades expresivas del bebé, incluidas las primeras vocalizaciones.

Cuadro 2.4. Ejemplo y estructura de una protoconversación

1. El bebé vocaliza	→→→	la madre responde vocalizando
2. El bebé sonríe	→→→	la madre habla, sonríe o ríe
3. La madre sonríe y acaricia al bebé	→→→	el bebé sonríe o vocaliza

Se trata de momentos de interacción socioafectiva en los que el bebé aún no tiene intención comunicativa clara, sino que está inmerso en una actividad comunicativa de tipo diádico, que favorece el intercambio de miradas, afecto y vocalizaciones, así como la imitación temprana (véase figura 2.10). Desde los estudios evolutivos sobre comunicación temprana se ha desarrollado el término *intersubjetividad primaria* para referirse a este tipo de actividad comunicativa temprana y

para diferenciarlo de la *intersubjetividad secundaria*, que ya implica comunicarse en relación con un objeto o evento externo; es decir, de modo ya referencial.

En la fase de expansión (de 4 a 8 meses) se producen un conjunto de vocalizaciones cuya función básica es la de juego vocal, que permite al bebé explorar sus capacidades articulatorias y que se produce generalmente en solitario. Veamos un ejemplo.

Ejemplo de juego vocal

Madre de Miguel (8 meses): “Miguel parece encantado con los sonidos que hace durante estos últimos días. Algunas veces escucho detrás de la puerta de su habitación y me parece que está hablando para él. Hace sonidos como “aba aba aga”, pero parece como si estuviera diciendo algo de verdad, como si estuviera diciendo algunas frases”.



Figura 2.10. Ejemplo de situación de intersubjetividad primaria.

El balbuceo canónico, que comienza a observarse desde los 6/8 meses, curiosamente coincide con el momento –en torno a los 9-10 meses– en el que los niños comienzan a producir *gestos deícticos* como el gesto de señalar con el dedo. Desde un punto de vista comunicativo, este tipo de gestos constituyen el primer indicio de la expresión de intención comunicativa por parte del niño. Señalar un objeto, como enseñarlo, rechazarlo, etc. mediante gestos, indica ya una intención comunicativa acerca de algo; ya no es la mera expresión e intercambio de afectos que observamos en los primeros meses –generalmente acompañados de vocalizaciones primitivas–, sino que asistimos a los primeros pasos en la comunicación referencial. A partir de este momento, y en los meses siguientes, las funciones comunicativas de vocalizaciones y gestos, producidos sobre todo de forma coordinada, se expanden. Hay numerosas propuestas para clasificar las funciones de estos combinados de gesto y vocalización. Todos coinciden en destacar dos tipos fundamentales: *protoimperativos* y *protodeclarativos*, es decir, conductas comunicativas para pedir y para compartir la atención o referirse a objetos o eventos externos, respectivamente. El empleo del prefijo “proto” en ambos términos indica que aún estamos en el terreno prelingüístico, porque estas mismas funciones de petición y declaración se expresan claramente a través de las palabras y otras unidades de la lengua cuando ya nos situamos en las fases lingüísticas.

2.3.3. Conclusiones: la ruta formal y funcional hacia las palabras

Para sintetizar lo expuesto sobre la evolución de las vocalizaciones es útil recurrir al modelo de la doble ruta que ya planteábamos de forma general en el capítulo anterior.

Desde el punto de vista formal, hemos visto cómo la evolución de las vocalizaciones hacia las primeras formas convencionales ocupa todo el primer año de vida del bebé. Se trata de desarrollar procedimientos perceptivos y articulatorios que se ajusten a lo que la lengua fija como convencionales: primero la sílaba y luego la combinación de estas en unidades reconocibles en cada lengua, las palabras. Hemos mencionado que las sílabas canónicas se observan desde los 6-10 meses; sin embargo, desde ahí aún queda un trecho importante hasta la producción de formas plenamente convencionales: las primeras palabras. Veremos detalladamente este tema en el capítulo siguiente. Para ello, partiremos de una idea y un conjunto de datos ya expuestos anteriormente: la idea de que para adquirir una palabra no es suficiente con saber combinar sílabas, ni saber producir emisiones con los patrones entonativos o rítmicos de la lengua. Los datos de Karousou ponen claramente de manifiesto que la adquisición de una palabra es el resultado de un proceso complejo de aprendizaje, que resulta de la interacción

entre muchos tipos de destrezas y desarrollos paralelos. Como expresa la propia autora: “...además de requerir la adquisición de muchos componentes, sólo puede resultar de la combinación de estos entre sí”.

Desde el punto de vista funcional, un hito importante queda destacado: la producción de formas protodeclarativas de comunicación, como el uso de gestos deícticos. En los apartados anteriores hemos visto como –además de la ruta formal– hay otra ruta que también se desarrolla y cambia a lo largo del primer año: la relativa al qué se expresa o comunica. Y hemos visto cómo se produce el cambio de las primeras protoconversaciones inundadas de expresividad afectiva, hasta los primeros usos referenciales de vocalizaciones y gestos, el germen del significado compartido. En el capítulo 3 discutiremos sobre la continuidad entre las funciones y significados expresados por estos medios comunicativos tan tempranos y los de las primeras palabras. Si bien los gestos han sido las formas de comunicación prelingüística más estudiadas hasta el momento, en detrimento de las vocalizaciones, estudios recientes, como los de Murillo (2011) y (Murillo y Belinchón, 2012) ponen el acento en el carácter multimodal de las conductas comunicativas tempranas. Murillo (2011) a partir de un interesante y detallado estudio en el que analiza las conductas comunicativas prelingüísticas de un grupo de 11 niños a los 9, 12 y 15 meses, concluye que es necesario:

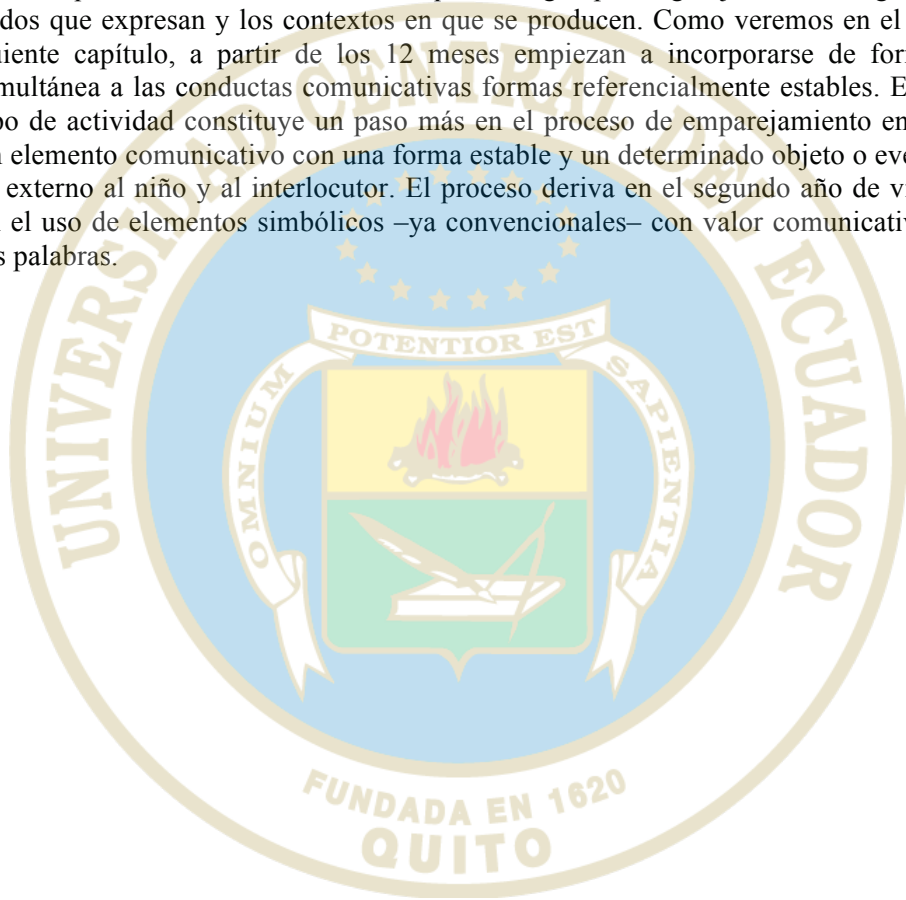
... considerar la relación dinámica de los elementos comunicativos (gestos, miradas y vocalizaciones) como la base sobre la que se construye el sistema lingüístico (ibídem, p. 283; los paréntesis son nuestros).

En el cuadro 2.5 se sintetiza la evolución comunicativa desde el nacimiento hasta el primer año de vida del bebé. Se recogen los principales componentes, organizados en función de sus características formales y funcionales.

Cuadro 2.5. Evolución de las conductas comunicativas tempranas

<i>Edades aproximadas</i>	<i>Tipo de evolución</i>	
	<i>Formal</i>	<i>Funcional</i>
0-6 meses	Vocalizaciones tempranas	Intersubjetividad primaria (intercambios expresivo-emotivos)
6-12 meses	Balbuceo canónico y evolución; gestos referenciales	Intersubjetividad secundaria (inicio de referencia)

No sólo es que los distintos tipos de conductas comunicativas –miradas al interlocutor, gestos y vocalizaciones– se combinan entre sí a lo largo del primer año, sino que este tipo de producciones multimodales –visuales y auditivas– crea las condiciones para que dichas conductas evolucionen. Los adultos responden a este tipo de combinados comunicativos de forma más frecuente y efectiva que ante las conductas aisladas. Y proporcionan un feedback o retroalimentación que, a su vez, contribuye a que los niños vayan seleccionando, analizando y almacenando aquellas formas comunicativas que la lengua privilegia, junto a los significados que expresan y los contextos en que se producen. Como veremos en el siguiente capítulo, a partir de los 12 meses empiezan a incorporarse de forma simultánea a las conductas comunicativas formas referencialmente estables. Este tipo de actividad constituye un paso más en el proceso de emparejamiento entre un elemento comunicativo con una forma estable y un determinado objeto o evento externo al niño y al interlocutor. El proceso deriva en el segundo año de vida en el uso de elementos simbólicos –ya convencionales– con valor comunicativo: las palabras.





3

El acceso a los significados compartidos: las palabras

En el capítulo anterior hemos visto que el desarrollo fonológico es un componente central en la adquisición del lenguaje. Sin embargo, la principal función del lenguaje es la comunicación. Los niños necesitan aprender el significado asociado a la forma de las palabras para poder comunicarse con efectividad. Y esta adquisición no es un proceso fácil ni instantáneo. Está íntimamente relacionado con el conocimiento conceptual, el conocimiento del mundo y de los significados que cada cultura ha seleccionado para compartir a través de su lengua o lenguas. La adquisición de las primeras palabras se produce en la mayoría de los niños en torno a los 12-15 meses. Estas primeras palabras constituyen un punto de llegada y, a la vez, un nuevo punto de partida. Son un hito importante conseguido a partir de todos los desarrollos perceptivos, articulatorios y comunicativos que ocurren durante el primer año de vida de los bebés. Pero también son un punto de partida sobre el que se construye todo el desarrollo léxico posterior, en sus dos vertientes, la de la forma y el significado. El segundo y tercer año de vida constituyen una fase crucial en el despegue del desarrollo del vocabulario; se amplía enormemente el número de palabras conocidas por los niños, así como el conocimiento sobre sus significados y contextos de uso apropiados. También se tienden los primeros puentes hacia el desarrollo gramatical, otra vía crucial para la expansión de las posibilidades comunicativas del niño y para el desarrollo del pensamiento humano. No obstante, el desarrollo del vocabulario se extiende mucho más allá de la infancia; incluso de adultos, y especialmente a través del lenguaje escrito, seguimos aumentando nuestro léxico mental.

3.1. La realidad psicológica de las palabras

Antes de introducirnos en el proceso de adquisición léxica es conveniente reflexionar sobre la naturaleza de las palabras y su papel en el procesamiento del lenguaje. Cuando los psicólogos cognitivos se plantearon la pregunta sobre cómo comprendemos palabras, se imaginaron un proceso similar al de encontrar una palabra desconocida en el diccionario. Se busca por criterios alfabéticos y, una vez localizada su forma, se accede a su significado. El modelo de búsqueda de Foster (1976) fue el primer modelo que intentó explicar bajo este símil el proceso cognitivo conocido como *acceso léxico*. Primero el sistema perceptivo del oyente tiene que convertir la señal acústica en representaciones fonológicas y, después, estas representaciones se tienen que ubicar en el lugar que les corresponde en el supuesto “diccionario mental” o *lexicón* accediendo así a su significado. Para estudiar estos procesos se han utilizado *tareas de decisión léxica* en las que se presentaban a los participantes secuencias fonológicas con y sin significado y estos tenían que responder a la pregunta: ¿Es una palabra? Sí/No. Por ejemplo: ¿Es *ordenador* una palabra? o ¿Es *dicosti* una palabra? Midiendo el tiempo que se tardaba en responder –el denominado Tiempo de Reacción (TR)– se detectaron dos tipos de efectos principales:

1. El efecto longitud: el acceso léxico fue más rápido con palabras cortas, es decir, los tiempos de reacción ante la pregunta sobre si se trataba o no de una palabra disminuían ante este tipo de palabras.
2. El efecto frecuencia: el acceso léxico fue también más rápido con las palabras más frecuentes o de uso más habitual.

El efecto longitud era fácil de explicar desde el símil del diccionario: cuanto más corta es la señal acústica más simple es el proceso de conversión en su representación fonológica y, como consecuencia, más corto su acceso al léxico mental. Sin embargo, el efecto frecuencia no se ubicaba en ninguna de las dos fases del modelo por lo que, en un intento de integrarlo, se abrió la puerta a otro tipo de explicaciones psicológicas: las palabras de uso más habitual tendrían una localización privilegiada en el diccionario mental que se asemejaría a la disposición en una biblioteca de los libros muy demandados en los estantes más accesibles. Las explicaciones conexionistas, como alternativas a las secuencias de programación basadas en la metáfora del ordenador (véase capítulo 1), explicaron mejor tanto el procesamiento privilegiado de las palabras de alta frecuencia de uso como otros descubrimientos en torno a la realidad psicológica de las palabras que resumimos a continuación.

Cuando la tarea de decisión léxica se realizaba sobre una palabra que venía precedida de contexto oracional, por ejemplo, las oraciones que mostramos a continuación, se producían resultados muy interesantes:

- Contexto oracional 1: Es necesario lavarse los dientes todos los DÍAS.
- Contexto oracional 2: Es necesario lavarse los dientes todos los AÑOS.

En el contexto 1, el tiempo de reacción con la palabra “días” disminuyó en relación con el tiempo empleado en la palabra cuando se presentaba aislada. Sin embargo, en el contexto 2, el tiempo de reacción con la palabra “años” fue mayor que el empleado en la palabra aislada. El contexto oracional previo parecía generar una activación que facilitaba o enlentecía las tareas de decisión léxica en función de su grado de conexión con el significado de la palabra.

A veces lo que se propagaban no eran activaciones de significado sino de la forma. En el ejemplo “Lamento la CALANZA” los participantes tardaron más en decidir que “calanza” no era una palabra cuando venía precedida de esta frase que cuando aparecía aislada. La activación previa de la oración se propagó hacia una palabra real parecida en la forma – “tardanza” – y por eso llevó más tiempo descartar como palabra el término inventado.

Todos estos datos ponen de manifiesto que la realidad psicológica de las palabras es muy compleja. Lo que sustenta el conocimiento léxico es una intrincada red de palabras conectadas entre sí por semejanzas tanto en la forma como en el significado. En otro ejemplo de tarea de decisión léxica se demostró que la presentación de la sílaba “CAP” como contexto lingüístico previo disminuyó el tiempo de decisión léxica tanto con “BARCO” como con “BANCO”. Esta breve secuencia sin significado provocó una activación que facilitó el acceso a palabras con las que aparentemente no guardaba ninguna relación. Para explicar estos resultados fue necesario añadir un eslabón más en la cadena:

1. Activación de “CAP”.
2. Activación de palabras semejantes en la forma, que empiezan por “CAP”: “CAPITÁN” o “CAPITAL”.
3. Activación de palabras semejantes en el significado: CAP-CAPITÁN-BARCO y CAP-CAPITAL-BANCO.

En el ámbito de la producción del lenguaje se han encontrado también evidencias que apoyan un modelo conexionista. Los hablantes cometemos de vez en cuando los denominados errores de sustitución (Fromkin, 1973; Del Viso, 1992) en los que la palabra objetivo (i. e., la palabra que se pretende producir)

es sustituida por otra que se parece a ella tanto en el significado como en la forma:

- La tienda está pasado el *confesionario* (en vez de *concesionario*).
- No puedes entrar, los obreros están *ensayando* (en vez de *enyesando*).
- Han *invocado* a mis padres (en vez de *convocado*).
- En el restaurante “*El águila*” (en vez de “*La perdiz*”).
- Se lo dije a mi *madre* (en lugar de *profesora*).

Al ser el objetivo de este capítulo abordar la adquisición del léxico, comenzaremos con dos preguntas derivadas de esta presentación general en torno al procesamiento léxico adulto: ¿Cómo la mente del niño va descubriendo y almacenando las correspondencias entre secuencias de fonemas y significados? y ¿cómo se va generando la dinámica conexionista, esa intrincada y dinámica red de relaciones entre formas y significados que parece caracterizar la organización del léxico mental?

3.2. El proceso de adquisición léxico

Según Werker y Curtin (2005), el proceso de aprendizaje de las palabras incluye los siguientes subprocesos:

1. Segmentación de las palabras de la cadena hablada.
2. Creación de una representación léxica de la forma de la palabra que incluya el suficiente detalle fonético.
3. Construcción de una representación conceptual del referente (i. e., categoría de objetos, eventos...).
4. Emparejamiento entre la forma y el referente.
5. Mantenimiento en memoria de dicho emparejamiento.

En el capítulo anterior vimos cómo se producen los procesos de segmentación léxica. Señalábamos cómo la sensibilidad de los bebés a las regularidades estadísticas que se observan en el habla contribuía a lograr segmentar en palabras el continuo del habla. También insistimos en que los procesos de aprendizaje fonológico y léxico se influyen mutuamente a lo largo del desarrollo. La novedad de la etapa de la adquisición del lenguaje descrita en este capítulo se localiza en los procesos 3 y 4. Como veremos a continuación, el problema del significado abarca tanto la construcción de los significados lingüísticos, como su expresión a través de secuencias de fonemas.

3.2.1. El problema de la adquisición de los símbolos

Imaginemos que un lingüista visita un país extranjero y ve un conejo corriendo, a la vez que oye: ¡gavagai!, dicho por un nativo. ¿A qué se refiere el término “gavagai”? ¿Al conejo completo?, ¿a sus orejas o a su cola?, ¿al salto del animal? El mundo proporciona mil posibles emparejamientos entre formas lingüísticas –en el ejemplo, la forma “gavagai”– y sus significados. Este problema del emparejamiento forma-significado fue puesto de manifiesto por el filósofo americano W. Quine a principios del siglo XX. Desde entonces se conoce como el problema de Quine. Pero si nos situamos en la perspectiva evolutiva, se añaden además otras preguntas: ¿cómo se aprenden y cambian dichos emparejamientos o relaciones entre la sustancia formal de las palabras y sus significados?, ¿realmente el niño que aborda la adquisición de las primeras palabras está desvalido ante las múltiples posibilidades de emparejamiento derivadas del problema de Quine? ★

El lenguaje es una herramienta para la comunicación de significados. Estos significados tienen que estar representados de algún modo en la mente de los hablantes: el “sistema” que aprende una lengua. En el capítulo anterior ya vimos que el lenguaje es un sistema de representación que media entre el mundo físico (i. e., el de los sonidos) y el mundo mental y social (i. e., el de la representación del significado compartido con otros hablantes). La maquinaria cognitiva necesaria para llevar a cabo las distintas actividades lingüísticas incluye procesos de distinto tipo que conectan sonidos con significados, como se esquematiza en la figura 3.1.



Figura 3.1. Del sonido al significado y uso de una palabra.

La relación entre los sonidos y los significados de las palabras es arbitraria. Ni siquiera en las palabras onomatopéyicas, que utilizamos para caracterizar, por ejemplo, el sonido producido por algunos animales, se pierde esta relación fundamentada en la *arbitrariedad*. Así, en lengua española utilizamos la onomatopeya “quiquiriquí” para referirnos al sonido del gallo. Sin embargo, los hablantes ingleses dicen “*cook-a-doodle-do*”. Del mismo modo, como ya planteó el lingüista Saussure a principios del siglo pasado, no hay nada en el “objeto mesa” que lo relacione con los sonidos que emitimos al pronunciar “mesa” en español, “*table*” en inglés o “*tavola*” en italiano. Es únicamente la convención o acuerdo tácito entre los hablantes de una lengua lo que hace reconocibles estas palabras y permite la comunicación entre ellos. Pero además, hay que tener en cuenta que normalmente las palabras no se producen de forma aislada, sino que están insertas en frases emitidas en contextos particulares de uso. Por ejemplo, pensemos en la palabra “pescado” en la siguiente frase: “El pescado está en la mesa”. Su significado será distinto en estos contextos o situaciones:

- En una cena: el significado de pescado es “pez cocinado”.
- En un restaurante japonés: pescado significa “pescado crudo listo para comer”.
- En una pescadería: el pescado es un pez muerto, crudo, que se puede comprar.
- En un contexto familiar con una madre airada ante la reticencia de su hijo, lo de menos es el significado de la palabra pescado; la madre quiere decir “deja inmediatamente lo que estés haciendo y siéntate a la mesa a cenar”.

Los ejemplos anteriores muestran cómo los significados literales de las palabras se ven modulados por los contextos en que se usan; tanto por el contexto lingüístico como por el extralingüístico. Esta modulación añade complejidad al proceso de adquisición léxica que los niños comienzan a abordar durante sus dos primeros años de vida.

Y un último aspecto relativo al proceso de adquisición léxica se refiere al hecho de que una palabra, por ejemplo “libro”, no se relaciona de forma unívoca con un libro concreto. Los niños aprenden las primeras palabras en situaciones muy específicas; continuando con el ejemplo, un niño puede aprender la palabra libro en un contexto de juego con un cuento determinado que le han regalado, y otro niño puede aprenderla en un contexto de baño, en el que juega con un libro de plástico para bebés. Es decir, una misma palabra no se refiere a un único ejemplo o contexto, sino que alude a toda una *categoría* de objetos o eventos. Así, “libro” se puede utilizar en referencia a objetos de muy diverso tamaño, peso, color, función..., que sólo comparten un conjunto de *rasgos prototípicos* entre sí; de ahí la posibilidad de denominarlos a todos con un mismo símbolo lingüístico.

Por otra parte, las denominadas *palabras funcionales* (*function words*, en inglés) ni siquiera tienen un referente material, ni se refieren a acciones o eventos. Pensemos en los artículos en español (el, la, los, las) o en las preposiciones. ¿Cómo se aprenden estas palabras con un significado tan opaco, puramente gramatical? Veremos todos estos aspectos a lo largo de los siguientes apartados.

3.2.2. Los primeros vocabularios infantiles

El primer vocabulario de un niño español, Miguel, se muestra en el cuadro 3.1. Se trata de palabras con una estructura silábica muy sencilla, que se refieren a personas relevantes para el niño (“mamá”, “papá”), a objetos o elementos necesarios o interesantes para él (“aba”, “ti-tá”) y a situaciones sociales que ocurren reiteradamente, como el saludo “ala”.

En general, podemos decir que los principios que rigen la selección y uso de las primeras palabras son los siguientes:

- *Identificabilidad*: las primeras palabras se refieren a elementos o situaciones fáciles de identificar y aislar del contexto.
- *Funcionalidad*: implica relevancia de cara a las necesidades de los niños; las primeras palabras se caracterizan por su alta funcionalidad.
- *Frecuencia*: las primeras palabras se extraen de producciones lingüísticas frecuentes en el lenguaje que rodea al niño.

Cuadro 3.1. Primeras palabras emitidas por un niño español

<i>Forma</i>	<i>Función y situación en la que es emitida</i>
“papá”	Para señalar o llamar a su padre
“mamá”	Para señalar o llamar a su madre
“ala”	Para saludar; sería el equivalente a ¡Hola!
“ti-tá”	Para referirse a un reloj
“aba”	Para pedir agua

Desde un punto de vista cronológico, y de forma general, las primeras palabras suelen aparecer en torno a los 12-15 meses de edad. Sin embargo, si hay una característica que destaca en el desarrollo léxico es su variabilidad. Hay niños que ya producen sus primeras palabras en torno a los 10-12 meses, mientras que otros no lo hacen hasta los 15-18 meses. Y todos ellos se pueden considerar niños con desarro-

llo típico, sin ningún tipo de retraso o trastorno del lenguaje. Sin embargo, y como también veíamos en el capítulo anterior respecto a la vertiente receptiva y expresiva del lenguaje, el proceso de comprensión de las primeras palabras comienza meses antes que el proceso de producción. La figura 3.2, basada en datos procedentes de un estudio realizado con una amplia muestra de niños españoles (López Ornat *et al.*, 2005), refleja este desfase temporal entre comprensión y producción.

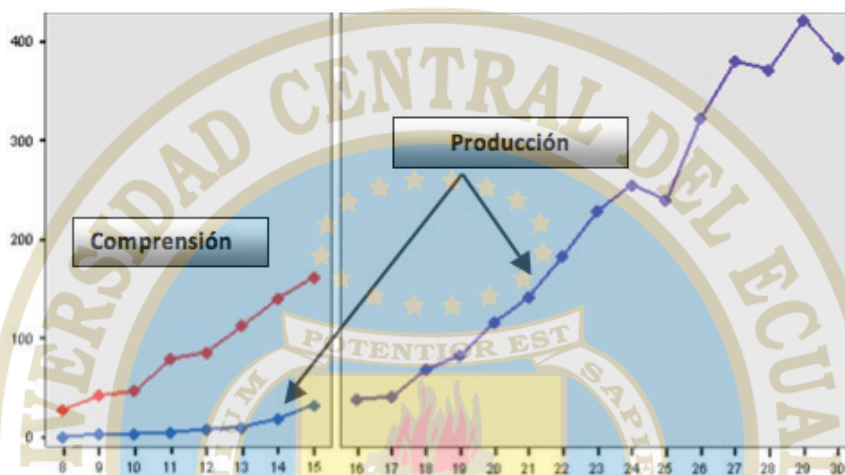


Figura 3.2. Gráfico que representa la diferencia entre la media de palabras comprendidas y producidas desde los 8 a los 15 meses y el desarrollo de la producción de palabras hasta los 30 meses (elaborado a partir de López Ornat *et al.*, 2005).

En la figura 3.2 se observa cómo la línea que muestra la evolución del número de palabras comprendidas se sitúa siempre por encima de la que recoge el número de palabras producidas entre los 8 y los 15 meses de edad. Así, y según la misma fuente bibliográfica, el niño medio hablante de español comprendería 76 palabras a los 12 meses de edad, pero sólo sería capaz de producir 5 palabras. A la edad de 15 meses la diferencia entre ambos índices es de 133 palabras; es decir, comprendería 149 palabras y produciría tan sólo 16. Es interesante destacar también cómo la diferencia entre palabras comprendidas y producidas va aumentando a lo largo del desarrollo. Es decir, la progresión en el vocabulario receptivo es mucho más acelerada que la del vocabulario productivo.

Los estudiosos del desarrollo fonológico y léxico tempranos suelen diferenciar una primera etapa, hasta la adquisición de las *primeras 50 palabras* (en torno a los 17-18 meses) y una segunda *etapa de crecimiento léxico-fonológico*, hasta

los 4 o 5 años. Al final de esta etapa la mayoría de los niños poseen vocabularios amplios y son capaces de reproducir prácticamente todos los patrones fonológicos de su lengua, a excepción de algunos fonemas más complicados desde el punto de vista articulatorio, como la vibrante múltiple del español, que encontramos en posición inicial en “rana” o en un grupo consonántico en la palabra “tres”.

A continuación vamos a detenernos en el análisis de la fase de las primeras palabras. Veremos su vinculación con la actividad lingüística desplegada durante el primer año de vida y sus limitaciones en la forma y el significado.

A) Habilidades que sustentan la producción de las primeras palabras

Estudios recientes muestran cómo las diferencias individuales en las habilidades relacionadas con el procesamiento auditivo rápido y con la segmentación de palabras durante el primer año de vida se relacionan con el desarrollo léxico durante el segundo año de vida (véase cuadro 3.2).

Cuadro 3.2. Procesamiento fonológico temprano y primer léxico

<i>Relación entre las habilidades de procesamiento temprano de la señal del habla en el primer año y el desarrollo del vocabulario en el segundo año</i>	
¿Cómo se ha investigado?	El equipo de A. Fernald ha desarrollado un paradigma experimental denominado “Looking while listening” (LWL). Utilizan una tarea de seguimiento visual, en la que los bebés miran imágenes de objetos familiares, proyectadas en dos pantallas de ordenador, mientras escuchan el nombre de uno de ellos. Se graba en video la dirección de la mirada del niño y luego se codifica fotograma a fotograma hacia dónde está mirando en cada uno de ellos.
¿Qué se observa?	La latencia de orientación hacia el objeto nombrado (i. e., el tiempo, medido en milisegundos, que tardan los niños en orientarse hacia la pantalla que muestra el objeto cuyo nombre están escuchando) disminuye 300 milisegundos entre los 15 y los 24 meses. Es decir, los niños de 2 años son capaces de procesar más rápidamente la forma de las palabras y de acceder a su significado que los niños menores de 2 años. Pero además, se observan diferencias en los tiempos de latencia entre los niños del grupo de 2 años. De forma llamativa, los niños de 24 meses que son más rápidos en orientarse hacia la imagen del objeto correcto tienen un desarrollo del vocabulario más acelerado que sus compañeros más lentos.

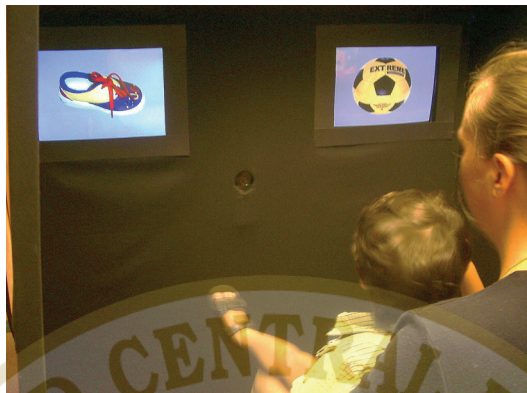


Figura 3.3. Paradigma experimental “Looking while listening (LWL)”
(tomado de Fernald, Perfors y Marchman, 2006)

Actualmente se cuenta con bastante evidencia empírica sobre la relación entre la producción de vocalizaciones prelingüísticas y el desarrollo léxico posterior. Distintos estudios de tipo longitudinal han mostrado correlaciones entre: 1) la cantidad de vocalización a los 3 meses de vida y el tamaño del vocabulario alrededor de los 2 años; 2) la edad de comienzo del balbuceo canónico y la edad de inicio del primer habla con significado; 3) el uso de consonantes y de sílabas canónicas (CV) a la edad de 1 año y la edad de inicio de las primeras palabras; 4) la diversidad silábica y el tipo de sonidos entre los 6 y 12-14 meses y los resultados en diversos tests de lenguaje a los 5 años. Este tipo de relaciones se pueden entender fácilmente si se tiene en cuenta que la producción del habla tiene también un componente de habilidad motriz; es decir, para poder emitir producciones precisas es necesaria una práctica suficiente. A su vez, dicha práctica aumenta el control y precisión con el que se producen los movimientos necesarios para el habla. Las diferencias individuales entre unos niños y otros son importantes al inicio del desarrollo léxico y –como destacan los trabajos de Vihman *et al.*– cada niño produce patrones silábicos particulares. Estos patrones o *plantillas* (*templates* en el original), practicados durante la fase del balbuceo anterior a las primeras palabras, constituyen la base para la posterior producción de éstas (véase, por ejemplo, Vihman y Croft, 2007). El desarrollo fonoléxico, por tanto, supone también el desarrollo de procedimientos –articulatorios, fonoprosódicos– que están sujetos a evidentes procesos de aprendizaje por parte de los pequeños aprendices de las distintas lenguas.

B) Las protoformas léxicas

Las primeras 50 palabras presentan limitaciones formales: son generalmente monosílabas o bisílabas e incluyen mayoritariamente consonantes bilabiales, oclusivas y nasales. Estos datos se han constatado en muy distintas lenguas (véase, por ejemplo, Lleó, 1995 en catalán; Lleó, 2006 en español; Tardif *et al.*, 2008 en inglés americano, chino mandarín y chino cantonés; Wehberg y *et al.*, 2007 en danés). En estas primeras palabras también suelen observarse frecuentes *reduplicaciones silábicas* y hay poca variación entre unas sílabas y otras. Estas características son similares a las que se observan en el balbuceo, dato que apoya la continuidad que han destacado autores como Vihman y su equipo entre las vocalizaciones llamadas prelingüísticas y el primer vocabulario (véanse también datos de Karousou, en capítulo 2). A veces, sobre todo entre las primeras palabras, se encuentran emisiones que presentan una forma estable en cuanto a la relación entre sonidos y significado, pero que no se parecen prácticamente en nada a las formas adultas. En estos casos, es como si los niños hubieran creado sus propias palabras. Por ejemplo, Stoel-Gammon (2011) cita el caso de un niño hablante de lengua inglesa que solía utilizar la forma “di” para querer decir algo así como “mira eso” (“*look at that*”, en el original). Este tipo de emisiones que podrían ser palabras, pero que son creaciones particulares de cada niño, se conocen en la bibliografía con el nombre de *protopalabras*.

Identificar y analizar las primeras palabras no es fácil, dada la similitud entre algunas formas de balbuceo –sin significado– y éstas. Para que una emisión sea considerada como palabra se suelen tener en cuenta los siguientes criterios:

1. La forma fonética tiene que estar relacionada de modo consistente con el contexto de uso.
2. Tiene que haber una cierta relación de similitud entre la forma infantil y la adulta en términos de su estructura silábica y/o segmental.

Como nos recuerda Stoel-Gammon en sus diversos trabajos, en muchos casos la forma adulta e infantil difieren bastante, pero se puede identificar un cierto patrón de correspondencias. Volviendo al ejemplo de “di”, si se utiliza para referirse a “*cheese*” en inglés sería aceptable como tal palabra siempre que el contexto de uso también fuera adecuado (i. e., para pedir queso, para etiquetar un dibujo de un queso, etc.). Con relación al aspecto fonético de las primeras protopalabras y palabras, a estas edades tan tempranas los niños parecen conocer los sonidos “en bloque” y no de forma aislada. Son incapaces de combinar entre sí sonidos procedentes de distintas palabras que ya conocen. Por ejemplo, Hernández-Pina (1984), en el estudio longitudinal de su hijo Rafael, encuentra que el niño dice “papa” y “caja”, pero es incapaz de decir “paja”. Por tanto, un mismo fonema, en

este caso el fonema /x/ –que aparece únicamente en una de las palabras de su reducido repertorio léxico– es producido por el niño correctamente, pero sólo en el contexto de dicha palabra en particular. Rafael aún no hace un uso combinatorio de los fonemas que conoce. Todavía le queda un buen camino por recorrer para completar el desarrollo fonético y utilizar los fonemas como unidades con todas sus posibilidades combinatorias.

C) *Los protosignificados léxicos*

Desde el punto de vista del significado de las primeras palabras y sus contextos de uso, cabe destacar distintas características. Por un lado, las primeras 10 palabras emitidas por niños pertenecientes a distintas lenguas y culturas parecen tener muchos aspectos en común. En un estudio realizado por Tardif *et al.* (2008) se comparaba el primer vocabulario producido por niños americanos, niños hablantes de chino mandarín y de chino cantonés. La mayoría de las palabras que produjeron en las tres lenguas pertenecían a la categoría de “gente o personas” (papá, mamá, nombre de algunos parientes, etc.), sonidos de tipo onomatopéyico y se encontraban escasísimas palabras funcionales. Además, seis de las veinte primeras palabras producidas más tempranamente por niños de los tres grupos eran exactamente las mismas (papá, mamá, adiós, guau-guau y uh-oh u otro sonido semejante utilizado como saludo). Todas ellas son palabras frecuentes en el lenguaje dirigido a los niños, fáciles de identificar y útiles, desde el punto de vista de su función. Y estas tres características parecen ser independientes del entorno sociocultural al que pertenecían los niños del estudio. Sin embargo, ¿no se observó ningún tipo de diferencias o variaciones interculturales o interlingüísticas? Para responder a esta pregunta hay que citar, sin duda, una polémica que lleva ocupando a distintos investigadores en adquisición del lenguaje durante más de una década. Se trata de una cuestión relativa a qué categorías lingüísticas (nombres, verbos, etc.) aparecen más tempranamente en el vocabulario inicial de los niños. En este sentido, son conocidas las propuestas de Gertner sobre la existencia de un *sesgo* hacia la *producción de nombres* (*noun bias*, en los estudios originales), que sería común a todos los aprendices del lenguaje, independientemente de su lengua materna. Los resultados encontrados en diversas investigaciones ofrecen evidencia contradictoria, dependiendo de la lengua estudiada. Volviendo al estudio de Tardif *et al.* (2008), los autores realizaron un seguimiento longitudinal del vocabulario de los niños de sus muestras. Encontraron que los niños americanos producían más nombres comunes que los niños de los otros dos grupos a lo largo del periodo de seguimiento (hasta los 30 meses). Concretamente, los dos grupos de niños hablantes de chino tendían a producir más verbos que los niños americanos, pero había diferencias cuantitati-

vas en la proporción de verbos y nombres en los dos grupos de niños hablantes de chino; los de chino mandarín producían dos veces más verbos que nombres, mientras que los de cantonés producían nombres y verbos en proporciones parecidas. Además, y en consonancia con el complejo sistema de términos relativos al parentesco en chino, los nombres de la categoría “personas o gente” eran más frecuentes en los grupos de niños hablantes de chino que en los niños americanos. De este estudio reciente, que compara lenguas y culturas con marcadas diferencias entre sí, parece poder concluirse que sí hay diferencias debidas tanto a la lengua en sí (i. e., proporción de nombres en inglés frente a las dos variantes de chino, y distintas proporciones de verbos y nombres si se compara el chino mandarín con el cantonés), como a la cultura (i. e., occidental frente a oriental). Los autores acaban concluyendo:

... que la relativa importancia de las prácticas relacionadas con nombrar objetos (*naming*, en el original), los procesos de formación de la identidad y las rutinas sociales en las familias chinas frente a las americanas son la fuente más probable de las diferencias observadas (Tardif *et al.*, 2008; la traducción es nuestra).

Lo que sí puede generalizarse, frente a estas variaciones, es que los niños aprenden en primer lugar palabras para describir personas –nombres propios o términos de parentesco–, nombres de objetos concretos manipulables y algunos verbos o etiquetas léxicas para expresar acciones (si se mira desde el punto de vista del pequeño aprendiz del lenguaje).

Tanto desde el punto de vista de la forma de las primeras palabras, como de su significado, conviene detenerse en el proceso mismo de gestación o creación y no sólo en los resultados o producto final. En este apartado, y también en el capítulo anterior, hemos visto cómo la propia actividad del bebé y del niño pequeño constituye uno de los factores principales para entender este proceso de adquisición (i. e., mecanismo general de proactividad). La actividad vocal previa y simultánea a la producción de las primeras palabras, el análisis activo de los patrones fonoprosódicos de la lengua que se va a aprender, así como los propios progresos que va haciendo el niño, son motores que producen el aprendizaje. Pero, como también veíamos en el capítulo anterior, hay que considerar el papel “formante” que tiene la propia interacción con el adulto en el proceso de desarrollo léxico inicial. Así, las producciones vocales del bebé son reforzadas por el adulto en las primeras (proto)conversaciones; a su vez, sabemos que, por ejemplo, la tasa de imitación materna de las vocalizaciones infantiles estimula y aumenta la producción de éstas por parte del bebé. Pero, más tarde, cuando los bebés ya producen emisiones vocales más parecidas al habla –emisiones que incluyen sílabas canónicas, entonación típica de la lengua, o ambas cosas a la vez– los adultos

producen más feedback. Cuando éstos, generalmente la madre, escuchan de los niños emisiones parecidas al habla, como por ejemplo, las sílabas “má-má-”, responden a ellas de modo cada vez más selectivo. Imaginemos a una madre española ante un bebé de 10 meses que produce la vocalización “má-má-má”. Su respuesta podría ser una retoma de estas sílabas, que devolvería al niño en el formato adulto: “Sí, mamá”; “yo soy mamá”; “¿quieres que te coja mamá?” Pensemos ahora en una madre inglesa que ante la emisión “ba” de su hijo, en un contexto de juego en el que se encuentra una pelota (“ball”), coge dicho juguete y dice: “*Do you want the ball?*” (“¿quieres la pelota?”), “*Yes, here is the ball!*” (“¡Sí, aquí está la pelota!”), pronunciando estas frases con la entonación característica del lenguaje dirigido a los niños. Estamos ante ejemplos reales, verdaderos contextos que favorecen la creación de las primeras palabras, en las que adulto y niño son partes interactivas. Como veíamos al comienzo de este apartado, dicho proceso de creación se desdobra en dos facetas evolutivamente distintas, pero inextricablemente relacionadas, la comprensión y la producción. En la gestación de unos y otros, tanto el papel activo del pequeño aprendiz, como la regulación atenta del adulto son componentes necesarios.

A continuación vamos a ver cómo evoluciona la adquisición del vocabulario a partir del léxico más temprano.

3.2.3. *Evolución del vocabulario*

Las estimaciones sobre el número de palabras que producen los niños, más allá de las primeras palabras, difieren según el método empleado para obtenerlas. En español, si volvemos a consultar los datos procedentes de López Ornat *et al.* (2005), encontramos que un niño medio (i. e., situado en el percentil 50) a los 18 meses produce 64 palabras, a los 24 meses ya emite una media de 199 y a los dos años y medio contaría con 400 palabras. Si nos fijamos en niños con un desarrollo lingüístico más avanzado, por ejemplo, los que se sitúan en el percentil 95 (i. e., tienen por debajo al 95% de los niños de su edad) producirían una media de 225 palabras a los 18 meses, 479 a los 24 y 570 a los 30 meses. La figura 3.4 recoge una gráfica de la progresión del vocabulario desde los 16 hasta los 30 meses, diferenciando a los niños según el percentil en el que se sitúan respecto a los niños de su misma edad.

Los datos contenidos en la figura 3.4 constituyen solo una estimación del vocabulario de niños españoles, procedente de un inventario sobre el desarrollo comunicativo que completan los padres de éstos (véase referencia, más arriba). Un estudio reciente, realizado por Mayor y Plunkett (2011), presenta datos más cercanos a lo que podría ser el vocabulario total, en este caso de niños ingleses, estimado a partir de una corrección matemática llevada a cabo sobre las cifras origi-

nales del inventario en inglés. Las cifras son claramente superiores a las que proporciona el mismo inventario. Así, la producción media de palabras de niños situados en el percentil 50 y relativos a los 18, 24 y 30 meses son, respectivamente: 83, 500 y 1.352 palabras. Los niños del percentil 90 producirían 319, 1.198 y 2.033 palabras a esas mismas edades.

Stoel-Gammon (2011) menciona que a los seis años se estima que los niños hablantes de inglés americano poseen un vocabulario receptivo de varios miles de palabras; los datos de distintas fuentes varían entre 6.000 y 14.000 unidades léxicas diferentes. Tanto desde el punto de vista de la comprensión, como de la producción, es importante destacar que los procesos de adquisición generan representaciones lingüísticas que van cambiando, enriqueciéndose o detallándose con el tiempo. Es decir, el hecho de que contemos con evidencias de que un niño comprende una palabra determinada no quiere decir que la comprenda al mismo nivel de complejidad que un adulto. Y el hecho de que un niño pequeño produzca una palabra no significa que cuente –sobre todo al comienzo– con una representación detallada de todos los fonemas que la componen. Las representaciones lingüísticas cambian a lo largo del desarrollo, aunque ciertamente dichos cambios son más evidentes durante la primera parte de la vida. En los siguientes subapartados nos centraremos en analizar el proceso de adquisición en sí mismo, más allá de los datos cuantitativos.

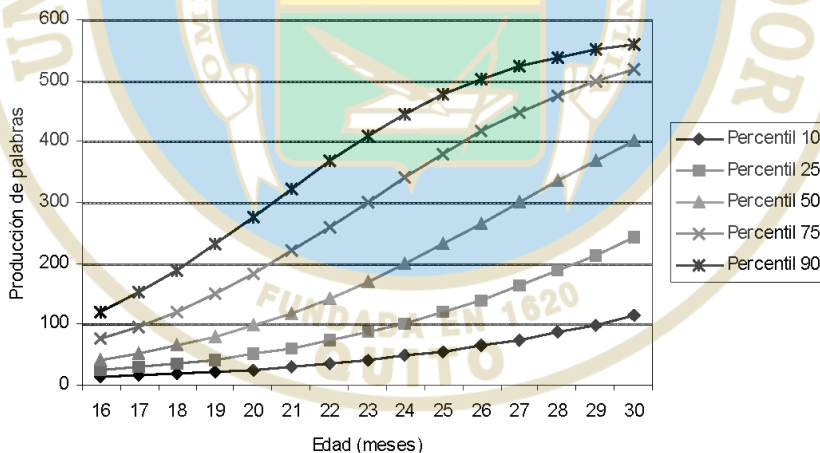


Figura 3.4. Evolución del vocabulario en niños españoles (tomado de López-Ornat *et al.*, 2005: pág. 146).

A) Trayectorias del desarrollo

La *trayectoria del desarrollo léxico* y el *ritmo de adquisición* de las palabras en distintos momentos evolutivos son aspectos que nos ayudan a adentrarnos en el proceso de adquisición del vocabulario. Nos serviremos de la figura 3.4, puesto que capta estas dos características, independientemente de los datos numéricos concretos.

Analizando la figura 3.4, podemos observar –como no podría ser de otra manera en el desarrollo “normal” o típico– una trayectoria claramente ascendente en la producción del vocabulario a medida que aumenta la edad de los niños. Sin embargo, no se trata de un desarrollo de tipo lineal, ni constante (i. e., con un incremento igual del volumen de vocabulario entre una edad y otra). Las curvas de desarrollo marcan una evolución que en los primeros meses es más lenta, especialmente en los niños de percentiles medios (en torno al 50) e inferiores. Alrededor de los 22-24 meses el ritmo de adquisición del vocabulario parece aumentar, como refleja la pendiente de las gráficas. Si conectamos las figuras 3.2 y 3.4, el panorama del desarrollo léxico es el que recoge el cuadro 3.3.

Cuadro 3.3. Ritmo de evolución del vocabulario

El niño con un desarrollo del vocabulario medio (i. e., percentil 50)...

- Adquiere las primeras palabras a un ritmo muy lento; necesita más de 6 meses para aprender unas 50 palabras.
 - Aumenta paulatinamente su ritmo de adquisición desde los 16-18 meses hasta casi los 2 años. A los 24 meses ya tendría 200 palabras; es decir, habría cuadruplicado el vocabulario que tenía a los 16 meses.
 - Acelera su ritmo de adquisición alrededor de los 22-24 meses; a los 30 meses (dos años y medio) produciría ya unas 400 palabras.
-

Hay un fenómeno, relativo a la aceleración que experimenta el desarrollo léxico unos meses antes de los 2 años, que ha sido reconocido en la bibliografía por numerosos autores. Se trata de la denominada *explosión del vocabulario* (*vocabulary spurt* en el inglés original). Se han propuesto distintas explicaciones a este fenómeno, desde cambios cognitivos concomitantes, como el inicio de las capacidades para representarse objetos de forma simbólica y para categorizar los objetos, hasta razones de tipo articulatorio (i. e., la mejora en estas habilidades). Sin embargo, en los últimos años se ha cuestionado que la explosión léxica se observe en todos los niños. Actualmente se reconoce que en la trayectoria evolu-

tiva de algunos niños sí se observa esa aceleración en el desarrollo del vocabulario antes de los 2 años, pero no en todos. Habría niños cuyo desarrollo léxico es más paulatino. Lo que sí parece cierto es que, alrededor de los 18 meses, más de la mitad de los niños exhiben una conducta muy interesante y reveladora, que nos remite al desarrollo de la capacidad simbólica. Se trata de la conducta de *preguntar por el nombre de las cosas*. Un niño típico de año y medio o dos años se pasea por el salón de su casa, o por una tienda, señalando con el dedo y preguntando “eto, ¿qué é?” o “¿qué éeto?”. Esta conducta revela un hito muy importante en el desarrollo cognitivo-lingüístico: ya sabe que las cosas tienen nombre. Algunos autores proponen que más que una aceleración en el desarrollo léxico, lo que se produce antes de los dos años es una *explosión* en la capacidad de *denominación* (*naming explosion*). Es importante contar con este tipo de índices conductuales, que de forma sutil están informando de un salto cualitativo importante, desde el niño que aún no se “plantea” el vínculo simbólico entre formas y significados o que lo hace de modo muy limitado y sólo referencial en contextos muy frecuentes, al niño que ya lo hace. A partir de estas preguntas podemos inferir cómo en la mente del niño se van generando las redes léxicas que, como vimos en el apartado anterior, vinculan entre sí los significados y las formas de las palabras.

B) Generando redes de significados

En condiciones normales la pregunta por el nombre de las cosas se observa tras un largo periodo (más de un año) en el que se han ido produciendo diversos tipos de aprendizajes –perceptivo, motriz, sociocomunicativo– y en el que el niño ha ido ampliando su conocimiento sobre el mundo y sobre los otros (véase cuadro 3.4). Por el contrario, si no se observa este tipo de conducta en el desarrollo, lo más probable es que el proceso de adquisición del lenguaje se vea alterado; las razones pueden ser muy variadas.

El experimento recogido en el cuadro 3.4 es un ejemplo de una situación de aprendizaje artificialmente creada, pero que se encuentra también en los contextos naturales de adquisición. Los niños que ya han “descubierto” la potencia simbólica del lenguaje, aprenden palabras nuevas de forma muy rápida; es decir, después de muy pocas exposiciones a dichas palabras. Son capaces de utilizar distintas claves informativas: socioemocionales, como en el experimento anterior, pero también relativas a su conocimiento del mundo y de las propiedades del lenguaje en sí mismo (i. e., una herramienta muy potente para la denominación, entre otras cosas).

Cuadro 3.4. Conocimiento social y desarrollo léxico

Uso del conocimiento sobre los otros y sus emociones
y su influencia en el desarrollo léxico

Tomasello *et al.* han llevado a cabo diversos experimentos que muestran cómo los niños pequeños pueden utilizar su conocimiento sobre los objetivos y emociones del otro –normalmente un adulto que interactúa con ellos– para hacer inferencias sobre el significado de palabras nuevas.

¿Cómo se ha investigado?

El adulto dice al niño (de alrededor de 2 años) que va a buscar “un toma” (palabra inventada). Comienza a abrir distintas cajas, saca objetos distintos de cada una de ellas –desconocidos para el niño– y manifiesta su desagrado con una exclamación (¡Buah!). Finalmente abre una caja, extrae un objeto de ella y manifiesta su alegría o entusiasmo con otra exclamación (¡Ah!). En la siguiente fase del experimento se presentan al niño distintos objetos nuevos y alguno conocido y se le pide: “Dame el toma”.

¿Qué se observa?

La mayoría de los niños del experimento cogen el objeto deseado por el experimentador en la fase anterior (i. e., aquel ante el que mostró alegría) y lo identifican como “el toma”.

Fuente: tomado de Tomasello, Strosberg y Akhtar, 1996.

La observación de ejemplos de aprendizaje muy rápido de palabras llevó a la investigadora S. Carey a trasladar al contexto experimental situaciones semejantes con palabras inventadas (por ejemplo, “chronium”, para referirse al color verde olivo, para el que los niños no tenían ninguna etiqueta lingüística). Desde entonces se han llevado a cabo cientos de experimentos de *fast mapping*, el término utilizado en el original en inglés para denominar los procesos de *aprendizaje rápido de palabras* que se observan a partir de los 18-24 meses. Aunque hay bastantes variaciones entre unos estudios y otros, en un experimento típico se introduce una palabra nueva o inventada (por ejemplo, “mosa”) junto a un objeto desconocido para el niño, en el contexto de otros objetos conocidos. Tras una primera fase de exposición en la que se piden al niño los distintos objetos – conocidos y desconocidos– y, por tanto, se nombra el objeto nuevo, se presenta la fase de prueba. En esta fase, en lugar del objeto desconocido (OD) original, aparece el mismo objeto pero con distinto tamaño o color, junto a otros objetos conocidos. Si el niño es capaz de entregar el OD cuando se le pide en ese contexto, habrá aprendido la nueva palabra, generalizando o extendiendo su uso –al menos a un nivel

mínimo— a otros ejemplares del mismo tipo, pero no exactamente iguales (i. e., con diferente color, tamaño...).

El aprendizaje rápido de palabras consiste, por tanto, en la creación de una nueva entrada léxica: se genera una nueva representación mental que vincula una forma lingüística nueva para el niño y un significado también nuevo. Sin embargo, como sigue subrayando Carey (véase, por ejemplo, Carey, 2010), tras una o muy pocas exposiciones a una nueva palabra es poco probable que se generen representaciones completas del significado de la misma. En condiciones naturales es necesaria una exposición continuada a las palabras y sus contextos de uso para captar el significado completo de las mismas. Carey denomina a este proceso de cambio que van experimentando las representaciones léxicas de las palabras *slow o extended mapping*. En muchos casos, la fijación del significado convencional o adulto de las palabras supone procesos de cambio conceptual importantes. Por ejemplo, el proceso de adquisición de los nombres de los números incluye una primera fase, alrededor de los 2 años, en la que los niños pueden producir algunos numerales (por ejemplo, “uno, do(s), t(r)es”); han aprendido estas palabras en situaciones rutinarias de conteo. Sin embargo, necesitan varios años más, e incluso enseñanza explícita para que el conocimiento de las relaciones y propiedades aritméticas de los números alcance el nivel adulto. En este, como en muchos otros ejemplos, el proceso de aprendizaje léxico requiere la creación de representaciones cualitativamente distintas de las que se forman en los momentos iniciales. El proceso de adquisición léxica implica una verdadera construcción paulatina del significado, que da lugar a las complejas redes semánticas que subyacen a la organización léxica avanzada.

C) Generando redes formales

En cuanto a la forma de las palabras producidas por los niños en la etapa de crecimiento fonológico (desde los 18-20 meses hasta los 4 años, aproximadamente), lo más característico es observar procesos de *diversificación silábica*, a la vez que se van incorporando nuevos *contrastes fonéticos* y se incrementa la longitud de las palabras. En relación con la estructura silábica, si bien en español se encuentran patrones más restringidos que en otras lenguas, por ejemplo la lengua inglesa, a lo largo de estos años se van incorporando al repertorio fonológico de los niños patrones silábicos más complejos que la sílaba canónica [CV]; es decir, aparecen palabras que contienen sílabas con las estructuras CVC, CCV y VC. En relación con los fonemas que se incorporan, van apareciendo los fonemas fricativos, africados y los laterales. Los fonemas de más tardía aparición en español son los vibrantes. Según datos normativos recogidos en nuestra lengua, habrá que

esperar hasta los 6 años para que la mayoría de los niños produzcan el fonema vibrante simple, e incluso a los 7 años para que algunos niños puedan producir el fonema vibrante múltiple; un 10% de los niños siguen sin ser capaces de producir correctamente dicho fonema (véanse detalles del proceso de adquisición fonética en Bosch, 2004). La ausencia de un importante número de contrastes fonéticos, estructuras silábicas complejas y palabras trisilábicas y de mayor longitud, especialmente antes de los 3 años, se refleja en un conjunto de errores fruto de los denominados *procesos fonológicos de simplificación*. De ellos nos ocuparemos en detalle en el siguiente subapartado.

A continuación vamos a revisar otra de las facetas del desarrollo léxico que compartiría propiedades de los dos tipos de redes. Se trata del análisis de la evolución de la composición del vocabulario en relación con las categorías léxico-sintácticas de la lengua. Nos centraremos en datos procedentes de estudios realizados en lengua española, aunque compatibles con los encontrados en muchas otras lenguas. Comencemos planteándonos la siguiente cuestión: si partimos de lo expuesto hasta ahora con relación al desarrollo comunicativo en las primeras edades, ¿a qué categorías lingüísticas cabe esperar que pertenezcan las palabras producidas típicamente por los niños? Probablemente serán palabras que vehiculen significados relativos a conceptos, objetos y eventos muy familiares y conectados con los contextos típicos de desarrollo (familia, escuela, lugares de juego, compras... en la cultura occidental). Obviamente no son las palabras pertenecientes a las *categorías funcionales* o palabras de clase cerrada (determinantes, preposiciones, conjunciones ...) las que podemos incluir aquí. Sería más acertado pensar en *categorías léxicas* o palabras de clase abierta como son los nombres (N), verbos (V) o incluso adjetivos (A). Gallego y Mariscal (2007) realizaron un análisis de la distribución del vocabulario infantil hasta los dos años y medio en función de la categoría lingüística a la que pertenecen las distintas palabras que lo integran. Se observó un predominio de los nombres en todas las edades (en torno al 60%) frente a verbos (aumentan de un 8% a los 16 meses a un 18% a los 2 años y medio) y palabras de clase cerrada o categorías funcionales (en torno a un 10% a lo largo de todas las edades). Sin embargo, los datos organizados por edades presentan algunos problemas, dadas las grandes diferencias individuales en el desarrollo lingüístico del niño típico. Es decir, a una misma edad podemos encontrar niños con un elevado desarrollo léxico y también con niveles de vocabulario bajos. Un modo de organizar el análisis de datos que evita el problema de la variabilidad por edades es agrupar a los niños en función del tamaño de su vocabulario. Es decir, niños con un vocabulario entre 0 y 50 palabras formarían parte del mismo grupo, independientemente de su edad; del mismo modo, niños con niveles léxicos mayores –por ejemplo, entre 301 y 400 palabras– también se agrupan juntos. La figura 3.5 recoge los datos en función de la masa léxica o tamaño del vocabulario.

De acuerdo con la gráfica de la figura 3.5, la categoría nominal (N) sigue siendo la dominante a lo largo de todo el rango de tamaño del vocabulario o masa léxica; sin embargo, en este caso observamos que el porcentaje de nombres presenta una trayectoria ascendente desde el nivel inicial (0-50 palabras) hasta el nivel de 101-200 palabras. Posteriormente se estabiliza en torno a un 60%, hasta que inicia una trayectoria descendente después de las 400 palabras.

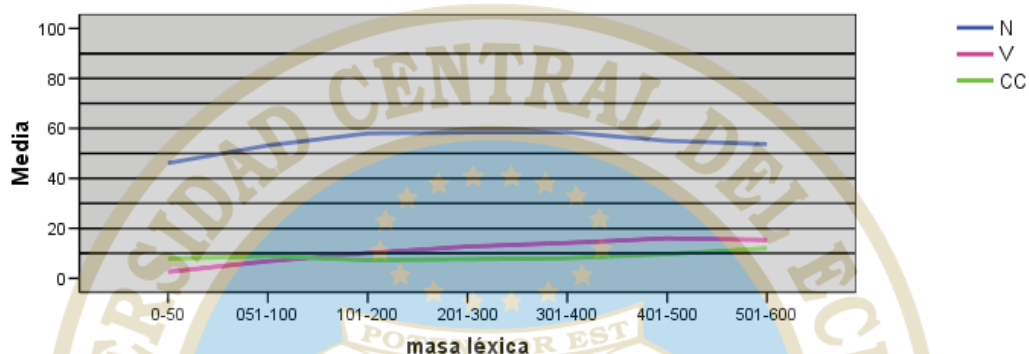


Figura 3.5. Porcentajes de N (nombres), V (verbos) y categorías funcionales o de clase cerrada (CC) según la masa léxica total producida.

Las palabras pertenecientes a las categorías verbal y funcional parten de un nivel muy bajo, por debajo del 10%, pero se diferencian en su evolución. Los verbos parecen iniciar un curso ascendente desde el comienzo hasta el nivel de 501-600 palabras, en que su porcentaje de producción se sitúa algo por debajo del 20%; las palabras de clase cerrada parecen seguir un curso de evolución ligeramente ascendente, aunque por debajo de los verbos. Estos datos son coherentes con el sesgo nominal que mencionábamos más arriba (véase subapartado 3.2.1), en relación con la composición del primer vocabulario. También se observan datos parecidos en otras lenguas románicas habladas en nuestro país – gallego y catalán, e incluso en eusquera, una lengua tipológicamente muy distinta (Barreña y Serrat, 2007)–. No obstante, difieren del patrón que caracteriza a lenguas como el chino mandarín y el cantonés. Parece que los niños españoles, junto a hablantes de algunas otras lenguas, producen muchos más nombres que verbos.

En relación con las palabras de clase cerrada, su estructura fonoprosódica – son generalmente monosílabas y átonas– puede ser un factor que explique su escasa presencia en el vocabulario productivo, al menos antes de los 3 años.

Por otra parte, desde el punto de vista de la referencia y el significado, son palabras que no se relacionan con los contenidos que interesan al niño. Pero ¿cómo se explican las diferencias entre las etiquetas nominales y verbales iniciales o entre los nombres y los verbos si miramos con ojos adultos?, ¿por qué se producen muchos más nombres que verbos en todos los niveles léxicos registrados? La respuesta a esta pregunta no es fácil. Es posible que los niños españoles, ingleses, catalanes... se interesen más por conocer las etiquetas léxicas de objetos y personas que les rodean, y no tanto por denominar acciones. También es posible que en el lenguaje dirigido a los niños contenga más nombres que verbos. Y en lenguas románicas, al menos, los nombres presentan formas más estables fonológicamente que los verbos, que varían morfológicamente mucho más. Es decir, puede haber razones de tipo semántico-pragmático, de tipo fonológico y morfológico que influyan en la explicación del predominio nominal; sin olvidar también el impacto que pueda tener el lenguaje dirigido a los niños. Se trata aún de una cuestión empírica, que nos enfrenta a la complejidad del desarrollo lingüístico y a la necesidad de contemplar múltiples variables que muy posiblemente interactúan en el proceso de adquisición del lenguaje, concretamente en el trazado y estabilización de las redes léxicas en el sistema cognitivo infantil.

Como venimos señalando, el desarrollo léxico de los niños, en cuanto a la edad, varía enormemente de unos niños a otros (véase la diferencia en los percentiles en la figura 3.4). Por eso un mejor modo de organizar grupos homogéneos es agrupando a los niños en función del tamaño del vocabulario productivo, y no tanto en función de la edad cronológica. Las diferencias debidas a la edad pueden deberse a factores de tipo biológico o a diferencias en las habilidades tempranas de procesamiento de la señal de habla, pero también podrían ser debidas a razones sociales o culturales. Así, en los últimos años se está estudiando el impacto que sobre el desarrollo lingüístico de sus hijos tienen las prácticas de crianza, el nivel sociocultural de los padres y su mayor o menor receptividad. El hecho de que acudan o no a escuelas infantiles desde una edad temprana o incluso el que sus madres puedan disfrutar de periodos largos de baja maternal son variables que se están considerando con relación al ritmo de adquisición lingüística y a las variaciones observadas. Pero también se han encontrado diferencias dependientes de la lengua a adquirir.

En esta dirección, Bleses *et al.* (2008) sugieren que el ritmo relativamente lento de adquisición léxica que se encuentra en las primeras fases del desarrollo de los niños daneses, si se comparan con niños hablantes de inglés americano, puede deberse parcialmente a la dificultad de los patrones fonológicos típicos de esta lengua.

D) Errores típicos

Que los niños, incluso los que ya han superado las primeras fases del desarrollo léxico, no hablan como los adultos es un hecho cotidiano. Basta con observar a niños de 2, 3 e incluso 4 años en cualquier situación. También es un dato accesible a cualquiera el hecho de que hay diferencias entre la inteligibilidad que presenta el habla de unos niños y otros. A unos es más fácil entenderlos, por su claridad articulatoria que a otros, a los que sólo personas muy cercanas y acostumbradas a sus patrones fonológicos pueden entender. Por otra parte, los niños a veces utilizan las palabras y expresiones de un modo peculiar, expresando un significado más reducido que el que le otorgamos los adultos. Estos problemas de comprensión del habla infantil que pueden tener los adultos se relacionan con las diferencias en cuanto a forma y significado de las unidades lingüísticas que manejan los niños. Si consideramos como errores las emisiones que se alejan del modelo canónico – adulto-mórfico –, su análisis y clasificación pueden ser muy informativos sobre los procesos de adquisición subyacentes. Los errores constituyen verdaderas “ventanas” al proceso de adquisición del lenguaje, que nos permiten entrever o inferir cómo son las representaciones lingüísticas subyacentes a las producciones de los hablantes de una lengua, sean niños o adultos. El estudio de los cambios en los tipos de errores también nos informa de los cambios representacionales que suceden en el desarrollo del lenguaje. Veamos primero los errores en cuanto al significado y posteriormente los relacionados con la forma de las palabras o expresiones infantiles.

Comencemos por analizar los siguientes errores: un niño utiliza la palabra “cote” (“coche”) para referirse únicamente a los coches que ve por la calle en movimiento, pero no para referirse a los de juguete ni a los que aparecen en los cuentos; otro niño, hablante de lengua inglesa, utiliza la palabra “truck” para referirse solo a los camiones que recogen la basura y que ve desde su casa, pero no la usa en el contexto de juego con camiones. Estos errores son más propios de las primeras fases del desarrollo léxico. Se trata de *errores de infraextensión (under-extension)* que muestran un uso de las palabras implicadas más restringido en cuanto a la extensión de su significado/referencia que el que les corresponde. En el caso de las palabras de los ejemplos, los nombres “coche” y “truck”, el origen del error parece estar en el aprendizaje de estas palabras ligadas a contextos muy reducidos de uso. Los niños aún necesitan aprender que estas etiquetas léxicas no se refieren a ejemplares individuales, sino que su significado se extiende a toda una categoría de ejemplares que comparten algunos rasgos semánticos básicos (i. e., la categoría de coches y camiones, respectivamente). A medida que el niño se percate del uso de estas palabras en contextos diversos, podrá ampliar el significado de estos nombres. Incluso, más adelante, cuando su repertorio léxico se vaya incrementando, aprenderá otras palabras de

significado aún más extenso, como la palabra “vehículo”, un término jerárquicamente superior a las categorías léxicas de coche, camión, etc. En general, las palabras que se refieren a *categorías básicas*, las prototípicas (por ejemplo, manzana, en el caso de las frutas; o azul, rojo, etc. en el caso de la categoría de los colores), suelen adquirirse más tempranamente que las de rango jerárquico superior (en los ejemplos, fruta y colores) o *categorías supraordenadas* y que las de rango inferior o *infraordenadas* (siguiendo con los ejemplos, una clase específica de manzanas, como las reinetas, y un tipo de azul, como el azul celeste). Pero además de las infraextensiones, en el primer lenguaje infantil encontramos el fenómeno opuesto, las *sobreextensiones* (*over-extensions*). Veamos unos ejemplos: a) una niña aprende a decir “quema” cuando come tortilla y está caliente, pero también dice “¡quema, no me gu(s)ta!, cuando se refiere a la papilla de frutas, a pesar de que está fría, y, b) otra niña utiliza la palabra “bola” para referirse a la luna, cuando se fija en ella por primera vez. En estos casos, el origen de los errores está en la generalización, inadecuada, del uso de las palabras afectadas. Dado el carácter restringido del vocabulario inicial infantil, se sobrextienden algunos rasgos del significado de palabras o expresiones conocidas a otras situaciones u objetos (el desagrado en el primer ejemplo, y la forma del objeto, en el segundo).

Tanto los errores de infraextensión como los de sobreextensión revelan el carácter proactivo del niño en el proceso de adquisición léxica. Los rasgos semánticos y los contextos de uso asociados a las distintas palabras y expresiones de una lengua se aprenden gradualmente. Veamos a continuación los errores asociados a la forma de las palabras a partir de las transcripciones del lenguaje de María, que aparecen en los siguientes ejemplos.

Transcripción 1: María, 19 meses.

Situación: María está desayunando. Está sentada en su trona y su mamá le va dando el desayuno. [M = madre; N = niña]

M: ¿Está rico, hija?

N: Mn.

M: ¿Qué estás haciendo, hija? A ver, ¿qué estás haciendo?

M: (mira a María).

M: ¡Desayunaar! A ver, dilo tú, mi vida.

N: Mamá, ete (señala como pidiendo algo).

M: Sí, este.

M: Ete, mamá; e(s)te mamá. ¡Ay ... e(s)te!

M: ¿Este? (le da juguetes).

N: E(s)te mamá.

M: ¿Qué estás haciendo, María?

N: Desabubá.

M: ¡Desayunaar! A ver cómo se dice desayunar.

N: (*juega y le da a mamá una pinza*) Mamá.

M: Ya sé lo que quieres, que te lo coja. Así... ¡Oy, qué bonito! (*se lo da*).

N: Titi titi (jugando y canturreando).

M: (*le sigue dando el desayuno*).

Esta canción es muy bonita, ¿eh, María? ¿Quién te la ha enseñado?

Z: Yaya.

(tomado del corpus “María”. López Ornat *et al.*, 1994)

Transcripción 2: María, 3 años y 11 meses.

Situación: María está pintando en la terraza de su casa.

[M = madre; N = niña]

N: ¡Mamá!

M: ¿Qué, mi amor?

N: Dos pisos (*señala su dibujo*).

M: A ver.

N: Uno y dos (*señala*). Aquí sí que suben mosquitos.

M: ¿Por qué?

N: Porque sí, porque no ves que hay luz.

M: ¿Y suben al sexto?

N: Al sexto no.

M: ¿Por qué?

N: Porque está muy alto. Pero a ese de allí (*señala*), al del otro lao.

M: ¿A esa torre?

N: No, mamá.

N: ¡Ah! Ahora voy a hacer unas cortinas para que ... (*se levanta*).

N: Unas cortinas, aquí. Unas cortinas muy bonitas. Son de rayas. Ahora te las enseño si quiero (*le enseña el dibujo a su padre*). Mira la cortina. Va a estar muy bien con cortina.

(*después de un rato*)

N: Mamá, mira estoy esperando.

M: ¿Para qué?

N: Para... (*señala la silla de su madre*).

M: ¿Y no lo puedes pedir? Pídelo: Mamaíta, ¿me cambias el sitio? Anda, pídemelo que estoy deseando cambiártelo.

N: Mamá, por favor, ¿me dejas que me ponga ahí?

(tomado del corpus “María”. López Ornat *et al.*, 1994)

María, como veíamos en el capítulo 1, es la niña protagonista de un estudio longitudinal, cuyo lenguaje espontáneo fue grabado y transcrito desde la edad de 1 año y 7 meses (1;07) hasta casi los cuatro años (3;11) (véase López Ornat *et al.*, 1994). Este estudio abarca prácticamente todo el periodo de crecimiento fonológico que sigue a la producción de las primeras 50 palabras (véase subapartado anterior). Comenzando por la segunda transcripción, alrededor de los 4 años, se observa que el habla de la niña contiene un amplio repertorio de fonemas (oclusivos, fricativos, laterales, vibrantes), agrupados en diversas estructuras silábicas, incluyendo grupos consonánticos – como en “otros” y “por favor”. Sin embargo, el habla de María a los 19 meses (como muestra la primera transcripción) se caracteriza por ser una especie de versión simplificada del modelo normativo. Reducciones de la estructura silábica como en “ete” (en lugar de “este”), además de la menor diversidad fonética (p. ej., ausencia del fonema lateral en “desayunar” y sustitución por una oclusiva, [b], “desabubá”) forman parte de los llamados *procesos fonológicos* o estrategias –no conscientes, desde luego– de simplificación del habla. Estos procesos permiten a los niños menores de 4 años comunicarse y hacerse entender cuando aún no son capaces de reproducir todas las sutiles variaciones de sonidos y las estructuras silábicas características de una lengua. Los procesos fonológicos fueron propuestos en primer lugar por Stampe a finales de los años 70 (véase una síntesis en Stampe, 1979). Prescindiendo de momento del carácter innato atribuido a estos procesos por dicho autor, y siguiendo a Bosch (2004), se pueden establecer tres tipos: *procesos sistémicos*, *procesos estructurales* y *asimilatorios*.

Los procesos sistémicos se refieren a la simplificación del conjunto de contrastes fonémicos de una lengua; es decir, agruparían todas aquellas producciones infantiles erróneas que consisten en la sustitución de unos fonemas de más difícil articulación (p. ej., los fricativos /f/, /s/ ...) por otros más sencillos (p. ej., los oclusivos /p/ o /b/). Bosch (2004) encuentra 15 procesos de este tipo en niños españoles. Los más frecuentes a la edad de 3 años son los que afectan a las vibrantes, como son la ausencia de vibrante múltiple, que se sustituye por otros fonemas, como el vibrante simple (p. ej., en “caro” en lugar de “carro”) y la lateralización de vibrantes (por ejemplo, “tambor” se produce como “tambol” y “gorro” como “golo”). Los procesos estructurales se refieren a las simplificaciones de la estructura silábica de las palabras, como reducciones del número de sílabas en palabras polisílabas, omisión de fonemas en posición final o coda –como la que se observa en “lápi” en lugar de “lápiz”– y, sobre todo, la reducción de los grupos consonánticos (CCV) (por ejemplo, en “pieda” por “piedra”). Las asimilaciones son procesos de simplificación de las consonantes de una palabra que no se pueden explicar como sustituciones sistémicas; son procesos sustitutorios aislados, fruto de la armonía consonántica, es decir, los rasgos de alguna consonante dentro de la palabra se extienden a otras consonantes. Así, una asimilación anterior se observa en “nuna” en lugar de “luna”, donde el rasgo nasal de la segunda consonante se ade-

lanta; una asimilación posterior se observa en “liblo” en lugar de “libro”. Para una relación exhaustiva en español, recomendamos consultar Bosch (2004).



Figura 3.6. La adquisición de la lectoescritura promueve espectacularmente el desarrollo del vocabulario.

Los procesos fonológicos de simplificación del habla van disminuyendo a medida que avanza el desarrollo, aunque algunos pueden persistir hasta los 6 o 7 años de edad. Conocer qué tipo de procesos son frecuentes en cada lengua y en cada edad ayuda a establecer si los errores de un niño son “normales” o bien son indicativos de riesgo porque su frecuencia sea ya muy baja en los niños de su mismo grupo de edad. En este sentido los errores que caracterizan el habla infantil, sobre todo antes de los cuatro años de edad serían *errores evolutivos*, fruto del propio proceso de adquisición y sus dificultades (de tipo perceptivo, articulatorio, representacional...), muy diferentes de los errores que observamos en el habla adulta normal, que son debidos a fallos esporádicos en algún nivel de procesamiento.

Recapitulando hasta aquí, hemos visto cómo se produce el proceso de adquisición del vocabulario desde los primeros pasos, lentos y laboriosos, hasta el despegue léxico, a partir de los 2 años. Pero el proceso no termina ahí. El vocabulario es quizás el componente del lenguaje que sigue creciendo durante prácticamente

toda nuestra vida. Indudablemente la adquisición de la lectoescritura constituye una nueva ventana, inmensa, a la adquisición de nuevas palabras. El lenguaje escrito, como es bien conocido, difiere considerablemente del lenguaje oral: contiene un vocabulario más rico, mayor número de palabras infrecuentes y también —como veremos en el siguiente capítulo— construcciones gramaticales más complejas. Por otro lado, la tarea que suponen los procesos de decodificación (i. e., el establecimiento de relaciones entre fonemas y grafemas), necesarios para aprender a leer, contribuyen enormemente a que los niños tomen conciencia de que los fonemas son las unidades del habla. Como expresa bellamente Tolchinsky (1993) “la adquisición de la lectura trae el lenguaje a la conciencia”.

3.3. Los procesos de adquisición fonológicos: nuevas perspectivas

El tema de la realidad psicológica de los fonemas como unidades que componen las palabras nos enfrenta a una cuestión —no resuelta del todo— en el campo de la psicolingüística evolutiva: ¿hasta qué punto las representaciones que subyacen a las producciones léxicas infantiles están definidas a nivel fonético? Como hemos revisado más arriba, el habla infantil se caracteriza por la aplicación de procesos de simplificación que alejan las emisiones de los niños del modelo adulto. ¿Son mucho más ricas, a nivel fonológico, las representaciones que subyacen a esas producciones simplificadas? O, dicho de otro modo, ¿la competencia lingüística infantil sobrepasa la actuación? ¿Cambian y se reorganizan las representaciones léxicas, especialmente en su aspecto formal, a lo largo del desarrollo?

Los modelos teóricos sobre el desarrollo fonológico son numerosos. Coherentemente con los planteamientos que hacíamos en el capítulo 1, hemos seleccionado dos modelos recientes, de tipo constructivista, que nos parecen propuestas integradoras, a la vez que más plausibles, sobre estos procesos de adquisición.

3.3.1. De la primacía del fonema a la coalición de claves

Comenzaremos la reflexión sobre el tema de la realidad psicológica de los fonemas como unidades que componen las palabras con una cita de unas conocidas investigadoras en el campo del desarrollo fonológico:

La mayoría de las teorías fonológicas actuales asume que los sistemas fonológicos plenamente desarrollados emplean segmentos del tamaño de los fonemas. Los fonemas (o los rasgos fonéticos) son considerados como las unidades esenciales para el almacenamiento, percepción y producción del habla” (Vogel y Stoel-Gammon, 2006: p. 31; la traducción es nuestra).

Haciendo un poco de historia, la postura del conocido lingüista Jakobson es la siguiente: él concibió el desarrollo fonológico como un proceso de adquisición de los distintos contrastes fonéticos (por ejemplo, /p/ vs. /b/). El supuesto subyacente a este planteamiento establecía la *primacía del fonema* como unidad representacional, es decir, las primeras representaciones fonológicas del niño estarían organizadas del mismo modo que las del habla adulta, aunque el primero aún no tuviera adquiridos todos los contrastes fonéticos propios de su lengua. Por su parte, Chomsky y Halle (1968), en su conocido libro sobre la fonología generativa, plantearon la relación entre las *formas superficiales* y las *formas abstractas*; para estos autores, las producciones habladas resultan de la utilización de un conjunto de reglas fonológicas que se aplican a las formas abstractas subyacentes de modo similar a lo que ocurre en el lenguaje adulto. Trabajos posteriores, como los de Ferguson y Farewell (1975), cuestionaron la noción de contraste fonético para explicar el desarrollo fonológico temprano. En su lugar, propusieron que la unidad mínima de representación para los niños en sus primeras fases del desarrollo lingüístico era la palabra o frase, no el fonema. Una de las observaciones más interesantes en las que los autores fundamentaron su propuesta era la abundante variabilidad que caracterizaba las producciones de los niños. Por ejemplo, un mismo niño, en una misma sesión de grabación podía producir el fonema /d/ correctamente en posición inicial en un conjunto de palabras, y sin embargo, mostrar producciones enormemente variables en otras palabras que contenían el mismo fonema en la misma posición. Dichos autores interpretaron esta variabilidad como evidencia de que el niño no habría adquirido el fonema en cuestión como unidad independiente. Incluso se observa variabilidad dentro de una misma palabra (*intra-word variability*). En una misma sesión de grabación de treinta minutos de duración, citan el ejemplo de una niña que produjo la palabra “pen” de 10 formas distintas:

... la variación resultaba de los intentos de la niña por organizar los rasgos de nasalidad, oclusión de los labios y oclusión alveolar (citado en Vogel y Stoel-Gammon, p. 32; la traducción es nuestra).

Por otra parte, en el apartado anterior, al revisar la adquisición de las primeras palabras, mencionábamos ejemplos que parecían poner de manifiesto que los niños daban muestras de conocer los sonidos “en bloque”; desde luego, no segmentados en las unidades mínimas que constituyen los fonemas de la lengua.

En el panorama de la psicolingüística evolutiva actual se tiende a asumir que los procesos de adquisición fonológicos generan representaciones lingüísticas que van cambiando, enriqueciéndose y detallándose con el tiempo. A medida que crece el vocabulario del niño se van desarrollando representaciones fonéticas, pero estas no parecen constituir el punto de partida. Si esto es así, la pre-

gunta siguiente es evidente: ¿en qué momento y mediante qué mecanismos se produce el tránsito de las primeras representaciones de carácter más holístico (i. e., global) a las de tipo fonético? No es una pregunta que tenga aún una respuesta definitiva. No obstante, aproximarse a ella es interesante per se, a la vez que una fuente de numerosas investigaciones y propuestas teóricas actuales, entre ellas la *Teoría de la Optimidad* (Prince y Smolienksy, 2004; véase cuadro 3.5). Centrándonos en el terreno ontogenético, algunos autores han propuesto que las representaciones fonéticas comienzan a emerger cuando el niño tiene un vocabulario de entre 50 y 100 palabras (alrededor de los 2-2 años y medio). El proceso no se completaría, sin embargo, hasta los 7 u 8 años y sería de carácter marcadamente gradual (véase, por ejemplo, Vihman, 1996). Otros estudios sitúan más tarde el comienzo de la transición de un modo de representación holístico a uno de tipo más discreto e integrado por unidades segmentales –los fonemas–. Concretamente, aluden al momento en que el léxico productivo infantil está integrado por 150-200 palabras.

Cuadro 3.5. Rasgos básicos de la Teoría de la optimidad aplicada al desarrollo fonológico

Hay un conjunto universal de restricciones (de buena formación, de economía, de simplicidad; en definitiva, óptimas) que están en conflicto entre sí. Son básicamente de dos tipos:

- Las restricciones del marcaje (“*markedness*”) que prohíben la presencia de estructuras (prosódicas, silábicas, fonémicas...) marcadas en las producciones; por ejemplo, la estructura silábica CVC, que incluye una consonante en coda o posición final, es marcada frente a la estructura CV.
- Las restricciones de fidelidad (“*faithfulness*”) que requiere que haya un emparejamiento entre el input o entrada al sistema y el output o producción del sistema.

El proceso de adquisición se concibe como la ordenación y reordenación de estas restricciones en una jerarquía, de modo que se ajusten a las características de los patrones fonológicos de la lengua ambiental.

Autores como Vogel y Stoel-Gammon (2006) consideran que la variabilidad en las producciones infantiles, tanto interpalabras como intrapalabra, estaría reflejando en muchos casos la inestabilidad de las representaciones fonológicas y su indefinición a nivel fonético. Obviamente, no todos los casos de variabilidad fonética han de ser debidos a procesos de reorganización del léxico, que empujarían o conducirían al sistema a transitar de un modo de representación a otro.

Desde luego hay casos en que dicha variabilidad (por ejemplo, la sustitución de unos fonemas por otros en una misma palabra emitida en ocasiones distintas) puede ser debida a razones o factores meramente articulatorios, como sucede en el caso de las dificultades articulatorias de la vibrante múltiple en español. Pero tampoco parece cierto que la única fuente explicativa del fenómeno de la variabilidad fonológica sea de tipo madurativo o articulatorio. El patrón de evolución hallado en los estudios del grupo de Stoel-Gammon es el siguiente: 1.º Alta variabilidad fonológica en las producciones tempranas de las palabras, 2.º Periodo de relativa estabilidad, y, 3.º Aumento notable de la variabilidad que podría estar reflejando la existencia de procesos de reorganización del sistema léxico-fonológico. Como vemos, se trata de una propuesta abierta aún en el panorama de la investigación, que requiere de muchos más estudios y del hallazgo de evidencia convergente. La misma autora (Stoel-Gammon, 2011) plantea actualmente que la variabilidad en las producciones infantiles tempranas puede deberse a que las representaciones subyacentes están poco definidas (“fuzzy” en el original) o podría ser un indicador de la transición de un modo de organización a otro más detallado.

Un tema relevante y que no queremos dejar de explicitar se refiere a las relaciones que tienen entre sí la fonología y el léxico. De hecho, en estos apartados hemos hablado de procesos de adquisición fonoléxicos. Obviamente, la sustancia material de las palabras constituye su forma, que es estudiada por la fonología y la fonética. Cuando hablábamos de las distintas posturas actuales relativas a cuándo se produce la transición del modo de organización representacional de tipo global u holístico al modo de organización fonético, mencionábamos la falta de acuerdo entre distintos estudios. Unos lo sitúan en fases más tempranas del desarrollo y otros en fases algo más avanzadas. Lo que parece cierto es que cuando el vocabulario de los niños es muy reducido, las representaciones subyacentes a sus palabras se almacenan como representaciones únicas, unidades no analizadas o unidades parcialmente analizadas; es decir, dichas palabras serían almacenadas y recuperadas no como una secuencia de fonemas, sino como unidades o construcciones aisladas unas de otras. Cuando el vocabulario alcanza un nivel crítico (50-100 palabras o 150-200 palabras, como hemos visto más arriba), el número de formas globales o parcialmente analizadas es ya excesivo para ser mantenido así en memoria. Es decir, la presión procedente del tamaño del léxico obliga al sistema a moverse hacia un modo más analítico de representación; se produciría el comienzo de una reorganización léxica que concluiría cuando todas las palabras estuvieran en un formato de representación segmental o fonético. Este tipo de organización formal es más económico y permite explicar los fenómenos relativos a la facilitación formal que describíamos en el apartado 3.1 y el establecimiento de redes formales. Este tipo de redes conectan las palabras que forman parte del léxico entre sí, no sólo por sus rela-

ciones de significado (i. e., en campos semánticos), sino también por sus relaciones puramente formales (i. e., en términos de fonemas o morfemas comunes). Por lo tanto, al comienzo del desarrollo, y como vimos en el apartado anterior, la fonología del niño y su modo de organización (en patrones globales o plantillas, en términos de Vihman) ejercerían una influencia notable en el desarrollo léxico, en las palabras que el niño va aprendiendo. Sin embargo, en fases posteriores, es el léxico el que presiona e influiría en la organización fonológica, fomentando la transición a un modo fonético de organización. Consideramos importante resaltar esta idea de relaciones bidireccionales entre fonología y léxico durante el proceso de aprendizaje del lenguaje y, sobre todo, de relaciones cambiantes a lo largo del desarrollo, especialmente durante los 4 primeros años de vida (véase figura 3.7).



Figura 3.7. Idea clave: las relaciones entre fonología y léxico son bidireccionales durante el proceso de adquisición del lenguaje.

A lo largo de este capítulo, y también en el capítulo anterior, hemos ido comprobando cómo desde el campo de estudio de la psicolingüística evolutiva se han ido realizando numerosísimos hallazgos empíricos que no siempre son fáciles de reconciliar entre sí. Todos los datos relativos a las preferencias iniciales de los bebés por la señal del habla, los experimentos sobre segmentación de palabras, sobre *fast mapping*, etc. parecen contrastar con los datos de producción de las primeras palabras. Como veíamos en los subapartados 3.2.1 y 3.2.2, el ritmo de adquisición de las primeras palabras es muy lento y está sujeto a distintos tipos de errores. Por otro lado, en el subapartado 3.2.3, nos planteábamos el problema de desentrañar cuáles son las representaciones subyacentes al léxico infantil, tanto desde el punto de vista formal, como desde la organización del significado.

Realmente no hay apenas modelos teóricos que sean capaces de reconciliar todos estos hallazgos de un modo coherente. Un buen modelo explicativo del desarrollo del lenguaje, en este caso del desarrollo léxico, ha de poder tener en cuenta distintas dimensiones: las procedentes del aprendiz, de su sistema bio-cognitivo y de los cambios que experimenta con el desarrollo; las relativas a las características del input –la lengua que se va a aprender–; las relacionadas con las condiciones sociales en que se produce el aprendizaje; e incluso las procedentes de las tareas que los investigadores presentan a los niños, cuyas demandas y condiciones particulares pueden constituir una fuente de constricciones importante, que sesgue los resultados en una u otra dirección.

¿Hay modelos integradores que consideren a la vez, y de forma interactiva, todas estas dimensiones? Como anticipábamos al comienzo del apartado 3.3 hemos seleccionado dos: el modelo emergentista de la coalición de claves –del que nos ocuparemos a continuación– y el modelo PRIMIR que explicaremos en el último apartado de este capítulo. El primero constituye una propuesta teórica desarrollada por Hirsh-Pasek, Golinkoff y su grupo de investigación (véase, por ejemplo, Hirsh-Pasek *et al.*, 2004). Estos autores califican su propio modelo como una propuesta híbrida. Parten de la base de que para la adquisición del lenguaje son necesarios una serie de sesgos (*biases*, en el original) de tipo innato, que los bebés humanos traerían “de serie”; dichos sesgos interactúan con la experiencia lingüística (i. e., la lengua ambiental). La interacción entre esas restricciones iniciales (i. e., preferencia por la voz y el rostro humanos, percepción categorial, etc.; véase capítulo 2), las experiencias de tipo social, perceptivo y lingüístico, junto con las habilidades de aprendizaje general (i. e., capacidad para extraer regularidades formales) serían los componentes necesarios para explicar la evolución del vocabulario; concretamente la aparición de un conjunto de principios que van guiando de forma paulatina el aprendizaje léxico. Estos principios no serían de tipo innato, sino que se irían adquiriendo a medida que se produce el desarrollo del niño, pero –a la vez– guiarían el propio aprendizaje léxico.

La figura 3.8 es una recreación basada en Hollich, Hirsh-Pasek y Golinkoff (2000) en la que se muestran los principios de adquisición léxica ordenados en dos niveles fundamentales, que pretenden captar el carácter gradual y emergente de los mismos a medida que avanza el desarrollo lingüístico del niño.

Según este modelo, el problema de Quine que planteábamos al comienzo de este capítulo, no tendría sentido si nos situamos en el terreno ontogenético. Los adultos tratan de adaptarse al foco atencional del niño cuando éste es muy pequeño, pero ya es capaz de procesar información perceptiva relevante y claves sociales (miradas, gestos de señalar, etc.). De este modo facilitan el primer gran cambio cualitativo hacia la referencia; los niños descubren que los objetos, personas... que les rodean tienen nombre (i. e., principio de referencia; figura 3.8). Los adultos generalmente no hablan de cualquier cosa con los niños, sino de aquello que

les parece interesante para ellos, lo cual restringe enormemente el número de posibles referentes para las formas lingüísticas que emiten y que los niños captan, memorizan, analizan... Por otra parte, como ya explicamos en el apartado 3.2, los niños también aprenden que las palabras no se refieren de forma unívoca a un solo ejemplar (sea, objeto, evento, etc.); es decir, al que les sirve en primer lugar para aprender la etiqueta léxica (por ejemplo, “pelota” para referirse al objeto con el que juega en el baño). Por el contrario, las etiquetas léxicas se extienden a más ejemplares que el original (i.e., principio de extensión, en figura 3.8) y a categorías léxicas (i.e., principio de ámbito categorial, en figura 3.9). Además, cuando detectan una palabra nueva aplicable a un objeto, en general asumen que ésta se refiere al objeto completo (por ejemplo, una cebra) y no a una parte específica del mismo (i. e., principio del objeto completo).

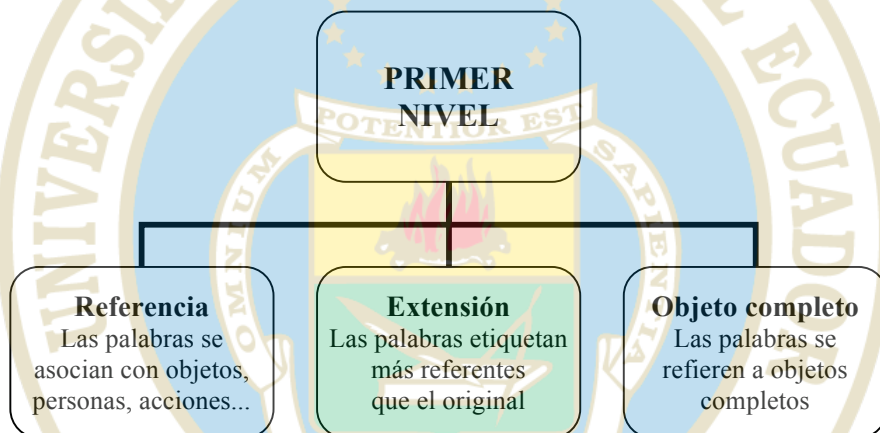


Figura 3.8. Principios de primer nivel que ayudan a la adquisición del léxico inicial según el modelo de Golinkoff y Hirsh-Pasek.

Los principios de segundo nivel, recogidos en la figura 3.9, emergerían a partir de los de primer nivel y caracterizarían la fase de expansión del desarrollo léxico (a partir de los 2 años); explicarían también, especialmente el tercer principio (i. e., los nombres nuevos o desconocidos se refieren a categorías de objetos, eventos, etc. que son desconocidos para el niño), los resultados de las tareas de *fast mapping* o aprendizaje rápido de palabras que expusimos en el apartado 3.2.3.

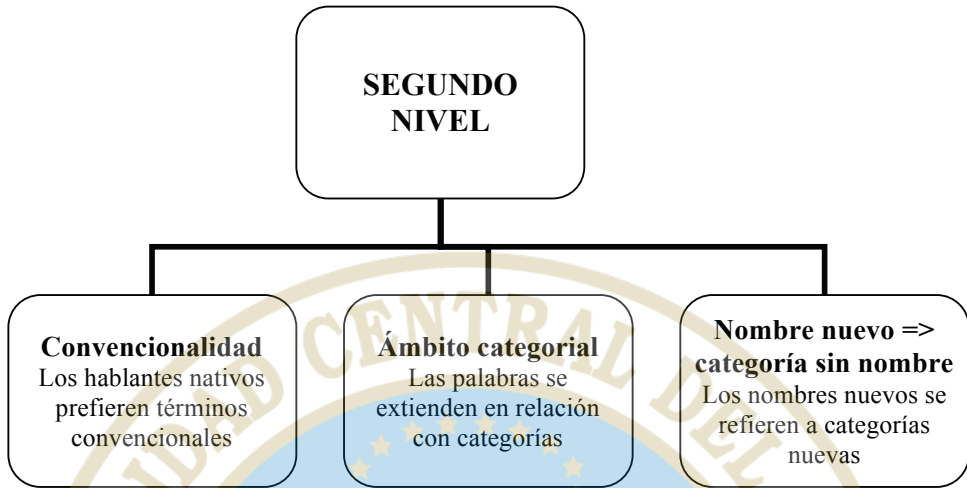


Figura 3.9. Principios de aprendizaje léxico de segundo nivel (i. e., más complejos y sustentados sobre los de primer nivel).

Este modelo contempla también el impacto que tienen distintas claves informativas a medida que avanza el desarrollo cognitivo-lingüístico del niño. De este modo, los autores plantean que es más probable que al comienzo del desarrollo léxico las claves perceptivas (i. e., la prominencia perceptiva de ciertos objetos, por ejemplo) tengan un papel más relevante como impulsores de la adquisición de las primeras palabras. Pero muy pronto en el desarrollo entran en escena las claves de tipo social (i. e., atención conjunta, información procedente del contexto social, etc.), que también ayudarían a incorporar nuevas palabras al léxico inicial. A medida que éste avanza se incorporarían otro tipo de claves, de carácter más lingüístico. Se trata de un modelo evolutivo en el sentido en que sus autores proponen que la disponibilidad de dichas claves y su utilización cambia a medida que avanza el desarrollo. A unas claves –las de tipo perceptivo y social– se van sumando otras –de tipo contextual, gramatical...– de modo que a partir del segundo año de edad se produciría ya un funcionamiento basado en la *coalición* de todo este conjunto de claves informativas, que ya están a disposición del aprendiz y son utilizadas como “ingredientes” que favorecen la emergencia de los principios a los que aludíamos más arriba. Dichos principios guían el desarrollo léxico, pero a la vez van siendo construidos a medida que se produce dicho desarrollo, de ahí el calificativo de emergentes.

Hay distintos tipos de evidencia empírica que apoyan este modelo de tipo integrador, emergentista, como los numerosos experimentos llevados a cabo por el grupo de Golinkoff y Hirsh-Pasek sobre la adquisición de la referencia y la utilización de distintos tipos de claves.

3.3.2. El modelo interactivo PRIMIR

Muy relacionado con el modelo anterior, aunque con más capacidad predictiva y operativa, el modelo PRIMIR propone un marco evolutivo para explicar el procesamiento del habla como un Procesamiento de Información Rica a partir de Representaciones Multidimensionales e Interactivas (Processing Rich Information from Multidimensional Interactive Representations, en el original). Ha sido desarrollado por Werker y sus colaboradores (véase, por ejemplo, Werker y Curtin, 2005). Su punto de partida es también la existencia de unos sesgos iniciales de procesamiento que orientan al recién nacido en la tarea de descifrar el código lingüístico y llegar a producir sus primeras palabras a partir del primer año. El pequeño aprendiz es un ser proactivo que selecciona, procesa y organiza la información rica, contenida en la señal del habla, a lo largo de una serie de dimensiones (perceptivas, relativas al contexto, etc.). Por otra parte, se produce una representación simultánea de dichas dimensiones que impulsa la emergencia de diferentes planos o niveles (*planes*, en el original) –que pasaremos inmediatamente a describir. De forma coincidente con el modelo anterior, estos niveles no son algo dado desde el nacimiento, sino que son producto de las restricciones o sesgos iniciales, de las propias regularidades que presenta la señal del habla, y de las extraordinarias habilidades de aprendizaje estadístico que tienen los niños. Además, distintos tipos de información procedentes de la señal del habla, del contexto, etc. están disponibles en distintos momentos del desarrollo. Es decir, se ordenan evolutivamente – rasgo que, desde nuestro punto de vista, conecta este modelo con el principio general de temporalidad al que nos referimos en el capítulo 1.

¿A qué planos o niveles hace referencia el modelo PRIMIR? A un *Plano Perceptivo General*, a un *Plano* relativo a la *Forma* de las Palabras y su *Significado*, y, fruto del desarrollo, a un *Plano Fonético*. Al comienzo del proceso de aprendizaje – durante el primer año de vida básicamente – el bebé extrae de la señal del habla información de tipo formal y regularidades a este nivel; también es muy sensible a la información que denominan “*indexical*” (podríamos traducirla por “indicativa”), que se refiere a características no lingüísticas del habla, sino a las que identifican al hablante (i. e., género, timbre de voz). Hay evidencia empírica que demuestra que los bebés de 6 meses son capaces de categorizar a los hablantes en función de su género y voz. Todo el conjunto de habilidades que vimos en el capítulo anterior, relativas a la percepción y segmentación del habla, constitui-

rían la base para la construcción de este plano y de las representaciones a este nivel, aún no del todo fonéticas. El plano relativo a la palabra consiste, en primer lugar, en la extracción de unidades sin significado, sean sílabas o unidades mayores. En esta fase del desarrollo se asume un tipo de representación basada en ejemplares, no en categorías fonéticas. Ejemplares similares en función de algunos rasgos –sean silábicos, fonéticos, relativos al timbre de las voces, etc. se agruparían juntos; en términos técnicos, formarían “clusters” o conglomerados–. Sin embargo, como hemos enfatizado varias veces a lo largo de este capítulo y como expresa sintéticamente Naigles (2002), “la forma es fácil, el significado difícil”. Es decir, el proceso de asociación de la forma de las unidades lingüísticas y sus significados es computacionalmente muy demandante, no es una tarea nada sencilla. Llegar a generar representaciones léxicas, que establezcan una relación forma-significado, requiere ir más allá del Plano Perceptivo General y de un Plano relativo a la Forma de las Palabras. Requiere procesos complejos que implican al menos: 1. Habilidades de categorización y desarrollo conceptual, 2. Procesos de memoria declarativa, y 3. La participación del adulto mediante el lenguaje característico dirigido a los niños. En el modelo PRIMIR las primeras asociaciones palabra-objeto son almacenadas como ejemplares relativamente independientes unos de otros, de modo que apenas se producen procesos de generalización. Estaríamos en las primeras fases del desarrollo léxico, tan lentas y costosas. A partir de aquí se producirían las primeras agrupaciones (i. e., procesos de “clustering”) tanto desde el punto de vista formal, como conceptual. Se trazarían las primeras redes entre palabras formalmente similares y conceptualmente relacionadas. Cuando la densidad de estas redes es muy grande, el sistema ya no puede almacenar de forma tan global u holística, como veíamos en el apartado anterior, las palabras. Es entonces cuando se produce el tránsito hacia un modo de procesamiento más analítico –de tipo fonético– que acabará organizando el sistema, desde el punto de vista formal. Una predicción que se puede realizar desde este modelo es que una vez que los fonemas han emergido como unidades de representación (implícita, desde luego), una alta densidad de palabras vecinas (i. e., fonéticamente similares) facilitará el aprendizaje de nuevas palabras. Es decir, el sistema lingüístico del niño está organizado ya de un modo tan analítico que cuando detecta una forma/palabra semejante a muchas de las que tiene almacenadas, pero que difiere en algún fonema, la identifica como nueva y se permite incorporarla a su léxico mental (asociarla o relacionarla con un referente o concepto). Como planteábamos en el apartado anterior, no está claro cuándo se produce el inicio del proceso de emergencia de los fonemas como unidades representacionales. Tampoco se conoce con precisión cuándo acabaría.

No obstante, una consecuencia importante derivada de este marco teórico es que de nuevo el nivel evolutivo del niño, su nivel lingüístico, es mucho más importante que su edad cronológica, de cara a poder predecir su desarrollo posterior.

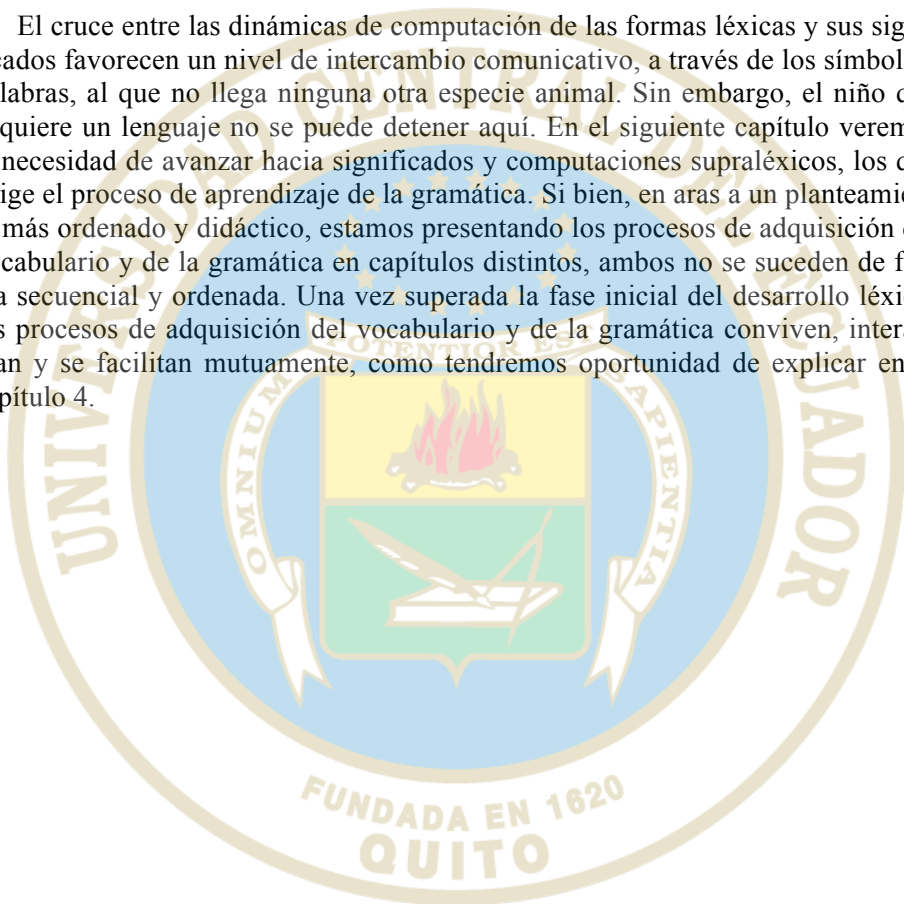
En este sentido hay bastante evidencia empírica, que ya vimos anteriormente, que muestra la relación entre las habilidades tempranas de procesamiento del habla, y el desarrollo léxico e incluso gramatical posterior. La emergencia de los tres niveles que se plantean desde este modelo o enfoque teórico es gradual, y unos tipos de informaciones y otros interactúan durante el desarrollo dando lugar a representaciones multidimensionales que conviven en el tiempo. Pero además, hay otra variable importante que se ha de tener en cuenta a la hora de tratar de conciliar la enorme diversidad de datos sobre la percepción y producción de palabras recogidos en los últimos años. Werker y su equipo enfatizan la importancia del tipo de tareas, sobre todo de tipo experimental, que se plantean al niño. Si hay tanta diversidad en los resultados procedentes de distintos estudios en distintas edades es porque las tareas que se les plantean a los bebés y niños pequeños se resuelven de modo distinto en función de su nivel evolutivo, del tipo de problemas de procesamiento que dicho nivel les permite plantearse en cada momento. Dichas autoras aconsejan un análisis cuidadoso de cómo la actuación en una misma tarea en distintas edades puede ser diferente, precisamente en función de las demandas de la misma en interacción con el estado cognitivo-lingüístico del aprendiz.

Para finalizar este capítulo, concluiremos planteando que si bien este modelo se centra más en el aspecto formal del desarrollo léxico, nos permite visualizar cómo se generan las redes léxicas conectadas por rasgos de forma y de significado que caracterizan el acceso léxico adulto, tal como vimos en la introducción de este capítulo. Podríamos sintetizarlo en los siguientes dos procesos:

1. Construcción de redes de significados: las capacidades computacionales del niño le llevan a realizar los primeros análisis formales del input. Simultáneamente, éste se involucra en interacciones sociales en las que se destacan ciertos aspectos del mundo externo (objetos cotidianos, acciones recurrentes, etc.). Se van generando así los patrones de activación de las palabras que incluyen los rasgos descubiertos en los dos tipos de actividades.
2. Construcción de redes formales (i. e., forma de las palabras): cuando la densidad de las redes de significados las hace inmanejables, a la vez que las redes de lexemas aún están conectadas a nivel de ejemplares completos, el engranaje de conexiones forma-significado que subyace al primer léxico infantil se redescrive en función de las propiedades formales de los ítems que las constituyen. Es decir, el sistema léxico del niño, las representaciones que subyacen a él, cambian y se interconectan de forma mucho más compleja, tanto desde el punto de vista de la forma, como del significado. Estos cambios suponen avances computacionales que permiten al sistema abordar la tarea del aprendizaje léxico de un modo más eficaz: cuando el niño detecta una palabra formalmente diferente, inmediatamente asume que tiene un significado diferente que hay que buscar; pero

cuando necesita expresar una intención comunicativa, un significado, y no encuentra ninguna palabra adecuada en su sistema, se producen a veces “invenciones léxicas” o palabras inexistentes en la lengua, pero que incluyen componentes (fonológicos o morfológicos) que sí forman parte de la misma. De este modo el desarrollo del vocabulario sigue una trayectoria mucho más acelerada, promovida además, como señalábamos más arriba, por la entrada en el contexto escolar y el aprendizaje de la lengua escrita.

El cruce entre las dinámicas de computación de las formas léxicas y sus significados favorecen un nivel de intercambio comunicativo, a través de los símbolos-palabras, al que no llega ninguna otra especie animal. Sin embargo, el niño que adquiere un lenguaje no se puede detener aquí. En el siguiente capítulo veremos la necesidad de avanzar hacia significados y computaciones supraléxicos, los que exige el proceso de aprendizaje de la gramática. Si bien, en aras a un planteamiento más ordenado y didáctico, estamos presentando los procesos de adquisición del vocabulario y de la gramática en capítulos distintos, ambos no se suceden de forma secuencial y ordenada. Una vez superada la fase inicial del desarrollo léxico, los procesos de adquisición del vocabulario y de la gramática conviven, interactúan y se facilitan mutuamente, como tendremos oportunidad de explicar en el capítulo 4.





4

Gramaticalización del habla infantil: qué se adquiere y cómo se adquiere

Ángel Rivière (2003a) hace referencia al “desierto evolutivo” en el que parece encontrarse el lenguaje humano debido a que ningún sistema de comunicación animal se aproxima, ni remotamente, a su nivel de complejidad. Durante el desarrollo filogenético nuestra especie habría dado un salto cualitativo. Aunque, como vimos en el capítulo 2, sólo algunos primates muestran incipientes habilidades “léxicas”, este proceso de cambio filogenético se suele describir como un acceso al componente gramatical regulado genéticamente.

Este planteamiento clásico defiende la ausencia de una relación evolutiva tanto entre los sistemas de comunicación animal y el lenguaje humano como entre el habla pregramatical y el habla gramatical que empiezan a generar los niños en torno a los tres años. Emprendiendo la dirección opuesta, en este capítulo se afrontará el proceso de gramaticalización desde la *hipótesis de la continuidad*.

Siguiendo a Rivière, empezaremos por cuestionar la metáfora del desierto evolutivo relacionando evolutivamente la gramaticalización con ciertas propiedades que muestran algunos sistemas de comunicación animal. Por ejemplo, el canto de los pinzones destaca por un nivel de complejidad que parece sobrepasar la potencialidad de los programas innatos que generan el canto en la mayoría de las aves. Sus crías tienen que aprenderlo oyendo cantar a los adultos y atraviesan periodos de subcanto equivalentes a los ejercicios articulatorios que realizan los bebés antes de las primeras palabras. Su capacidad combinatoria genera tanto variaciones individuales como dialectales –los que comparten un entorno cantan de una manera similar– que recuerdan la extrema diversidad de las lenguas humanas (véase figura 4.1).



Figura 4.1. Los pinzones cría atraviesan por un periodo de aprendizaje del canto que se asemeja en algunos aspectos al proceso de adquisición del lenguaje del niño.

Los pinzones macho se sirven de estas habilidades procedimentales para atraer a las hembras sin trascender el ámbito emocional. Sin embargo, en el siguiente experimento realizado con delfines, sí aparecen sorprendentes habilidades protodeclarativas: Un delfín es ubicado en una piscina en la que para alimentarse tiene que descubrir cuál de las dos palancas –diferenciadas por color– es la adecuada. Cuando resuelve la tarea, se introduce otro delfín en una piscina contigua. Los dos delfines no se pueden ver pero se pueden oír y el mecanismo para obtener la comida es el mismo. Los experimentadores verificaron el intercambio de sonidos entre ambos delfines en el hecho de que el segundo delfín tarda menos en resolver el problema de la alimentación. ¿Qué compleja combinación de sonidos hace posible la transmisión de estos significados que van más allá del intercambio emocional y de las referencias concretas? Este acto comunicativo implica una relación predicativa entre dos objetos y dos acciones: Si quieres co-mer, tienes que apretar la palanca roja y no la verde. También es posible inferir habilidades declarativas en las vocalizaciones que las familias de orcas intercambian en sus largos viajes a través del océano, antes y después de involucrarse en dinámicas colectivas de caza o mientras enseñan a sus crías.

Parece que el lenguaje humano recoge las soluciones adaptativas más complejas generadas por las distintas especies para optimizar la comunicación. Nuestra especie ha exprimido al máximo las posibilidades cognitivas, tanto procedimentales como declarativas, y el resultado es un procesamiento gramatical capaz de transportar los pensamientos más complejos de una mente a otra.

Retornando a la ontogénesis, mantener la hipótesis de la continuidad en el proceso de gramaticalización del habla infantil requiere su conexión con las adquisiciones que la preceden y que han sido tratadas en capítulos anteriores. Dejamos a un niño capaz de combinar sonidos para expresar significados referenciales. ¿Cómo consigue trascender este nivel comunicativo? La respuesta a esta pregunta exige un previo replanteamiento sobre la naturaleza de la gramática, por lo que este capítulo empezará con una revisión de la evidencia empírica a favor de un enfoque cognitivo sobre lo que realmente se adquiere. En lo que respecta al cómo se adquiere, en los apartados siguientes veremos cómo el mantenimiento del marco teórico neuro-constructivista va a abrir interesantes y prometedoras vías explicativas.

4.1. La realidad psicológica de la gramática

Como vimos en el capítulo 1, la gramática ha sido objeto de una atención preferente desde el inicio de la psicolingüística. A mediados del siglo XX, en la efervescencia provocada por el desarrollo de los primeros sistemas informáticos, el interés se dirigió hacia los sistemas naturales de procesamiento de la información que, al igual que los programas de ordenador, permitieran un número ilimitado de combinaciones a partir de un número finito de unidades: el sistema genético, el sistema neuronal y el lenguaje (Pozo, 2003). Genes, neuronas y sonidos entrarían en dinámicas combinatorias cuya complejidad sólo sería abordable desde la forma, es decir, vaciándose de contenido. De los tres, el sistema lingüístico tenía la ventaja de contar con la acumulación de conocimiento descriptivo en torno a la gramática, el componente lingüístico encargado de agrupar las palabras en un nivel de organización superior.

Chomsky (1989) fue el mayor defensor de esta manera de enfocar el estudio del lenguaje que se puede resumir en tres puntos:

1. El lenguaje tiene una realidad cognitiva, es decir, tanto la comprensión como la producción lingüística implican cálculos sobre representaciones.
2. Las representaciones gramaticales y sus posibilidades combinatorias explicarían el procesamiento del lenguaje sin necesidad de recurrir a su contenido semántico.
3. Las representaciones gramaticales y sus posibilidades combinatorias constituirían una competencia lingüística innata y universal, por lo que no sería necesario plantearse cómo se adquiere.

El éxito de la metáfora del ordenador –cuyas aplicaciones han cambiado nuestra manera de estar en el mundo– tiene que ver con que los programas informáticos no procesan la información por sí mismos, sino en colaboración con o, para

quedarnos más tranquilos, bajo la supervisión de sistemas de procesamiento de información humanos. Como sistemas biológicos inmersos en una dinámica de adaptación al entorno, nuestras mentes trabajan con significados y en contextos con demandas específicas, aunque les resulte enormemente práctico ceder aquellas tareas que “se dejan” formalizar. La reivindicación del significado arranca desde los orígenes de la revolución cognitiva. Hasta Miller (1964), uno de sus fundadores, tras diseñar un programa para aprender una gramática artificial –el GRAMMARAMA–, hizo referencia al coste que este “olvido” iba a tener para el avance en el conocimiento sobre el procesamiento del lenguaje. En esta línea, los lingüistas cognitivos han defendido la posibilidad de describir la gramática como un mero instrumento para expresar significado:

Permite simbolizar las conceptualizaciones, les da forma y, al mismo tiempo, restringe sus características (Langacker, 2008).

Por ejemplo, el hecho de que en español los objetos que tienen dos partes simétricas no admitan el singular (gafas, tijeras...) orienta hacia la consideración de los aspectos formales como derivados de aspectos significativos.

Sin embargo, el lenguaje muestra otras propiedades que nos remiten de nuevo al enfoque formalista. Por ejemplo, la recursividad permite a las producciones lingüísticas crecer ilimitadamente sobre sí mismas (*La mesa que compraste que te traerán mañana que te va a costar muy cara que te va a permitir comer con comodidad... fue diseñada por mi hermano*) y no aparece en ningún sistema de comunicación animal. Según Hauser, Chomsky y Fitch (2002) sería independiente del sistema sensoriomotor y del sistema conceptual e intencional, es decir, de la dinámica receptiva, articulatoria y significativa que requiere el intercambio de información.

Tanto la reivindicación del significado como la complejidad formal tienen cabida en el enfoque psicológico cuyo foco no son las propiedades del lenguaje sino su procesamiento mental. A partir de un conjunto de investigaciones que se mostrarán en los apartados siguientes, se configura otra manera de enfocar la gramática que se puede resumir en los siguientes puntos:

- El procesamiento gramatical involucra tanto *formalización* como *significación* de alto nivel. La gramática no puede afrontarse con independencia del significado (Bates y MacWhinney, 1982), aunque tampoco puede ser reducida a él.
- La formalización se reinterpreta psicológicamente como *procedimentalización*. La gramática es el procedimiento que programa y regula la comprensión y la producción de las secuencias articulatorias que componen las oraciones simples y las compuestas con todas sus posibilidades de crecimiento recursivo.

- La significación se involucra psicológicamente en los modelos mentales que los miembros de la especie humana construyen para explicarse el mundo que les rodea, para darle *sentido*. Los significados gramaticales permiten declarar no sólo *sucesos* (lo que pasa), sino *perspectivas sobre sucesos* (la interpretación que los hablantes tienen sobre lo que pasa).
- Los procedimientos y los significados gramaticales se *aprenden*, es decir, desde el enfoque psicológico se pierde el innatismo y se afronta el problema sobre cómo un niño a edad tan temprana adquiere gradual e implícitamente la gramática de su lengua.

4.1.1. Acceso experimental al procesamiento gramatical

Cuando una persona está intentando comprender o producir una oración, ¿qué pasa en su mente? ¿Qué papel desempeña la gramática en esta tarea? Estas preguntas empiezan a tener respuestas tras el diseño y la aplicación de ingeniosos procedimientos experimentales. Gracias a ellos el misterio de la gramática está empezando a ser desvelado.

La experimentación sobre el procesamiento gramatical arranca con la conocida *Técnica de Sachs* (1967) que consiste en la presentación de un texto dentro del cual se ubica una oración diana. A los sujetos se les plantea una tarea de reconocimiento de dicha oración que puede localizarse nada más terminar la oración, tras haber transcurrido una parte del texto (80 sílabas después) o al finalizar el texto completo (160 sílabas después) (véase cuadro 4.1).

Cuadro 4.1. Texto original de la Técnica de Sachs con las tres posibles ubicaciones de la oración diana (en negrita).

“There is an interesting story about the telescope. In Holland, a man named Lippershey was an eye-glass maker. One day his children were playing with some lenses. They discovered that things seemed very close if two lenses were held about a foot apart. Lippershey began experimenting and his “spyglass” attracted much attention. **He sent a letter about it to Galileo, the great Italian scientist.** Galileo at once realized the importance of the discovery and set about to build an instrument of his own. He used an old organ pipe with one lens curved out and the other in. On the first clear night he pointed the glass toward the sky. He was amazed to find the empty dark spaces filled with brightly gleaming stars! (80 syllables)

Night after night Galileo climbed to a high tower, sweeping the sky with his telescope. One night he saw Jupiter, and to his great surprise discovered near it three bright stars, two to the east and one to the west. On the next night, however, all were to the west. A few nights later there were four little stars (160 syllables)”.

Cuadro 4.2. Resultados en la tarea de reconocimiento de la oración diana (Técnica de Sachs)

<i>Preguntas de reconocimiento y respuestas tras finalizar la oración</i>		
Sin transformación	¿Ha escuchado: “Envío una carta sobre ello a Galileo, el gran científico italiano”?:	SÍ
Transformaciones formales sin alteración de significado	¿Ha escuchado: “envió una carta sobre ello a Galileo” o “Envío a Galileo, el gran científico italiano, una carta”	NO
Transformación con alteración del significado	¿Ha escuchado: “Galileo, el gran científico italiano, envió una carta sobre ello”?:	NO
<i>Preguntas de reconocimiento y respuestas tras escuchar el texto entero</i>		
Sin transformación	¿Ha escuchado: “Envío una carta sobre ello a Galileo, el gran científico italiano”?:	SÍ
Transformaciones formales sin alteración de significado	Ha escuchado: “Se envió una carta sobre ello a Galileo o Envío a Galileo, el gran científico italiano, una carta”?:	SÍ
Transformación con alteración del significado	¿Ha escuchado: “Galileo, el gran científico italiano, envió una carta sobre ello”?:	NO

La tarea de reconocimiento de la oración diana podía adoptar cuatro modalidades: manteniendo la estructura y el significado de la oración diana, transformando su forma de activa a pasiva sin alterar el significado, transformando su forma sin alterar el significado y alterando el significado.

Como puede apreciarse en el cuadro 4.2, si la pregunta se realiza a través de una oración formalmente diferente a la oración diana que no afecta a su significado, la respuesta cambia de una situación a otra. Inmediatamente después de escuchar la oración diana los sujetos contestan que no es la misma oración porque utilizan tanto criterios formales como de significado. Pero, tras insertar un texto, los sujetos parecen olvidar la forma exacta en la que se produjo el mensaje por lo que sólo utilizan criterios semánticos que les llevan a contestar que sí es la misma oración. Los resultados dan información sobre cuándo están presentes las representaciones gramaticales y cuándo se extinguen y sobre la relevancia de las representaciones semánticas que sobreviven a las gramaticales.

Ferreira (2008) ha retomado recientemente la técnica de Sachs incluyéndola en un protocolo general cuya aplicación ha permitido avanzar en el conocimiento sobre la naturaleza de esas representaciones gramaticales. Compara sujetos normales con sujetos amnésicos que tienen alterada la memoria declara-

tiva, cuya función es recordar acontecimientos del pasado. El procedimiento fue el siguiente:

1. Presentación de una frase que el sujeto tiene que escuchar y repetir.
2. Presentación de una imagen –sin relación con el contenido de la frase inicial– que el sujeto tiene que describir.
3. Se vuelve a presentar una frase y el sujeto tiene que decir si es la frase inicial o no.

En la fase 2 se produce el fenómeno de la persistencia sintáctica. El esquema sintáctico de la frase repetida afecta al tipo de construcciones sintácticas que se utilizan para describir la imagen. Por ejemplo, si se repite una frase en pasiva, en la descripción de la imagen aparecerá este tipo de construcción aunque el contenido de la frase inicial y de la imagen no coincide. La persistencia sintáctica se produjo tanto en los sujetos normales como en los amnésicos.

En la fase 3 se reprodujo la Técnica de Sachs. Después del paréntesis de la fase 2, se inicia una tarea de reconocimiento de la oración inicial que adopta tres modalidades: con la misma forma, con transformación en la forma y con transformación en el significado. Como se esperaba, los sujetos normales responden que es la misma frase aunque la forma sea distinta y que es otra frase si se ha cambiado el significado. La representación gramatical se ha extinguido pero persiste la representación semántica. Por el contrario, los sujetos amnésicos no realizan bien esta tarea de reconocimiento porque no son capaces de mantener la representación semántica de la oración inicial.

Los sujetos amnésicos tienen deteriorada la memoria declarativa por lo que no pueden recordar lo que ha pasado, ya sea un acontecimiento externo o una información transmitida lingüísticamente. A pesar de ello experimentan el fenómeno de la persistencia sintáctica porque tienen preservado otro sistema de memoria, el procedimental, por el que mantienen también otras destrezas como andar, montar en bicicleta, hacer una cama...

Según estos resultados el procesamiento gramatical tiene un componente procedimental, es decir, está involucrado en las dinámicas de adquisición, generación y supervisión de destrezas que, en el caso del procesamiento del lenguaje, asumen la programación y el control de complejas secuencias articulatorias. Recordemos que, tal como vimos en la introducción, el modelo declarativo-procedimental (Ullman, 2005; Liberman, 2007) refuerza esta *procedimentalización de la gramática* con datos que relacionan alteraciones lingüísticas y alteraciones motoras en los sujetos con Afasia de Broca, Parkinson, Corea de Huntington y Trastorno Específico del Lenguaje.

Esta conexión con el sistema motor y la memoria procedimental ha “materializado” la gramática, ese “ente atemporal y acontextual” tal como se presentaba

en el modelo chomskyano, pero no reduce su complejidad. El procedimiento gramatical no es una destreza motora simple, ya que tiene que sustentar los distintos niveles de profundidad de procesamiento que requiere una oración en función de sus marcadores morfológicos, su longitud, su nivel de recursividad...

4.1.2. Nuevas perspectivas sobre la predicación

Si una de las claves para integrar la gramática en la cognición humana es su consideración como un complejo procedimiento motor, en lo que respecta a los contenidos que permite transmitir también se encuentran, en la actualidad, planteamientos novedosos. Comenzaremos con la revisión de un artículo (Garrod y Pickering, 2004) que integra la gramática en las interacciones conversacionales permitiendo así abordarla desde una perspectiva diferente a la habitual. Comienza resaltando las dificultades que entraña conversar: producciones elípticas y fragmentarias, planificaciones que se realizan simultáneamente mientras se escucha, necesidad de discriminar entre conocimiento compartido y no compartido, respeto de turnos, coordinación con más de un interlocutor... ¿Por qué, a pesar de todos estos factores, los diálogos son más fáciles que los monólogos? Según los autores, la explicación está en que los hablantes desde el inicio de la conversación van generando una base de representaciones lingüísticas compartidas. Como puede apreciarse en el siguiente ejemplo, se suceden distintas modalidades de persistencia replicándose construcciones gramaticales, frases hechas, palabras...:

H1: ¿Te has enterado de la última de Juan?

H2: De ese bicho me esperó cualquier cosa.

H1: De ese bicho tengo que contarte. Vamos a tomar un café.

H2: La última vez que le llamé me despachó en dos minutos.

H1: Pues la última vez que le vi me preguntó por ti, la semana pasada...

Estas aproximaciones lingüísticas son las que facilitan la aproximación cognitiva entre las mentes implicadas en la conversación. De hecho, cuanto más tiempo pasan conversando, más le cuesta a un tercer interlocutor incorporarse a ella.

En lo que respecta a la vertiente del significado, el enfoque clásico sobre la gramática se limitaba a destacar el papel de la predicación. Gracias a ella el hablante puede no sólo etiquetar aspectos concretos de la realidad sino también transmitir información sobre qué cosas pasan y quién realiza esas cosas. Pero el ejemplo anterior nos invita a ampliar su ámbito declarativo. Según Tomasello (1999), si los símbolos léxicos permiten la atención conjunta de los hablantes

hacia aspectos concretos de la realidad, los símbolos gramaticales permiten comunicar perspectivas sobre los objetos y sucesos del mundo circundante:

La naturaleza perspectivista de los símbolos lingüísticos y su uso en las interacciones discursivas, en las que se contrastan y comparten explícitamente diferentes perspectivas, proporciona el material básico a partir del cual los niños de todas las culturas construyen las representaciones cognitivas flexibles y con perspectivas múltiples –tal vez incluso dialógicas– que dan a la cognición humana gran parte de su impresionante y exclusiva potencialidad.

En la comunicación humana no es suficiente con representarse al otro como agente sino que es necesario representárselo también como depositario de intenciones, deseos, creencias...

Malle (2002) concreta más esta *vinculación entre el lenguaje y las capacidades mentalistas humanas*. Cuando hablamos no representamos la realidad como una fotografía sino que incluimos una serie de discriminaciones cognitivas que sitúan el mensaje en un contexto conversacional y espacio-temporal: perspectiva (yo = el hablante, tú = el oyente), deixis espacial (aquí, allí), temporal (hoy, mañana), causalidad, intencionalidad... Todas ellas contribuyen a la coordinación social, a la comunicación intersubjetiva entre los hablantes, a la posibilidad de crear mundos compartidos.

4.2. La adquisición de la gramática

En el apartado anterior se ha presentado una “nueva imagen” de la gramática que la integra en el sistema cognitivo humano. La gramática hace posible la programación (tanto en su vertiente de producción como de comprensión) de las sofisticadas secuencias articulatorias que sustentan los intercambios de complejas y diversas interpretaciones del mundo. En este apartado se abordará el hecho de que *los niños no nacen dominando estas habilidades*. En los capítulos anteriores hemos visto cómo se implican en el lenguaje desde antes del nacimiento progresando desde las vocalizaciones a las palabras, desde los significados emocionales a los referenciales, pero la comunicación humana exige ir más allá. Para explicar cómo se gramaticaliza el habla de los niños se van a emprender dos caminos:

1. El del cuestionamiento del modelo de competencia lingüística innata.
2. El del seguimiento evolutivo del proceso de la especialización gramatical de las habilidades declarativas y procedimentales.

4.2.1. Sin rastro de la competencia lingüística

Según el modelo de competencia lingüística, las gramáticas infantiles son esencialmente iguales a las gramáticas adultas. Las diferencias se reducen a procesos de ajuste de los parámetros generales de la competencia lingüística a los valores concretos de las lenguas ambientales. Por ejemplo, mientras que un niño inglés oye un único modelo SVO (S = sujeto; V = Verbo; O = objeto) de oración simple (*I read a book*), un niño español oye tres versiones diferentes en las que el sujeto puede cambiar su posición e incluso omitirse: SVsO (Vs = verbo con flexión morfológica) (Yo leo el libro), VsSO (Leo yo el libro), VsO (Leo el libro). Luego el parámetro responsable de este aspecto del lenguaje debe ajustarse en un valor distinto para cada lengua. En el caso de la adquisición del español, se dice que se ajusta a un valor “pro drop” (del inglés, *pronoun dropping*) que permite la omisión del sujeto (Gallo, 1992).

La gramaticalización del habla infantil se concibe por lo tanto como un proceso de desencadenamiento de conocimiento innato de los patrones formales del lenguaje, independiente de la experiencia extralingüística, que tiene lugar con extrema rapidez y sin esfuerzo. Sin embargo, la sucesión de estudios longitudinales y las recientes aproximaciones experimentales ofrecen una imagen muy distinta: las primeras combinaciones del habla infantil son de naturaleza funcional, muy conservadoras, muy apegadas al input lingüístico circundante, siendo su progresión muy costosa y lenta. *Lejos de ser un punto de partida, la gramaticalización parece una meta difícil de conquistar* y difícil de localizar hasta edades más avanzadas de las propuestas en un principio.

Tomasello (2000a) encabeza la reivindicación de este enfoque constructivista de la gramaticalización. Según este autor, durante la adquisición del lenguaje el niño aprende un conjunto de símbolos convencionales e intersubjetivos que le permiten conducir la atención del oyente hacia algún aspecto de la realidad e intercambiar información sobre él. La gramática no es más que un conjunto de patrones combinatorios que optimizan esta función permitiendo relacionar los símbolos de infinitas maneras añadiendo además matices en esa relación. A continuación se siguen sus planteamientos ilustrándolos con ejemplos del estudio longitudinal de María (López Ornat *et al.*, 1994).

A) Gramáticas funcionales versus gramáticas formales

Los niños, aunque en un principio desconozcan los patrones gramaticales, no renuncian por ello a la comunicación y expresen al máximo sus recursos léxicos combinándolos de forma idiosincrática. Veamos algunos ejemplos de producciones pregramaticales del estudio longitudinal de María cuando tenía un año y siete

meses: “acá nene” (me caigo), “caca o pes” (tengo caca en el pie/tengo sucio el pie), “mamá a poquís” (mamá, ponme los zapatos), “notá nenes” (no están los niños de la guardería), “acá bota” (se ha caído la bota), “acar nena amo” (sécame la mano), “a cote e mí” (el coche es mío).

Las limitaciones de este tipo de producciones ponen de manifiesto en las siguientes producciones de María: “este a pí”, “mamá pí”, “este pí no”, “mamá, pí guau-guau”, “a pí”. La ausencia de marcaje gramatical hace necesario recurrir al entorno comunicativo en el que se generaron:

Contexto 1: María (1 año y 7 meses) sentada en el sofá, viendo una revista y su madre a su lado.

Niña: “este a pí” (*señala una revista pintada*).

Madre: Eso lo has pintado tú antes, ¿a que sí?

Niña: Este a o pí.

.....
Madre: ¿Dónde está el pí?

Niña: Notá.

Madre: Ves a por un pí.

Niña: No.

Madre: ¿No? ¿Va mamá a por un lápiz?

Niña: Mn. (asiente).

Madre: ¿Sí?

Niña: “mamá pí”.

.....
Madre: Voy a por un pí (*se va y vuelve con un lápiz*). ¡Oh! Este, María, ¡oh! ¡Qué pí más bonito!

Niña: (*ríe*).

Madre: Es un pí muy bonito.

Niña: Mamá, “este pí no”.

Madre: ¿Este pí no?, ¿y cuál traigo?

Contexto 2: María en el salón con una revista y un boli y su madre con ella.

Niña: Guau-guaú, mamá guau-guaú.

Madre: Mamá guau-guaú, pero aquí no hay sitio. Aquí, mira. Uno pequeñito, ¿vale?

Niña: “mamá, pí guau-guau”.

Madre: ¿Otro guau-guaú? Nena, si ya había pintado uno mamá.

Contexto 3: María en el salón con su madre. Tiene sobre la mesa un cuaderno y un boli.

Madre: María, ¿qué estás haciendo?

Niña: “a pí”.

Madre: ¿Estás pintando un nene?

Niña: Nene.

Sólo así podemos inferir las intenciones comunicativas de la niña, que serían las siguientes:

- “este a pí” = está pintado.
- “mamá pí” = mamá, tráeme un lápiz.
- “este pí no” = no quiero este lápiz.
- “mamá, pí guau-guau” = mamá, píntame un perro.
- “a pí” = estoy pintando.

Además de la yuxtaposición de significados léxicos, en las producciones pregramaticales aparecen sonidos predominantemente vocálicos precediendo tanto la referencia a personas y objetos como a acciones:

- “a pe (pez)”, “(e/a) nene”, “apóta” (pelota).
- “o loto” (se ha roto), “a ído” (se ha caído), “n’tá” (no está).

Dichas formas vocálicas se conocen en la bibliografía especializada como *fillers* o sonidos de relleno y su posición y forma les acerca a los artículos, proposiciones, auxiliares... Pero el hecho de que el niño les reserve un sitio en la secuencia productiva no quiere decir que funcionen aún como términos relacionales (Mariscal, 2001). Estas producciones se consideran unidades no analizadas que se derivan de un proceso de establecimiento de *correspondencias holísticas entre formas y significados*. López Ornat (1999) los describe como *los sonidos de una situación significativa*.

Como puede apreciarse en los ejemplos, tanto las combinaciones léxicas como las unidades no analizadas se producen en marcos interactivos en los que el nivel de implicación del niño es elevado. Bruner (1990) acuñó el concepto de formato para destacar la función cognitiva de la interacción social. En los formatos el niño interactúa y, además, aprende. A continuación se muestra el seguimiento de uno de los formatos más relevantes, las peticiones del niño al adulto, a lo largo del estudio longitudinal de María (Gallo, 1994):

- 1;07. Procedimientos pregramaticales:

Interlocutor + acción: “mamá aúpa” (mamá, cógeme).

Interlocutor + objeto: “mamá a poquís” (ponme los zapatos).

- 1;09. La forma verbal imperativa:

Niña: “siento aquí” (*se sienta al borde de la terraza*).

Madre: Siéntate mirando para la terraza.

Niña: Aquí.

Madre: ¡Ole mi niña, qué bien está ahí!

Niña: “sienta” (*indicando a mamá que se sienta con ella*).

Madre: (*habla con papá*).

Niña: “sienta, sienta, mamá sienta... y e papá”.

Madre: Los tres.

- La incorporación de los pronombres clíticos:

(1;10): “ponme e pendiente”.

(1;11): “éjale a papá, éjale”.

(2;00): “a vé, levátate”.

(2;01): “sí, toma, cógelo. Malena, cógelo”.

- La segunda persona:

(1;10): “aquí sientas”.

(2;01): “¿me dejas un sitio?”.

(2;05): “mañana, oto día, me pones las otras, ¿vale?”.

(2;05): “lo tienes que recoger”.

- El subjuntivo:

(2;01): “no, no te vayas”.

(2;03): “papito, que bajas esa pierna”.

- La oración subordinada

(2;04): “no jubas, la tiro la tapa”.

(2;08): “pues no me hables así, que así me pongo muy nerviosa”.

En el cuadro 4.3 se puede apreciar cómo el niño, desde una base pregramatical, va afinando las relaciones entre formas y significados.

Cuadro 4.3. Lo que se aprende dando órdenes (Gallo, 1994).

<i>Edad</i>	<i>Conocimiento semántico</i>	<i>Conocimiento morfosintáctico</i>	<i>Ejemplo</i>
1;09	Acción	Imperativo	“sienta”
1;10	Acción + Persona	Clíticos	“sienta”
		2. ^a persona	“sientas”
2;01	Negación	Subjuntivo	“no te vayas”
2;04	Consecuencia	Subordinada	“no jubas, la tiro la tapa”

El valor pedagógico de los formatos se deriva de la delimitación de problemas gramaticales específicos cuya solución aporta al niño ventajas adaptativas. En el caso de las peticiones, cuanto más domine las técnicas morfológicas y sintácticas imperativas mejor regulará la conducta del adulto. Pero los formatos pueden tener otra función importante en la adquisición del lenguaje. Tomasello (2006) resalta el hecho de que en todas las lenguas abundan las “frases hechas”, expresiones vinculadas a un contexto concreto, con una función específica, y “congeladas” en una forma establecida que el hablante no precisa analizar. Comenta el autor que su frecuencia es más alta que la esperada por lo que su conocimiento podría ser igual de importante que el dominio de las reglas gramaticales. La dificultad que tienen los aprendices adultos de una segunda lengua con las denominadas “expresiones coloquiales” también encontraría explicación desde esta sugerente perspectiva.

B) Gramáticas concretas versus gramáticas representacionales

Tradicionalmente se ha identificado gramaticalizar con *generalizar*. En el clásico experimento de Berko (1958) se le mostraban al niño palabras inventadas (pseudopalabras) y se medía su capacidad para aplicar sobre ellas las reglas gramaticales: “Mira, esto es un WUG, ahora hay otro, hay dos, hay dos _____”. Si un niño conoce la regla que rige el plural, podrá aplicarla en cualquier contexto, es decir, podrá decir: “Hay dos WUGS” (véase figura 4.2).

Desde el modelo de competencia lingüística las reglas gramaticales vendrían dadas de algún modo aún no muy claramente establecido. El niño nacería con unas reglas potencialmente aplicables en los contextos lingüísticos que lo requie-

ren y su esencia generalizadora se manifestaría en las *sobreextensiones*. Cuando un niño dice “ponido” o “rompido” no estaría imitando –estos errores no los cometen los hablantes adultos–, sino imponiendo un conocimiento lingüístico independiente de la experiencia.



Figura 4.2. Estímulos lingüísticos y visuales originales, utilizados por Berko (1957) en su estudio.

Sin embargo, estudios posteriores han realizado un análisis crítico sobre estas generalizaciones. Según un dato recogido por Karmilof-Smith (2005) sólo representan un 2,5% de las producciones contabilizadas en los estudios longitudinales de la base de datos CHILDES. Además son tardías, conviven con las versiones irregulares correctas y se producen con mayor probabilidad en verbos irregulares de baja frecuencia de uso. Durante el proceso de adquisición de la gramática lo que realmente predominan son las *infraextensiones* estrechamente vinculadas al input adulto que se recibe.

Para describir este *estilo conservador* del aprendizaje gramatical Tomasello (2006) recurre a un ejemplo tomado del estudio longitudinal que realizó con su hija. En él puede apreciarse cómo el conocimiento gramatical aplicado al verbo *draw* no se generaliza al verbo *cut*:

- CUT + (Kitty)
- DRAW+ (Kitty, on paper, Kitty on paper, Kitty for mummy)

En el estudio longitudinal de María, este “conservadurismo” en el marcaje verbal se puede apreciar en la extrema dificultad en la generalización de la primera persona. Como puede apreciarse en los siguientes ejemplos, esta flexión empieza apareciendo en un único verbo, se extiende a un segundo verbo al mes siguiente y, dos meses más tarde, a un tercer verbo (Gallo, 1994):

SIENTO (1;09)

Madre: ¿Con qué quieres jugar?

Niña: **Siento, siento.**

Madre: Quieres sentarte dónde estás tú.

PINTO (1;10)

María: (*Abre un libro y lo señala*): Ama a niña. Esa a niña.

Madre: ¿Una niña?, ¡qué bonita!

Niña: ¿Pintas? Vale, mi niña (*como hablando para sí*), **pinto, pinto.**

PONGO (1;12)

María: (*con los zapatos en la mano*) Calsotée, cáso papá, **pongo sapatitos.**

Padre: No, no me lo pongas hija.

Estudios longitudinales posteriores en distintas lenguas han demostrado la abundancia de verbos con un único marcaje. En un seguimiento de la producción verbal de tres niños españoles (Gathercole, Sebastián y Soto, 1999) se mostró cómo estos no generalizaron las flexiones verbales más allá de una raíz verbal

hasta las edades de 1;11, 1;10 y 1;8, respectivamente. Citando una expresión de Tomasello, *cada verbo empezaría siendo como una isla con una historia evolutiva propia*.

En otro ejemplo recogido por este autor se muestra la persistencia de este estilo conservador en niveles más altos de gramaticalización: Un niño sólo utilizaba el verbo “*think*” en presente, primera persona y en afirmativo mientras que el verbo “*see*” sólo lo utilizaba en imperativo:

- “*I think he’s gone*”, “*I think I saw one*”, “*I think it’s here*”.
- “*See that monkey crying*”, “*See he bite me*”, “*See Becca sleeping*”.

Se puede inferir que este niño no conocía aún el significado de estos verbos: “*I think*” lo usaba como algo parecido a “quizás” y “*See*” lo usaba como algo parecido a “atiende”. Estos usos son frecuentes en el habla adulta inglesa lo que demuestra que no sólo son producciones concretas o basadas en los ítems léxicos particulares que conoce cada niño (*item-based*, en el original) sino también muy dependientes de los contextos lingüísticos en las que suelen aparecer (*data driven*, en el original).

Esta segunda propiedad se ha demostrado a través de experimentos en los que se presenta a los niños verbos inventados en contextos oracionales concretos y se evalúa la capacidad para generalizar su uso a otros contextos. La secuencia sería:

1. Presentación de un verbo inventado en un contexto lingüístico intransitivo. Por ejemplo: “La niña está *bandando*” (presentación de imágenes en las que una niña está comiendo sin resaltar lo que está comiendo).
2. Pregunta para elicitación una frase transitiva ante una imagen en la que la niña está comiendo fresas: “¿Qué está haciendo la niña?”.

La respuesta de los niños antes de los cuatro años es predominantemente intransitiva: “La niña está *bandando*”. Si un verbo es aprendido en un contexto intransitivo, no se generaliza a una situación transitiva. Un caso extremo de esta dependencia del input adulto lo encontramos en el experimento de Akhtar (1999). Los verbos inventados se insertaban en oraciones mal formadas y, cuando eran animados a describir una situación con ese verbo, ¡lo mantenían en la estructura errónea! Veamos un ejemplo en el que el niño mantiene dos secuencias erróneas: “What’s happening?: “*Gopping Ernie the cow*” [VSO]; “*Ernie the cow tammimg*” [SOV]”. (“¿Qué pasa?: “Tipando Ernie la vaca”, “Ernie la vaca mosando”).

En el estudio longitudinal de María se encuentra un fenómeno de dependencia entre el habla de la niña y el habla de los padres en relación con la naturaleza *pro drop* del español (Gallo, 1994) que, como se ha descrito anteriormente, permite:

- Omitir (tirar = drop) el sujeto de la oración (Yo vivo en Madrid/Vivo en Madrid).
- Flexibilizar el orden de los componentes de una oración (Vivo yo en Madrid).

La forma predominante en el modelo adulto es VsO, como puede apreciarse en el siguiente fragmento:

Madre: Tu cumpleaños. Y, ¿sabes qué vamos a hacer ahora?

Niña: ¿Qué?

Madre: ¿Sabes lo que vamos a hacer ahora? ¿Qué vamos a hacer ahora? Díselo a papá. Tienes todos los dedos pegajosos del caramelo. Ahora te los lavo.

En concordancia con este input o modelo adulto de la lengua, María empleó con mucha mayor frecuencia las vías flexivas que las vías pronominales. Veamos una muestra representativa de su habla a los 2 años y 7 meses en la que predomina la omisión del sujeto gramatical: “Mira la pupa, papá, que tengo aquí”, “No tengo agua”, “¿Me das los juguetes?”, “Es que no quiero ahí, porque me molesta”, “¡Ay!, no puedo, es que soy pequeña; ayúdame”.

Este fenómeno tuvo también consecuencias evolutivas. Desde la primera construcción VsO (siento) a la primera construcción SVsO correcta (yo cojo) transcurrieron cuatro meses:

Primera construcción Vs (1;09):

Niña: ¡Ah! Siento.

Madre: Te va a comprar mamá una sillita para que te sientes en la terraza, ¿quieres?

Niña: Sí.

Madre: María, ¿con quién quieres jugar?

Niña: Siento, siento.

Madre (*al padre*): Quiere sentarse donde estás tú.

Primera construcción correcta SVs (2;01):

Niña: Porque no. Ya palitos. Yo no cojo gapalitos míos.

Al no ser frecuente en el input adulto, la incorporación del pronombre a la oración se consiguió tras un proceso lento y costoso que se analizará más en detalle en el apartado 4.2.2.

Para finalizar, un último ejemplo de producciones guiadas por los datos: la alternativa gramatical de la madre es procesada por María y le lleva a cambiar su producción inicial.

Niña: Tiene pelito papá (*jugando con el pie de su padre*).

Madre: Tienes pelitos papá.

Padre: ¿Dónde?

Niña: Aquííí. **Tiene suso o pie.** Aquí o pies.

Madre: ¿En el pie tiene pelitos? ¿Está sucio?

Niña: Sí.

Madre: No está limpito.

Niña: Tá limpito. **Tá sucio o pie.**

C) Gramáticas evolutivas versus gramáticas innatas

En un estudio realizado por Mariscal y Gallo (2006) a partir de una amplia muestra de niños españoles entre los 16 y los 30 meses se obtuvieron datos sobre la evolución de diversos índices de gramaticalización. En las siguientes figuras (4.3 y 4.4) aparecen tres de ellos: morfología verbal regular, morfología verbal irregular y longitud media de oración. Como puede apreciarse, la gradualidad es el rasgo más sobresaliente.

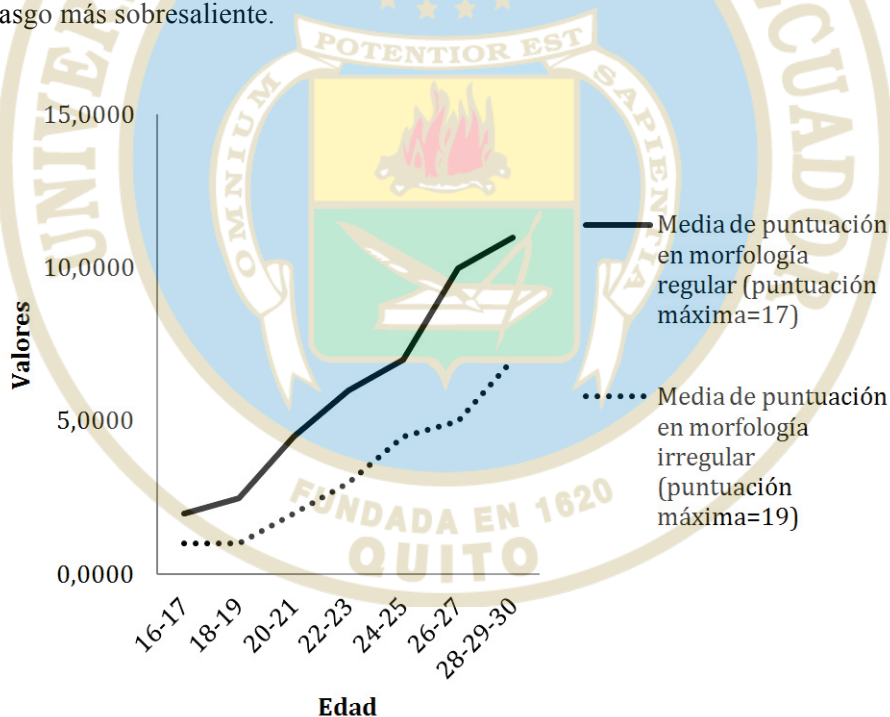


Figura 4.3. Desarrollo gradual de la morfología verbal en el proceso de adquisición del español.

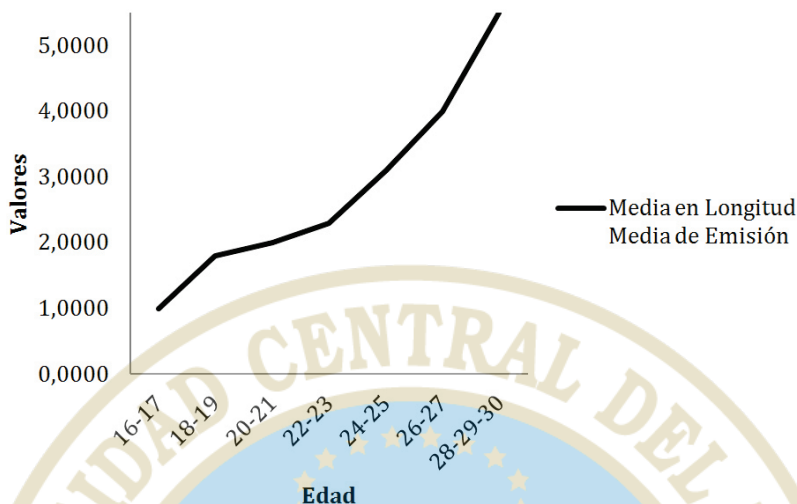


Figura 4.4. Progresivo aumento de la longitud media de emisión durante la adquisición del español.

Las figuras 4.3 y 4.4 muestran un desarrollo progresivo pero no lineal, con puntuaciones bajas o muy bajas entre los 16 y 19 meses y claros puntos de inflexión: un primer momento de “despegue” alrededor de los 20-21 meses e incrementos importantes en los dos últimos intervalos de edad (a partir de los 26 meses). Son destacables las diferencias en los “ritmos” de adquisición entre la morfología flexiva regular y la morfología irregular. La morfología irregular es de comienzo más tardío, estando prácticamente ausente hasta los 24-25 meses. En lo que respecta a la longitud media de oración, hay que precisar que ese índice registra tanto el número de palabras como el número de marcas gramaticales de forma que una oración larga como *María corre mucho por la mañana* tiene una MLU = 6 mientras que una oración más corta como *Las niñas comen helados* tiene una MLU = 8 porque al cómputo de las cuatro palabras hay que añadir las cuatro marcas de plural.

Además de estos índices clásicos, se elaboró un *índice de complejidad morfosintáctica* con el objetivo de hacer un seguimiento de los hitos más representativos del proceso de adquisición de la gramática española. Serían los siguientes:

1. *Del habla “semántica” o funcional al habla gramatical.* Las producciones de los niños se encajaban en uno de los tres momentos evolutivos que reflejan las secuencias del cuadro 4.4.

Cuadro 4.4. La progresiva emergencia del habla gramatical

1. Nene tos	1. Calle no
2. Nene tene tos	2. A calle no
3. Tengo tos	3. A la calle no

Como puede apreciarse, de una a otra van apareciendo:

- Índices pregramaticales: habla semántica integrada casi exclusivamente por la combinación de palabras de clase abierta, sin apenas elementos de tipo gramatical (“mama guau guau”) o *fillers* o sonidos de relleno fonológico tanto en el entorno nominal equivalente a protoartículos (“a cote”), como en el verbal equivalente a protoauxiliares (“o loto”).
 - Índices gramaticales: producción de morfemas de género y número aplicados a los nombres, morfemas verbales de persona, número y tiempo, pronombres clíticos, preposiciones...
2. *De la oración simple a la oración compuesta.* En las producciones de los niños se registraban las distintas modalidades de frase simple (negativa, interrogativa y copulativa) y las primeras oraciones complejas. En el cuadro 4.5 se muestran algunas secuencias prototípicas.

Cuadro 4.5. Progresiva emergencia de las distintas modalidades de oración simple y de las primeras oraciones compuestas

1. Apa	1. Agua
2. Nena mi apa	2. Quiero agua
3. La nena es muy guapa	3. Quiero que me des agua

En la figura 4.5 se muestra la evolución de este índice de complejidad morfo-sintáctica que vuelve a reflejar la gradualidad. También llama la atención que en el último intervalo de edad no se alcance aún como media la puntuación máxima, lo que indica que el proceso de adquisición morfosintáctica aún se extiende bas-

tantes meses más allá de los dos años y medio. Todo parece indicar que *la gramaticalización no es un proceso rápido, sino lento y costoso*.

Con este seguimiento del proceso de adquisición de la gramática en español se cierra la descripción de las gramáticas infantiles tempranas (hasta los tres años de edad, aproximadamente). Se ha visto que desde un principio están involucradas en el proceso de adaptación del niño a su entorno social, que tienen un alcance sintáctico y morfológico limitado y que evolucionan muy lentamente hasta alcanzar el nivel adulto. No parecen, por lo tanto, guiadas por una competencia lingüística innata.

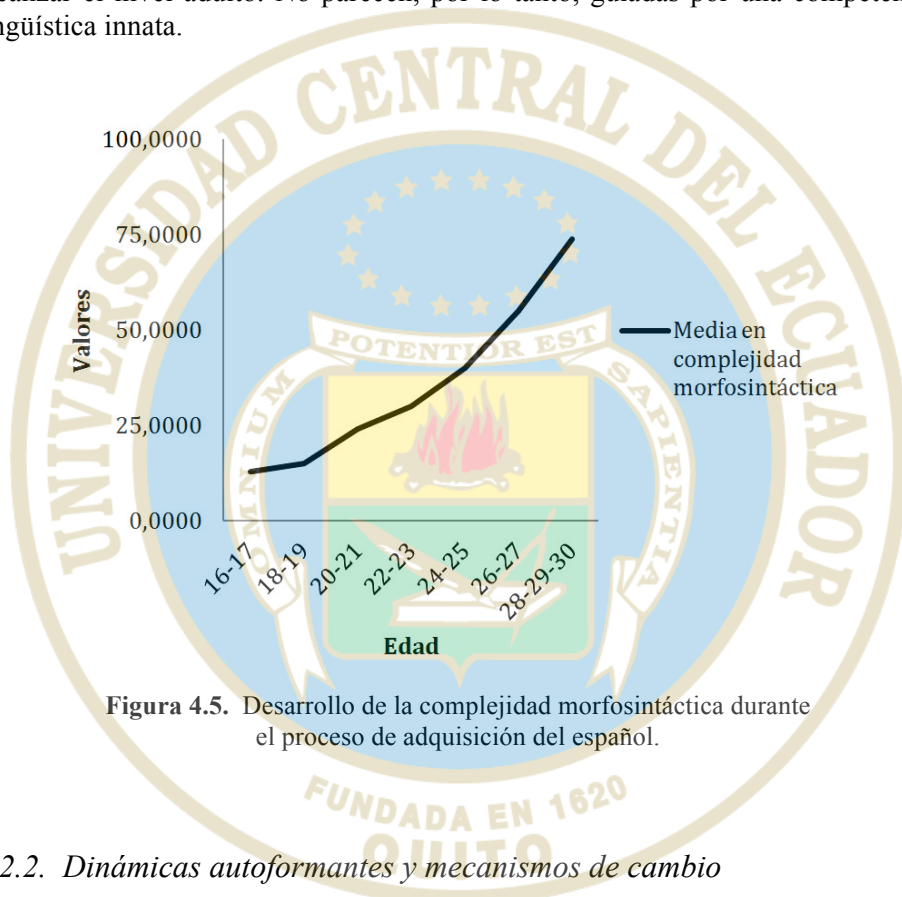


Figura 4.5. Desarrollo de la complejidad morfosintáctica durante el proceso de adquisición del español.

4.2.2. Dinámicas autoformantes y mecanismos de cambio

Una vez desligada la adquisición de la gramática del presupuesto de innatismo, el reto que se afronta en este apartado es el descubrimiento de la dinámica autoformante que la hace posible. En continuidad con el enfoque que hemos adoptado en los capítulos anteriores para profundizar en las adquisiciones que la preceden, en la gramaticalización se van a diferenciar dos procesos: los que se generan para ir avanzando en la respuesta a sus demandas procedimentales y los que se generarán

para avanzar en sus demandas declarativas. Como vamos a ver a continuación, esta forma de abordar la gramaticalización no es novedosa, sino que está precedida por planteamientos similares desde los inicios de la psicolingüística evolutiva.

Tomasello (2006) destaca la alternancia histórica en el tratamiento y análisis de las primeras combinaciones de palabras emitidas por los niños destacando su aspecto formal o su aspecto semántico (“formal look” o “semantic look” en el original). En algunos ejemplos del estudio longitudinal de María parece predominar el juego posicional en torno a un eje fijo: “**nostá** a bota”, “bota **nostá**”, “**nostá** e nene”, “**notá** Bis [= Luis]”, “**nostá** Enrique”, “papá **notá**”. Basándose en producciones similares, Braine (1963) intentó una sistematización desde la forma proponiendo su ajuste a tres reglas básicas (P = Pivot o eje fijo):

1. P1 + O [**More** juice, **More** milk, **There** Daddy, **There** Joe, etc.]
2. O + P2 [Juice **gone**, Mommy **gone**, Flowers **pretty**, Janie **pretty**, etc.]
3. O + O [Ball table, Mommy sock, etc.]

Pero las producciones infantiles ofrecieron resistencia para acoplarse a estas plantillas. No siempre se mantenía la secuencia, se encontraron producciones con dos pivots y la regla O + O resultó ser un cajón de sastre en el que se metían todos los casos que no se ajustaban a las reglas anteriores.

Por contraste, en otras producciones de María destaca la expresividad lograda con el mínimo de recursos: “acá bota” (se ha caído una bota), “acar nena amo” (sécame la mano). El “look semántico” de este tipo de producciones infantiles condujo a la propuesta de otros principios organizativos derivados de la experiencia extralingüística. Siguiendo a Piaget, el niño antes de hablar habría acumulado conocimiento sobre personas, acciones y objetos. El lenguaje sería una forma de etiquetar las relaciones entre los tres: agente-acción-objeto, poseedor-poseído, objeto-localización, objeto-atributo... (Bowerman, 1976; 1977). Ni este enfoque cognitivo-semántico ni el anterior avanzaron en la explicación sobre cómo el habla infantil llega a alcanzar la complejidad gramatical. Como consecuencia se reforzaron los planteamientos en torno a la equivalencia entre las “primeras gramáticas” infantiles y la gramática adulta: las producciones lingüísticas de los niños funcionarían con los mismos principios que las producciones de los adultos. Pero aún dentro de estos planteamientos innatistas, y sin salirse del marco general chomskyano, autores como Pinker (2011) han propuesto la existencia de dos “ingredientes” lingüísticos:

1. Las palabras que integran el léxico o periferia del lenguaje, cuyo significado es aprendido durante la ontogénesis.
2. Las reglas gramaticales, el núcleo del lenguaje o los constituyentes formales de esa gramática universal, que no es necesario aprender.

Como vimos en el capítulo 1, Ullman (2001) utilizó este modelo para interpretar los datos de su investigación estableciendo una correspondencia entre el léxico y el sistema declarativo y entre la gramática y el sistema procedimental.

Desde el entorno cognitivo este modelo dual ha recibido muchas críticas que reivindican la “doble naturaleza” de la gramática. Naigles (2002), tras una ingente labor investigadora que ha demostrado la capacidad de análisis formal del input lingüístico que tienen los niños, destaca la necesidad de combinarla con la capacidad para extraer significado en su conocida cita: “*Form is easy, meaning is hard*”. En la misma línea, Dixon y Marchan (2007) consideran al léxico y a la gramática como adquisiciones sincrónicas derivadas de las representaciones que construye, y de los recursos computacionales que despliega, un único sistema cognitivo. En la siguiente cita Tomasello (2006) nos describe qué tipos de representaciones y qué tipo de recursos computacionales son necesarios para aprender a hablar:

Los niños construyen su lenguaje usando procesos cognitivos generales que se engloban en dos amplias categorías: (1) Lectura de intenciones (atención conjunta, comprensión de intenciones, aprendizaje cultural), mediante la que consiguen comprender el significado de una producción y (2) Búsqueda de patrones (categorización, formación de esquemas, aprendizaje estadístico, analogía), por los que crean la dimensión más abstracta de la competencia lingüística.

Como puede apreciarse, este planteamiento constructivista de Tomasello es fácilmente incorporable al marco cognitivo declarativo-procedimental: los procesos cognitivos encargados de la lectura de intenciones formarían parte del sistema declarativo y los procesos cognitivos encargados de la búsqueda de patrones formarían parte del sistema procedimental. A continuación se profundizará en la contribución de cada uno de ellos al proceso de gramaticalización.

A) La emergencia de los procedimientos gramaticales.

En los capítulos 2 y 3 vimos cómo los niños desplegaban habilidades tempranas de *extracción de regularidades formales* del input lingüístico. Naigles (2002), a través de procedimientos experimentales ya descritos, ha demostrado que estas habilidades se extienden desde el ámbito léxico al ámbito oracional. Veamos algunos datos que muestran la capacidad para discriminar entre:

- “The house is red” y “House the is red” (10 meses y medio).
- “The kitten was hiding” y “Was kitten the hidden” (16 meses).
- “She is running” y “She can running” (18 meses). Esta capacidad en concreto se manifiesta cuando el niño ya ha empezado a combinar palabras y

no se extiende a secuencias más complejas como “Wasn’t the girl with the soccer ball running quickly?”.

Gómez y Gerken (1999) demostraron –a través de un diseño de investigación compuesto por cuatro experimentos– que a los doce meses los niños eran capaces de abstraer reglas de *sistemas gramaticales artificiales*. En los dos primeros, tras exponerles a una muestra de secuencias correctas de una gramática finita, se medía si discriminaban entre éstas y otras secuencias que violaban las reglas (véanse cuadro 4.6 y figura 4.6).

Cuadro 4.6. Gramáticas artificiales: condiciones experimentales 1 y 2.

<i>Experimento 1: La violación de la regla se situaba al inicio o al final de la secuencia</i>	
Ejemplo de secuencia correcta: VOT JIC RUD TAM	Ejemplo de secuencia incorrecta: TAM JIC RUD VOT
<i>Experimento 2: La violación de la regla se situaba en el interior de la secuencia</i>	
Ejemplo de secuencia correcta: VOT PEL JIC RUD TAM RUD	Ejemplo de secuencia incorrecta: VOT RUD PEL TAM PEL JIC

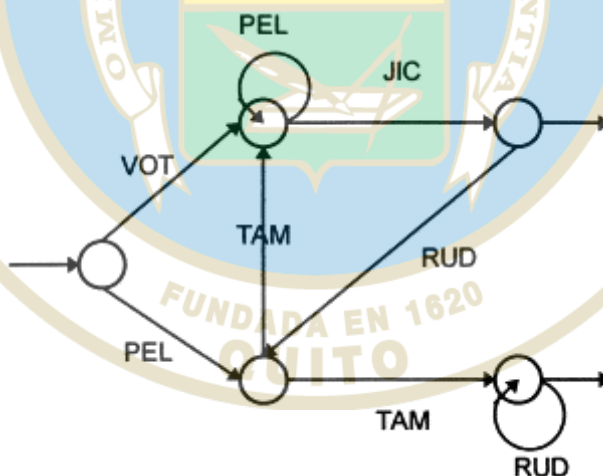


Figura 4.6. Gramática finita de los experimentos 1 y 2 (Gómez y Gerken, 1999).

En el experimento 3 se comprobó que los niños discriminaban entre secuencias generadas a partir de la gramática entrenada y ejemplos generados a partir de una gramática diferente (véanse cuadro 4.7 y figura 4.7):

Cuadro 4.7. Gramáticas artificiales: Discriminación entre dos gramáticas diferentes (Condición experimental 3)

Gramática entrenada (A)	Ejemplo de gramática A:	VOT PEL PELPEL JIC
Gramática diferente (B)	Ejemplo de gramática B:	PEL RUD JIC PEL RUD

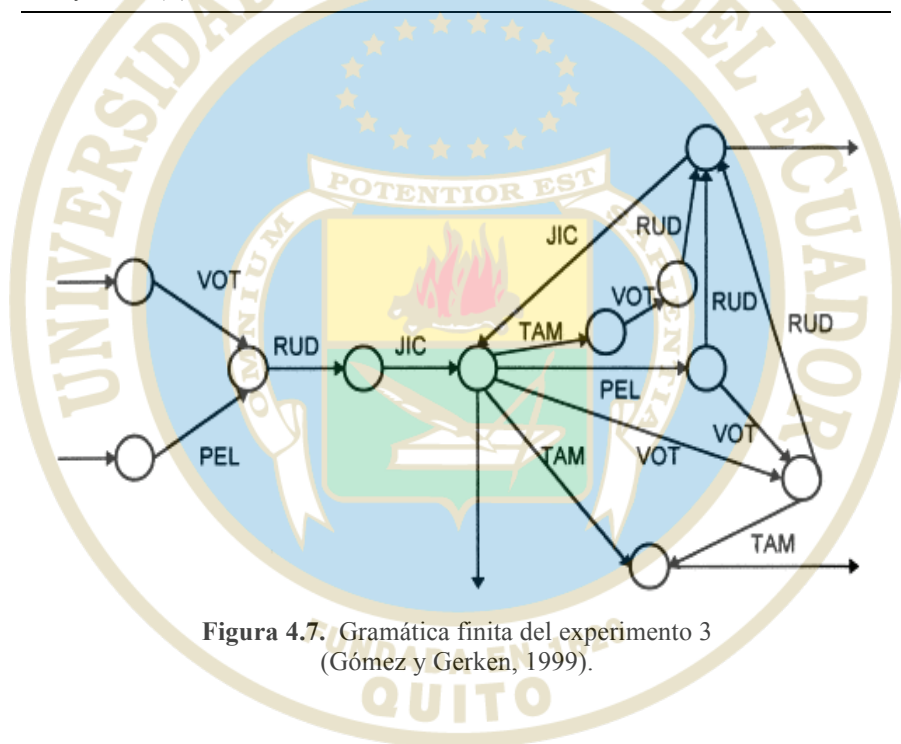


Figura 4.7. Gramática finita del experimento 3 (Gómez y Gerken, 1999).

Para finalizar, en el experimento 4 se demostró que también podían generalizar las reglas extraídas a secuencias en las que se cambiaba el “vocabulario”: VOT por JED, PEL por FIM, JIC por TUP, RUD por DAK y TAM por SOG (véase cuadro 4.8).

Cuadro 4.8. Gramáticas artificiales: generalización de las reglas gramaticales (condición experimental 4).

<i>Cambio de la secuencia de sonidos</i>	VOT → JED PEL → FIM JIC → TUP RUD → DAK TAM → SOG
<i>Gramática A</i>	
Ejemplo de secuencia correcta	FIM SOG DAK DAKDAK
<i>Gramática B</i>	
Ejemplo de secuencia incorrecta	JED DAK TUP TUP

Retomando el marco neuroconstructivista, recordemos que una dinámica autoformante se ha de describir a través de los mecanismos de cambio que pone en marcha. Uno de los más directamente implicados en el desarrollo cognitivo-lingüístico es la *proactividad* que hace referencia a una actividad cognitiva continua, inevitable, persistentemente implicada tanto en el análisis de los estímulos externos como en los procesos de reorganización internos (véase capítulo 1). En lo que respecta a la dinámica autoformante responsable de la gramaticalización, se mostrará a continuación cómo esta actividad formal temprana descrita en este apartado no cesa y, en el entorno de los dos años, empieza a generar conocimiento gramatical tanto sintáctico como morfológico.

1. Proactividad procedimental

Alrededor de los 20 meses, María despliega una actividad combinatoria que se puede apreciar a través de estos ejemplos:

- Aquí + nombre/nombre + aquí: “aquí nene”, “nene aquí”, “ete aquí”.
- Nostá + nombre (objeto o persona)/nombre (objeto o persona) + Nostá: “nostá a bota”, “bota nostá”, “nostá e nene”, “notá Bis [= Luis]”, “nostá Enique”, “papá notá”.
- Nombre-verbo + no / no + nombre-verbo: “Quique no”, “eta no”, “ete no”, “ete pi no”, “nene no”, “quita no”, “notá nenes”.
- “A calle” + nombre / nombre + “a calle”: “papá a calle”, “quilli a calle”, “a calle buau-buaú”.

El establecimiento de estos contextos lingüísticos de variación se mantiene en niveles de construcción oracional superiores:

Niña: Bibi tete (*señalando el ombligo de un muñeco*).

Madre: El tete del bibi, ¿qué le pasa?

Niña: A coto (*señalando el culito*).

Madre: ¡Culito! ¿no?

Niña: Mamá coto.

Madre: Mamá también tiene culito.

Niña: A papá a coto.

Madre: Papá también, todos. ¿Y tú?

Niña: A nene a coto (se señala), A bibi a coto (*señala el muñeco*).

Veamos otros ejemplos que son un claro precedente de las construcciones copulativas:

María (23 meses)

E mí (es mío).

E mamá (es para mamá).

E pantón e papá (es el pantalón de papá).

E malo pegas (es malo, le pegas).

E comé jamón (es para comer jamón).

El sistema cognitivo de la niña *busca y extrae esquemas oracionales* y va explorando su alcance comunicativo “rellenándolos” de diversas formas o variando el orden (véase cuadro 4.9).

Cuadro 4.9. Primeros esquemas oracionales de una aprendiz de español

AQUÍ + Nombre --- Nombre + AQUÍ

NOSTÁ + Nombre --- Nombre + NOSTÁ

A CALLE + Nombre --- Nombre + A CALLE

NO + (Nombre/Verbo) --- (Nombre/Verbo) + NO

A + Nombre + A COTO

E + (Pronombre/Nombre/Verbo)

Todos los ejemplos seleccionados se derivan de una gramática rudimentaria basada en criterios posicionales: partes fijas versus partes que cambian y partes que van “delante de” o “detrás de”. Las partes fijas de las estructuras son los pre-

cedentes de las palabras funcionales o de clase cerrada (auxiliares, preposiciones, artículos...) y las “ranuras” serán los espacios para las palabras contenido o de clase abierta (nombres, verbos). La frecuencia con que la niña fija palabras contenido como “calle” o “coto” demuestra el corto alcance de estas primeras combinaciones infantiles (Lieven *et al.*, 1994).

Además de la distinción entre palabras de clase cerrada y clase abierta, la adquisición de la gramática implica el descubrimiento de los afijos, esas pequeñas piezas que van pegadas a los nombres y a los verbos al principio, al final e incluso, en algunas lenguas como el tagalo, en el medio. Para ilustrar cómo se adquieren se muestra a continuación el seguimiento que Fernández (1994) realizó de la morfología verbal de tiempo y de persona en el estudio longitudinal de María. Según la Real Academia en nuestra lengua las dos se localizan al final del verbo:

- Marcaje de tiempo presente (1.^a conjugación): -o, -a, -a, -a, -a, -a
- Marcaje de persona: -, -s, -, -mos, -is, -n

Por lo tanto lo que oía la niña era una fusión entre ambas: yo canto, tú cantas, él canta, nosotros cantamos, vosotros cantáis, ellos cantan. ¿Cómo consiguió desligar tiempo y persona? Veamos la actividad cognitiva que despliega María hasta conseguirlo, utilizando de forma implícita (no consciente) las siguientes “estrategias”:

- Fase 1. Verbo = Acción intemporal e impersonal. La niña nombra o etiqueta acciones como si nombrara objetos o personas. La ausencia de flexión verbal puede apreciarse en estos ejemplos producidos entre los 19 y los 20 meses:
 - “E bibi amí no” (el muñeco no puede dormir).
 - “Acá nene” (se cae el nene, me caigo).
 - “A tas” (me siento).
- Fase 2. Discriminaciones personales en tiempo presente. El primer tiempo que aparece es el presente de indicativo. María fija esta adquisición temporal y trabaja sobre ella los contrastes de persona:
 - 21 meses: Primer contraste entre 1.^a y 3.^a persona: “Sienta mamá”, “Siento”.
 - 22 meses: Extensión a 2.^a persona: “Aquí sientas”, “No pintas”.
- Fase 3. Extensiones a partir del presente (23-24 meses). La niña trabaja las discriminaciones temporales más próximas al presente: El pretérito perfecto y el futuro próximo. Primero los utiliza en formas impersonales:

“S’a pedido” (se ha perdido), “A buscá” (vamos a buscar). Una vez fijada esta adquisición temporal va incorporando progresivamente el contraste personal: “Te vas a caer”, “Ya te cae”, “T’as caído”.

- Fase 4. Alejamiento del presente. Hay que esperar hasta casi los tres años para que aparezca la primera forma verbal alejada del presente: el pretérito indefinido. “Ya te maté” (34 meses).

Según la autora:

Cuando la niña aborda la adquisición de los morfemas de tiempo verbal, al tener que trabajar simultáneamente con dos categorías gramaticales distintas, persona y número, afronta el problema:

- Dejando invariante una de estas variables, la ya adquirida, la persona
- Modificando la variable que tiene que aprender, el morfema de tiempo.
- Introduciendo, una vez estabilizada mínimamente la morfología de tiempo, los morfemas de persona recombiniéndolos con los de tiempo.

Este proceso se produce para cada nuevo tiempo verbal que es aprendido y su introducción es gradual. El proceso es, pues, recursivo”.

Resulta sorprendente cómo María y todos los niños aprendices de una lengua se implican activamente y con éxito en estas tareas de extracción de regularidades formales explotando al máximo sus recursos perceptivos, atencionales, memorísticos... Gerken *et al.* (1990) aplicaron a una muestra de niños de 26 meses una tarea de imitación de dos tipos de ítems compuestos por cuatro palabras sin sentido (salvo los nombres propios Pete y Jeff):

1. Sin ítems gramaticales: *Pete gorpa ko wug*
2. Con ítems gramaticales: *Jeff refreshes the pag*

Los niños pudieron imitar perfectamente el primero pero omitieron la flexión de tercera persona y el artículo del segundo. Al no ser un problema relacionado ni con el significado ni con la longitud de la emisión, estos resultados se interpretaron como evidencia a favor de la sobrecarga en el procesamiento que tanto los afijos como las palabras funcionales producen.

Pero es importante tener en cuenta que esta actividad formal no explica por sí misma el proceso de gramaticalización. Veremos a continuación cómo el conocimiento procedimental acumulado se va implicando en el acceso a los significados supraléxicos y cómo este conocimiento –hasta ahora dedicado al descubrimiento de las piezas gramaticales– tiene que seguir evolucionando para acceder a otras claves del procesamiento oracional. Ambas dinámicas se desarrollan en paralelo pudiéndose describir en su conjunto como un proceso de especialización interactiva.

2. Especialización interactiva

En el ámbito de la psicolingüística evolutiva se conoce como efecto de *facilitación sintáctica* (*syntactic bootstrapping*, en el original) a la capacidad que tiene el sistema que aprende lenguaje de aprovecharse de un conocimiento previo de naturaleza formal para avanzar en el significado. Veamos algunos ejemplos (Naigles, 1990; Naigles *et al.*, 1993; Fisher *et al.*, 2010):

- La comprensión de oraciones es más eficaz ante la frase “*Give me the ball*” que ante “*Give the ball*”.
- Los niños pueden predecir el significado o parte del significado de un término desconocido a partir de la detección y procesamiento de su ubicación en una estructura conocida. Si procesan un verbo desconocido en un entorno transitivo, lo asocian a una imagen en la que se muestra una escena causativa y la misma relación se produjo para entornos intransitivos e imágenes no causativas (véanse cuadro 4.10 y figura 4.8).

Cuadro 4.10. El efecto de facilitación sintáctica

Oración transitiva	“ <i>The rabbit is gorping the duck</i> ”
Imagen causativa	“ <i>Rabbit pushing the duck down</i> ”
Oración intransitiva	“ <i>The rabbit and the duck are gorping</i> ”
Imagen no causativa	“ <i>Rabbit and duck wheeling their arms</i> ”.



Figura 4.8. Imagen causativa utilizada en la réplica al experimento de Naigles en español (tomado de equipo de investigación del Laboratorio de Lenguaje Infantil - Labli).

En una producción temprana de María, “Mamá a poquís” (mamá, ponme los zapatos), puede apreciarse que está incluida la marca de plural. Aunque todavía no está analizada, su procesamiento es básico para la posterior discriminación en otros ítems léxicos (la casa/las casas; el río/los ríos...). Podríamos expresar la secuencia evolutiva de este otro tipo de facilitación morfológica de esta manera:

1. Detección de patrones presentes en el input “el zapato” o “los zapatos” versus patrones no presentes en el input “el zapatos” o “los zapato”.
2. Interpretación supraléxica: “Cuando hablo puedo expresar si me estoy refiriendo a una entidad o a varias”.

Esta secuencia se extendería más allá del sintagma nominal hasta implicar a la oración completa:

3. Detección de patrones presentes en el input “El zapato rayó el suelo” y “Los zapatos rayaron el suelo” y patrones no presentes “El zapato rayaron el suelo” ni “Los zapatos rayó el suelo”.
4. Interpretación supraléxica: “Las acciones llevan información sobre si las realiza una o varias personas”.

La identificación de regularidades formales facilita el acceso a los significados gramaticales. Desde una perspectiva evolutiva, *los avances en los procesos de computación formal son aprovechados para avanzar en los procesos de extracción del significado*. Pero los avances en dichos procesos de computación tienen además una función extra, más autónoma, que se puede captar si en vez del morfema de número estudiamos, por ejemplo, los procesos de adquisición de la concordancia de género en español. En este caso, la secuencia de adquisición observada es la siguiente:

1. Detección de patrones de distribución adyacentes: “La niña buena” (no suelen afectar a los predicados salvo en las oraciones de predicativo como “el hotel resultó bueno”).
2. Sin interpretación supraléxica: Los patrones formales de género en español se aplican tanto a seres animados como inanimados de forma arbitraria (el fantasma, la silla, el sofá, el suelo, la pared...). Por lo tanto el niño no puede realizar una inferencia semántica del tipo: “Los nombres llevan información sobre si son entidades masculinas o femeninas”.

En el estudio de Mariscal (2001) el proceso de adquisición de la concordancia de género en español se describió en tres fases:

Fase 1. No producción del determinante: errores de omisión de dicha categoría en contextos de uso obligatorio.

Fase 2. Aparición de *fillers* o sonidos de relleno: elementos vocálicos que anteceden al nombre y recuerdan a los artículos determinados.

- No siempre se corresponden con la vocal adecuada al género del nombre al que acompañan: “a úja”, “e úja”, “ðúja” (bruja).
- Se detectan diferencias individuales: niños que prefieren una vocal [“e ása” (casa), “e ána”(manzana)] y otros que prefieren otra [“a gólo”, “a pa-fé”, “a úja”(gorro, café, bruja)].

Fase 3. Producción de errores de sobregeneralización:

2;01-2;02: “ot(r)o (l)upa”, “ot(r)a papáma [=fantasma]”.

2;01-2;03: “oto mano”, “oto bola”.

Además, el periodo previo a la adquisición de la concordancia de género se caracterizó por una enorme variabilidad que afectaba tanto a un mismo ítem léxico (i. e., variabilidad intraejemplar), como a diferentes ítems léxicos con el mismo género (i. e., variabilidad interejemplar). Por ejemplo, se observaron emisiones como “ota utara” y “gato feo” conviviendo con “oto utara” y “gato mala”, respectivamente, y emisiones como “ota tasa” conviviendo con “oto llave”.

Lo que los niños están “trabajando” implícitamente en estos ejemplos no es la significación sino la computación formal. En la frase “los gatos viejos no comen la misma cantidad de comida” se establecen conexiones de género en el sintagma nominal “los gatos” y de número entre el sintagma nominal y el verbal “los gatos viejos no comen”. Estos procesos –referidos en el ámbito lingüístico como concordancias– permiten cohesionar la secuencia oracional haciendo viable su procesamiento.

Ya vimos cómo, al ser el la española una lengua “pro-drop” (i. e., que permite la omisión de los pronombres personales), uno de los casos más complejos de cohesión es la que se establece entre el sujeto pronominal y el verbo. En el estudio longitudinal de María se vio que en la mayoría de sus producciones se omitía el pronombre y que, cuando se animaba a incluirlo, cometía errores de tres tipos:

- Omisiones: “Yo no a camita” (1;10), “Yo talta” (2;00).
- Pronombre + Verbo impersonal: “Yo a sentá” (2;00), “Yo abí la pelta (2;01).
- Errores de concordancia: “Yo sabe” (1;10), “No tene agua yo” (2;00).

Al aportar la flexión del verbo la información sobre la categoría de persona, la inclusión del pronombre sólo añade un matiz de énfasis en la producción. En una investigación basada en la aplicación de la tarea experimental de los recados –en

la cual un adulto pide al niño que dé un recado a otro adulto— se registraron datos que reflejan lo que los aprendices de español tardan en dominar la opcionalidad del pronombre (Gallo, 1992, 1994):

Fase 1 (2-2;06). Los niños no procesan el pronombre de la oración adulta:

Adulto 1: Dile que yo voy a pintar un osito.

Niño a adulto 2: Va a pintar.

Fase 2 (2;06-3;00). Los niños procesan el pronombre y lo incluyen de forma errónea omitiendo el cambio de persona o el verbo completo:

Adulto 1: Dile que yo tengo una pelota.

Niño a adulto 2: Yo tengo una pelota.

Adulto 1: Dile que tú eres un payaso (*tras disfrazarse*).

Niño a adulto 2: Yo payaso.

Aunque en español está permitido, la frecuencia con la que se añade el pronombre al final de la oración se puede interpretar en esta etapa como una consecuencia de la dificultad para procesar de manera conjunta ambas piezas:

Adulto 1: Dile que voy a pintar.

Niño a adulto 2: *Que va a pintar ella.*

Fase 3 (3-3;06). Incorporación correcta y optativa del pronombre. En el siguiente ejemplo se externalizan las tres fases del procesamiento.

Adulto 1: Dile que yo tengo una pelota.

Niño a adulto 2: *Una pelota, que tene, que Pilá tene una pelota.*

En los siguientes ejemplos, el niño produce las dos opciones:

Adulto 1: Dile que eres un payaso.

Niño a adulto 2: *Yo soy un payaso, soy un payaso.*

Adulto 1: Dile que voy a pintar.

Niño a adulto 2: *Que él... que va a pintar.*

Tanto los errores de concordancia de género como los errores de concordancia entre el pronombre y la flexión verbal se pueden interpretar como *ejercicios fallidos de procedimentalización*. Si esto es así, la competencia en la concordancia de género que se alcanza en el entorno de los dos años y medio se puede tomar como un índice del dominio de las habilidades procedimentales en torno al sintagma

nominal. Además, aproximadamente un año más tarde, de la destreza para solucionar la tarea de los recados puede inferirse la ampliación de estas habilidades al sintagma oracional.

Hemos visto cómo los niños despliegan desde el inicio de su desarrollo cognitivo una actividad de análisis formal que, aplicada al lenguaje, le permite descubrir regularidades sintácticas y morfológicas. Estos conocimientos básicos son utilizados por su sistema cognitivo tanto para acceder a significados supraléxicos como para especializarse en las complejas computaciones que requiere la producción y la comprensión del lenguaje. Por esta doble naturaleza resulta adecuada la descripción del proceso como una *especialización interactiva*, término acuñado por Johnson (2010) que se analizará en profundidad en el capítulo 5.

Desde la perspectiva adoptada en este apartado, el resultado del proceso de gramaticalización, pero no el inicio ni sus pasos intermedios, es un conjunto de procedimientos específicos, adecuados a la lengua materna, que permiten hablar de forma gramatical, es decir, utilizando las posibilidades (teóricamente infinitas) que ofrece una herramienta como la morfosintaxis para expresar las intenciones comunicativas. Pero desde esta perspectiva no se abarca toda la complejidad del proceso de adquisición de la gramática. En el siguiente apartado se complementará con el conocimiento acumulado en torno a su vertiente de especialización declarativa.

B) La emergencia de los significados gramaticales

Desde que nace el niño se enfrenta a dos tipos de configuraciones estímulares con propiedades diferentes (Spelke, 2007):

- Los objetos: paquetes de información esencialmente tridimensionales, sólidos y compactos, que forman unidades que pueden contarse y ocupar un espacio físico, pudiendo desplazarse según leyes y principios muy definidos. Concretamente, el *principio de cohesión*, según el cual los objetos se mueven como unidades conectadas, ligadas entre sí; el *principio de continuidad* (i. e., los objetos se mueven siguiendo trayectorias conectadas, sin obstrucciones) y el *principio de contacto* (i. e., los objetos afectan al movimiento de otros objetos si y sólo si se tocan).
- Las personas (los “objetos con mente” como diría A. Rivière): sistemas intencionales cuya conducta se interpreta no en función de sus antecedentes causales sino de sus consecuencias, de las metas buscadas en forma de intenciones.

Por ejemplo, cuando los bebés buscan el objeto de la mirada del adulto están demostrando que diferencian entre los movimientos de los objetos y los movimien-

tos de las personas. Estos últimos *son hacia algo, no desde algo*. A lo largo de su desarrollo cognitivo el niño necesita conocer tanto a los objetos como a las personas, es decir, ha de construir representaciones que le permitan manipular objetos y, también, representaciones que le permitan manipular (controlar, predecir) mentes. De hecho, en una especie mentalista como la nuestra las segundas se imponen a las primeras. La emergencia de los significados gramaticales está directamente relacionada con la búsqueda activa de los instrumentos que facilitan al niño la elaboración de modelos mentales sobre los deseos, intenciones y creencias de los demás.

1. Proactividad declarativa

A continuación se muestra una secuencia tomada del estudio longitudinal de María en la que puede apreciarse la evolución conjunta de las capacidades mentalistas y de los procedimientos lingüísticos en ellas implicados:

Ejemplo 1: María 1;09

Niña: O loto (*enseña unas gafas rotas con cara de tristeza*).

Madre: ¿Se ha roto? ¡Qué pena, cuánto lo siento, qué triste estoy!

Niña: Tista.

Madre: Sí, ¿y tú?

Niña: María tita no, tista no. Mamá o loto, mamá o loto (*con gesto de tristeza*).

Ejemplo 2: María 2;00

Niña: Oye (*intenta encender la radio*).

Tía. Al otro lado, María.

Niña: Yo no sabe tú, yo no sabe (*dándosela*) tú, yo no sabes.

Ejemplo 3: María; 2;03

Madre: ¿Qué has comido hoy?

Niña: Puré.

Madre: No me lo creo.

Niña: He comido puré hoy.

Madre: ¿Y después?

Niña: Mira. Después... No me acuerdo... qué he comido. No me acuerdo qué he comido.

Madre: Piensa.

Niña: (*Se pone a pensar cruzando las piernas*).

En el primer ejemplo se pone de manifiesto la falta de dominio de los procedimientos lingüísticos para mantener una conversación en torno a los estados de

ánimo. La expresión de la tristeza es gestual. Hay un intento fallido por parte de la niña por imitar el adjetivo “triste” pero la contradicción entre “tista no” y la expresión de tristeza refleja que aún no comprende su significado.

En el segundo ejemplo llama la atención que María no realice la petición con una fórmula más sencilla del tipo: Enciéndeme la radio. En vez de la fórmula imperativa se involucra en la referencia a un estado mental: “Yo no sabe, tú”. Además, la niña manifiesta problemas con los recursos que la lengua española ofrece para expresar la persona gramatical. Al ser una situación en la que es necesario enfatizar quién puede realizar la acción (no sabe encender la radio y quiere que la encienda su tía) la construcción SVs es la adecuada, pero falla en la concordancia.

Por último, en el tercer ejemplo se puede apreciar la comprensión de los verbos mentalistas emitidos por la madre (“No me lo creo”, “Piensa”) así como la producción de una oración subordinada para referirse a un estado mental: “No me acuerdo qué he comido”. Según una expresión de Rivière (2003 b) María ya estaría “humanizada”, es decir, su sistema cognitivo ya se habría especializado en relación con este tipo de funciones lingüísticas y mentalistas tan representativas de nuestra especie.

2. Especialización interactiva

Al igual que en la vertiente procedimental, los progresivos avances en significación producen un doble efecto: un efecto interactivo de facilitación semántica y un efecto autónomo que, como veremos, tiene una especial repercusión en el desarrollo cognitivo.

La facilitación semántica (*semantic bootstrapping*, en el original) fue propuesta por primera vez por Pinker (1987) dentro de un marco teórico innatista. Los avances léxico-semánticos derivados de la experiencia del niño en su interacción con el mundo y su propio desarrollo cognitivo irían demandando su formalización, su acoplamiento a las estructuras innatas. Desde una perspectiva constructivista, el hecho de que los avances en significación permitan también avanzar en formalización se ha interpretado de dos formas:

- a) Como una facilitación intralingüística: Bowerman (1982) demostró que los niños utilizan su conocimiento del significado de los verbos para hacer predicciones acerca de las estructuras sintácticas en las que pueden aparecer. Curiosamente su demostración se basó en los errores que transitoriamente cometían los niños en estos contextos:
 1. Entorno transitivo e intransitivo del verbo “sink”: “*The ship sinks/The pirate sinks the ship (causes the ship to sink)*”. (Traducción: El barco se hunde/El pirata hunde el barco).

2. Generalización errónea a verbos similares como “*fall*”: “*The lion falls/The horse falls the lion (causes the lion to fall)*”. (Traducción: El león se cae/El caballo hace caer al león).
- b) Como una facilitación extralingüística: la necesidad de expresar significados ante determinadas demandas ambientales impulsa a la búsqueda de las opciones formales que cada lengua ofrece. En el entorno humano esas demandas provienen mayoritariamente de la interacción social y las opciones gramaticales son las que hacen posible su expresión. Malle (2002) distingue tres fases que relacionan evolutivamente la adquisición gramatical con la teoría de la mente, término con el que frecuentemente se alude a la capacidad para procesar información sobre las personas como agentes intencionales:
1. *Prerrequisitos mentalistas*. Durante el primer año de vida el niño muestra tres tipos de habilidades mentalistas básicas: imitación, atención conjunta y atribución de relaciones básicas entre sujetos y objetos (intenciones, deseos). En lo que respecta al lenguaje, tanto las producciones lingüísticas de los adultos como las incipientes vocalizaciones de los niños que las imitan están integradas en los actos de inferencia mentalista.
 2. *Demandas mentalistas*. La necesidad de comprender la mente del otro lleva al niño a la elaboración de un protolenguaje que no sería un listado de etiquetas para objetos sino de actos de habla basados en conexiones sujeto-objeto: agrado o desagrado, deseo fuerte o débil, deseo o intención, peticiones, ofertas, órdenes... Al ser este lenguaje muy limitado y excesivamente ambiguo, el niño enseguida emprende la búsqueda de las fórmulas gramaticales de su lengua que le van a permitir actos inferenciales más analíticos y eficaces: distinción entre nombres y verbos, morfología de persona y de tiempo, subordinaciones... Por ejemplo, el lingüista Benveniste resaltó la gran aportación de la primera persona gramatical a la comunicación ya que permite al hablante “*apropiarse de una lengua designándose como yo*”. La discriminación entre el hablante/primer persona, oyente/segunda persona y el que no es ni hablante ni oyente/tercera persona es uno de los requisitos imprescindibles para progresar en la teoría de la mente. Obliga a cambiar de perspectiva desde lo que yo hago/tengo/soy/deseo/creo a lo que tú haces/tienes/eres/deseas/crees o él hace/tiene/es/desea/cree. A través de la prueba de los recados (Gallo, 1992) se puede ver cómo el marcaje flexivo de persona comienza en los verbos de acción:

- Ejemplo de protocolo de fase 1 (2-2;06) en el que sólo se produce correctamente la variación VOY/VAS:

Dile que eres un payaso: Un payaso (*se señala*)*.

Dile que soy un payaso: Yaso (*señala al experimentador*)*.

Dile que tengo una pelota: Tengo una pelota, tállí (*señala a exp.*)*.

Dile que tienes una pelota: Tengo una pelota.

Dile que vas a pintar: Vo a pintá.

Dile que voy a pintar: Que va a pintá.

- Ejemplo de protocolo de fase 2 (2;06-3) en el que se aprecian las dificultades con SER y TENER:

Dile que voy a pintar: Va a pintar una mamá.

Dile que vas a pintar: Voy a pintar a mi mamá.

Dile que eres un payaso: Eres un payaso*.

Dile que soy un payaso: Un payaso*.

Dile que tengo una pelota: Tene una pelota.

Dile que tienes una pelota: Una pelota*.

- Ejemplo de protocolo de fase 3 (3;00-3;06) en el que aún persiste el predominio de IR:

Dile que eres Superman: Soy Superman.

Dile que soy Superman: Superman (*Señala a experimentador*)*.

Dile que tengo una pelota: Mira, tiene una pelota (*Señala a exp.*).

Dile que tienes una pelota: ¡Una pelota!*

Dile que vas a pintar: Voy a pintar.

Dile que voy a pintar: Va a pintar un muñeco.

Si retomamos la metáfora de Tomasello de los verbos como islas de marcaje, una de las claves para entender las dificultades en la generalización flexiva podría estar en las limitaciones para atribuir estados mentales. En estos ejemplos los niños muestran perspectiva cambiante con respecto a la acción pero no en las relaciones de pertenencia (tener) o de identidad (ser).

3. *Un lenguaje mentalista.* El dominio de la gramática de su lengua convierte al niño en un eficaz agente de inferencias mentalistas. Por ejemplo, se ha demostrado que la producción de oraciones subordinadas de complemento con verbos mentalistas (“*Mamá cree que no*”

lo has hecho”, “*Creo que no va a venir*”, “*Piensas que yo tengo la culpa*”...) es un prerrequisito para superar la prueba de la falsa creencia, uno de los procedimientos clásicos para medir la Teoría de la mente. Este tipo de oraciones no dan información sobre lo que ocurre en el mundo sino sobre lo que otras personas creen que pasa en el mundo. Asimismo, para resolver la prueba de la falsa creencia el niño tiene que poder discriminar entre dónde están los objetos y dónde creen las personas que están los objetos (véase cuadro 4.11).

Cuadro 4.11. *Prueba de la falsa creencia para medir la Teoría de la mente*

1.	Sally guarda un objeto en un lugar A y abandona la escena.	
2.	Otra niña, en ausencia de Sally, cambia el objeto de lugar: De A a B.	
3.	Vuelve Sally, ¿dónde buscará el objeto?	
	Donde está el objeto realmente	En B (no atribución de creencias)
	Donde cree Sally que está	En A (atribución de creencias)

Esta evolución conjunta de las funciones lingüísticas y mentalistas no se produce en el caso de los niños sordos que se desarrollan en entornos orales. Su dificultad para acceder al input lingüístico le impide involucrarse en interacciones conversacionales con los adultos afectándose en consecuencia tanto al lenguaje como a la teoría de la mente. Se ha demostrado que no se genera una alteración como en el caso de los niños autistas, sino únicamente un retraso con respecto al desarrollo típico. De hecho, el nivel que consiguen los niños oyentes en torno a los tres años –la inferencia de creencias– la suelen alcanzar más tarde, entre los 4 y los 13 años. Por el contrario, los niños sordos hijos de padres sordos, y por lo tanto nativos en lengua de signos, no muestran anomalías ni retrasos en el desarrollo de sus capacidades mentalistas (De Villiers *et al.*, 2002, 2005, 2007).

De forma simultánea a su contribución al proceso de construcción oracional, la ruta declarativa se va especializando en una función que Slobin (1991, 2011) ha denominado acertadamente como “*pensar para hablar*”. Según este autor, la adquisición de la gramática proporciona una serie de opciones para esquematizar la experiencia con el propósito de ser expresada verbalmente. Cada producción viene determinada por lo que se ha visto y experimentado, la intención comunicativa de contarle y las distinciones que contiene la gramática de cada lengua. Por ejemplo, la secuencia “Nene agua ¡pumba!” –producida por un niño de dos años y medio al que acaban de rescatar tras caerse a la piscina– carece de marcaje grama-

tical pero posee algunos de los componentes de una escena lingüística: quién, qué y dónde. Su versión correcta –(Yo) Me he caído a la piscina– le añade matices informativos importantes: al estar en primera persona, el que se ha caído es el que habla y al estar en tiempo pasado (pretérito perfecto) la acción le acaba de pasar. Otro ejemplo representativo es la escena que se compone en la tarea de los recados –entre el adulto que pide al niño que dé un recado y el niño emitiendo el recado ante otro adulto– al demandar un cambio de perspectiva personal: el niño oye la primera persona y tiene que producir la tercera u oye la segunda persona y tiene que producir la primera. En los siguientes ejemplos se puede apreciar la evolución desde la falta de comprensión de dicha demanda a su solución por procedimientos pregramaticales (niños de entre 2 y 2;06 años):

Abuela: Dile a Alejandro que el tenedor es mío.

Niño: *¿Lo qué?*

Madre: Dile que la taza es tuya.

Niño: *¿Lo qué?*

Observador: Ve y dile a mamá que yo tengo el coche.

Niño: *Oche a nena.*

Observador: Ve y dile a mamá que lo tienes tú.

Niño: *Oche e nene.*

Observador: Dile a esa niña que quieres el boli.

Niña: *Pintá, niña, boli, boli.*

Los padres facilitan al niño la tarea de pensar para hablar a través de sus frecuentes *preguntas por componentes oracionales*:

¿Qué?: Objeto (María, 1;07)

Padre: *¿Qué tenías en las manos?*

María: A má caca.

¿Qué?: Acción / ¿Dónde?: Localización (María, 1;09)

Madre: *¿Qué hace el guau-guaú?*

Niña: A calle.

Madre: Claro, ¿a qué?

Niña: A calle.

Madre: Pero, ¿dónde?, a calle, ¿dónde?

Niña: Nene, a calle, nene.

Madre: *¿Va a la calle el nene?*

Niña: Mnn. (*asiente*) Calle nene.

¿Por qué?: Causa (María, 1;09)

(María llora cuando su madre intenta ponerle las medias).

Madre: ¿Qué te pasa?

Niña: A meia no.

Madre: ¿Por qué?

Niña: A meia no.

Madre: ¿Por qué?

Niña: Etemeiano.

La gramaticalización, al llevar implícito un proceso de aprendizaje de maneras particulares de pensar para hablar, moldea la cognición del niño hacia una cognición lingüística que es fundamentalmente intersubjetiva, es decir, sesgada hacia lo que los hablantes se pueden comunicar a través del lenguaje.

Este libro se inició con dos ejemplos del estudio longitudinal de María representativos del punto de partida y del punto de llegada en el proceso de adquisición temprana del lenguaje. Con este cuarto capítulo finaliza la descripción de la dinámica cognitiva autoformante que la niña, al igual que cualquier aprendiz de una lengua, tuvo que poner en marcha para llegar a la meta de la competencia lingüística. En el próximo capítulo se profundizará en su base biológica, en sus posibilidades de simulación, en sus diversas formas de deteriorarse así como en su naturaleza de proceso básico sobre el cual se construyen otras competencias culturales como la lectoescritura. Pero antes de dar paso a esta ampliación conviene detenerse un poco más en la meta gramatical y las implicaciones que tiene para el desarrollo cognitivo del niño retomando un planteamiento clásico en la historia de la psicología del desarrollo: las relaciones evolutivas entre pensamiento y lenguaje según Lev Vygotsky. Entre el segundo y el tercer año de vida el niño va progresando en su habla comunicativa y, a su vez, empieza a manifestar esporádicamente un habla egocéntrica, para él mismo, mientras juega o realiza actividades diversas en solitario. Este habla egocéntrica se considera como síntoma de una nueva función del lenguaje: la regulación de los procesos de pensamiento. Con el paso del tiempo se deja de oír, se va interiorizando hasta convertirse en un *habla interna*.

El habla interna, gramatical y compleja, se relaciona con un salto cualitativo en la potencialidad cognitiva, con fenómenos tan importantes como la emergencia de la conciencia (en su interpretación humanizada como posibilidad de hablar con uno mismo) y, en general, con la configuración de una mente lingüística que tiñe el funcionamiento del resto de los procesos mentales (perceptivos, atencionales, memorísticos...). Al resaltar que lo que se interioriza es un habla gramatical, con las propiedades procedimentales y declarativas que se acaban de exponer, se deja abierta una vía de reflexión en torno al hecho de que los seres humanos pensamos a través de un eficaz y potente instrumento de comunicación.

5

Hacia un modelo explicativo del proceso de adquisición temprana del lenguaje

La adquisición temprana del lenguaje destaca como proceso de cambio cognitivo que, a pesar de su complejidad, tiene lugar durante los primeros años de vida del niño. El reto de afrontarlo sin caer en reduccionismos ambientales o genéticos es más viable en la actualidad gracias al fortalecimiento del modelo neuroconstructivista, el cual se plantea tres objetivos:

1. Describir y explicar los procesos de cambio ontogenéticos y autoformativos.
2. Integrarlos con las investigaciones realizadas en el ámbito de la neurociencia cognitiva del desarrollo, sobre todo las relativas a los procesos de cambio que experimenta la corteza cerebral durante la ontogénesis.
3. Simular su funcionamiento mediante sistemas artificiales (i. e., redes conexionistas, robots...).

En lo que respecta a los dos primeros objetivos, Johnson (2011) ha propuesto recientemente la *especialización interactiva* como uno de los principios de cambio cognitivo de mayor alcance explicativo. Según este autor, la emergencia de una nueva competencia cognitiva requiere su inclusión en una red funcional previa, una dinámica de segregación con respecto a esa red funcional y su interacción con otras redes funcionales (véase cuadro 5.1).

*Cuadro 5.1. La especialización interactiva
como principio de cambio cognitivo (Johnson, 2011)*

<i>Especialización: procesos de segregación intrarregionales</i>	– Una región cortical cambia de patrones de respuesta débiles ante un amplio rango de estímulos a patrones de respuesta intensos y más selectivos. – Fenómenos simultáneos: la región cortical se contrae y se vuelve más localizable y menos plástica.
<i>Interacción: procesos de organización interregionales</i>	– La especialización de una zona cortical depende de: • Los patrones de actividad antes descritos. • Los patrones de actividad de sus “vecinas”. • Los patrones de conectividad de sus “vecinas”. – La especialización afecta a los contextos de interacción de su entorno.

A lo largo de este libro se ha visto cómo la emergencia de la competencia lingüística se acopla a esta dinámica cerebral:

- Integración en una red funcional declarativo-procedimental: en el estado inicial de la adquisición del lenguaje no existe un procesamiento específicamente lingüístico, sino procesos de especialización a partir de dos dinámicas cognitivas generales: la de elaborar la información y la de generar intervenciones adaptativas en el entorno.
- Especialización desde la declaración hacia los significados lingüísticos y desde la procedimentalización hacia las formas lingüísticas. En el entorno humano el sistema cognitivo del niño tiene que construir tanto el conocimiento del mundo compartido por los hablantes de su lengua, como las destrezas que sustentan el intercambio comunicativo.
- La construcción de los significados está mediada por la construcción de las formas y viceversa.

A lo largo de este capítulo se va a profundizar en esta dinámica de cambio lingüístico desde distintas perspectivas. Se ampliará su base biológica y se recogerán los intentos para implementarla en un sistema cognitivo artificial. Pero además de someterse a unos criterios de validación biológica y de mecanización, un modelo explicativo de la adquisición del lenguaje tiene que abrir posibilidades de intervención en los entornos clínicos y educativos, por lo que finalmente se añadirán una serie de reflexiones en torno a este tema.

5.1. Validación biológica

Uno de los ejercicios más interesantes que impone el neuroconstructivismo es el relativo al establecimiento de paralelismos entre desarrollo mental y desarrollo cerebral. En lo que respecta a la adquisición del lenguaje, todas las conductas observadas –las vocalizaciones infantiles, las primeras palabras, la explosión de vocabulario, las primeras combinaciones gramaticales...– tienen su correlato en el “hardware” cerebral. A continuación se muestra una selección de las líneas de investigación más recientes que permiten ir desvelando el misterio de lo que pasa “ahí dentro”: las redes de pequeño mundo, los índices de desarrollo cerebral y los registros electroencefalográficos.

5.1.1. Las redes de pequeño mundo

La actividad cognitiva se sustenta en una red de conexiones neuronales. Actualmente se sabe que esta red cerebral, al igual que las redes que sustentan otros sistemas complejos como el tráfico aéreo internacional o las redes sociales, presenta una organización en “pequeños mundos” que se caracterizan por:

- Una alta densidad de conexión entre los nodos que se expresa a través del *coeficiente de clusterización* o agrupamiento y que aporta redundancia y robustez al funcionamiento de la red.
- Una alta proximidad entre los nodos que se expresa a través del *parámetro de longitud de recorrido* o *path length* y que aporta coordinación y sincronía a la red.
- Una relación jerárquica entre los nodos: dentro de un “pequeño mundo” la densidad de las conexiones no se reparte de forma proporcional entre todos los nodos. Los que asumen mayor nivel de densidad se denominan *hubs* o *nodos centrales*. Los investigadores han visto en esta propiedad la clave de la emergencia de la complejidad (véase figura 5.1) (Amaral, Scala, Barthelemy y Stanley, 2000; Bullmore y Sporns, 2009; Meunier *et al.*, 2009; Rubinov y Sporns, 2010).

En esta línea, Corominas-Murtra, Valverde y Solé (2009) han planteado la correspondencia entre la adquisición del lenguaje y la emergencia de una red de pequeño mundo. Parten de un hecho confirmado en los estudios longitudinales en diversas lenguas –incluida la española– que recoge la base de datos internacional CHILDES: la relación evolutiva entre la aparición de las palabras funcionales y la transición de las emisiones de una palabra a las emisiones de dos o tres palabras. Según estos autores, las palabras funcionales se convertirían en *hubs* o

nodos centrales por su posibilidad de conectarse con el resto de los términos lingüísticos:

- Para (Juan, mí, comer, ser, llegar a...).
- Por (ella, su hija, robar, arriba...).

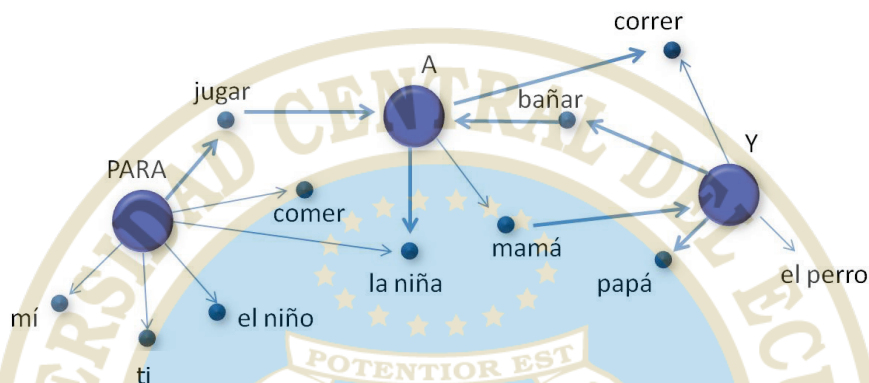


Figura 5.1. Representación de una red de pequeño mundo: zonas de alta densidad de conexiones en torno a un *hub* o nodo central.

El establecimiento de este nuevo patrón jerárquico de conexiones reestructuraría la red desde su base léxica a una nueva conectividad gramatical. En el capítulo 4 se hizo un seguimiento de este componente procedimental de la gramaticalización. Las palabras funcionales jugaban un papel importante pero no único. El aprendiz de una lengua tenía que descubrir también otras unidades derivativas y flexivas así como sus posibilidades de integración en las secuencias supraléxicas.

Aún siendo una explicación excesivamente reduccionista, es interesante mantener la pregunta que plantean: ¿Cuáles son los nodos centrales que jerarquizan la red del lenguaje ajustándola a la eficaz estructura de pequeño mundo? Si nos trasladamos al componente declarativo de la gramaticalización –no trabajado en dicha investigación– también se podrían plantear alternativas a partir de lo que se sabe sobre el tema. Recordemos que, a partir de una base de intersubjetividad entre el bebé y el adulto, se emprende el camino hacia el conocimiento compartido sobre el mundo externo que se comunica a través de palabras y, más adelante, hacia el conocimiento del mundo interno del otro al que contribuye el marcaje gramatical. Por lo tanto, se pueden proponer *hubs* o nodos de alta centralidad

como la categoría de persona o de tiempo a través de las cuales el hablante ubica el mensaje, o “*hubs mentalistas*” relacionados con la discriminación entre lo real y lo que los otros creen, desean o sienten que es real como, por ejemplo, los verbos mentalistas en entornos de subordinación (p. ej., Creo que está lloviendo).

A través de las redes de pequeño mundo se capta la doble especialización lingüística. Todo sistema complejo requiere “pequeños mundos” y la adquisición temprana del lenguaje podría culminar con un pequeño mundo procedimental y un pequeño mundo declarativo, ambos eficaces, robustos y densamente (o jerárquicamente) organizados (véase cuadro 5.2).

Cuadro 5.2. Procesos de especialización lingüística: una propuesta

<i>Hubs (nodos centrales) procedimentales</i>	<i>Hubs (nodos centrales) declarativos</i>
<i>FORMAS</i>	<i>SIGNIFICADOS</i>
Unidades fonoarticulatorias	Intersubjetividad emocional
Agrupamientos léxicos	Intersubjetividad referencial
Unidades gramaticales	Intersubjetividad Predicativa I
Palabras funcionales	1. ^a /2. ^a /3. ^a personas
Morfología, derivación	Presente/Pasado...
Agrupamientos gramaticales I	
Agrupamientos gramaticales II	Intersubjetividad Predicativa II
Subordinación	Verbos mentalistas

5.1.2. Índices de maduración cerebral

Durante el desarrollo del cerebro se observan fenómenos de dos tipos: regresivos o sustractivos y progresivos o aditivos. Los *fenómenos regresivos* suponen la pérdida de células que forman el Sistema Nervioso (SN), tanto de neuronas como de células gliales (i. e., las que sirven de soporte a las neuronas), y de conexiones entre neuronas (i. e., procesos de eliminación o poda sináptica). Por el contrario, los *fenómenos progresivos* suponen la adición de material al Sistema Nervioso. Concretamente, durante el desarrollo se crean nuevas conexiones y se produce un proceso de mielinización de los axones. La mielina –como ya anticipamos en el capítulo 1– es una sustancia o capa grasa que recubre los axones de las neuronas, aislándolos unos de otros, de modo que la velocidad de transmisión del impulso nervioso aumenta más de 100 veces.

Antes del nacimiento del bebé se ha observado una primera oleada de sinaptogénesis o creación, muy exuberante, de conexiones neuronales (un 40% mayor

que en el adulto). Sin embargo, después del nacimiento se producen procesos de eliminación o poda de muchas de las sinapsis generadas prenatalmente. Aquellas que no se utilizan se pierden. Este fenómeno regresivo se manifiesta en las imágenes de resonancia magnética en una pérdida de sustancia gris. Los procesos progresivos o aditivos comienzan en poca medida en el nacimiento, se incrementan masivamente durante la infancia y la adolescencia y continúan durante la edad adulta. El cuadro 5.3 recoge información sobre la organización temporal de los dos tipos de fenómenos que afectan al SN durante el desarrollo.

Cuadro 5.3. Fenómenos aditivos y sustractivos más relevantes durante el desarrollo cerebral

<i>Ventana temporal</i>	<i>Fenómeno observado</i>
Desde el nacimiento hasta la adolescencia	Aumento de sustancia gris en todas las regiones y poda sináptica; desde la zona posterior del cerebro hacia las zonas frontales.
Desde el nacimiento hasta 2. ^a o 3. ^a década de la vida	Incremento de la sustancia blanca (i. e., procesos de mielinización)

Por lo tanto, desarrollo no es equivalente sólo a crecimiento; durante el mismo se observan procesos de crecimiento y pérdidas, así como en el desarrollo cognitivo y lingüístico observamos avances y retrocesos. Por ejemplo, si nos remitimos al capítulo 2, mencionábamos el proceso de evolución temprana de las habilidades perceptivas y los procesos de ajuste a las características de la fonología de la lengua que se va a aprender. Durante el primer año se adquieren habilidades fonológicas relativas a la L1, pero se pierden habilidades de discriminación fonológica que permiten distinguir fonemas pertenecientes a otras lenguas. Por otra parte, el desarrollo cerebral no es un proceso lineal, como tampoco lo es el desarrollo del lenguaje. Distintas zonas o regiones cerebrales maduran en distintos momentos temporales. De forma general, se puede plantear que primero maduran las regiones sensoriales y motoras primarias; es decir, aquellas que se encargan de la recepción de los estímulos (sean estos de tipo auditivo, visual, etc.) y de la producción de respuestas motoras (por ejemplo, las conductas vocales tempranas). Después maduran las regiones o zonas asociativas que conectan o integran distintos tipos de información. Las regiones filogenéticamente más antiguas maduran antes que las zonas más recientes, como la corteza cerebral, y especialmente los lóbulos frontales, justamente las estructuras que sirven de apoyo a las funciones de control y regulación de la conducta y de los procesos cognitivos.

Si tuviéramos que dibujar un mapa simplificado en el que se trazaran los distintos movimientos o avances en el desarrollo cerebral habría que destacar los siguientes momentos o periodos: 1) Hasta el primer año de vida; 2) De los 2 a los 5 años; 3) De los 7 a los 9; 4) De los 10 a los 12, y 5) De los 18 a los 25 años. Si relacionamos estos datos con los procedentes del estudio y temporalización del proceso de adquisición del lenguaje, vemos que hay una correspondencia entre el periodo 1 y la adquisición de las habilidades perceptivas y primeras palabras; entre el periodo 2 y la adquisición de la primera gramática y de las habilidades mentalistas tempranas (i.e., teoría de la mente); y entre los periodos 3 y 4 y el cierre del sistema de adquisición de la gramática compleja y de las habilidades narrativas. A partir de la pubertad se ha venido planteando que es más difícil aprender una lengua. Se habrían adquirido ya las principales habilidades y conocimientos relativos a la lengua materna y estas adquisiciones interferirían de modo negativo con el proceso de adquisición de otra lengua. Retomaremos este tema, relativo a la polémica sobre la existencia o no del llamado periodo crítico para la adquisición del lenguaje en el apartado 5.3.2.

En la actualidad es posible seguir el proceso de mielinización que tiene lugar durante los dos primeros periodos que se corresponden con la adquisición temprana del lenguaje a través de estudios realizados con resonancia magnética (Su *et al.*, 2008). Su interés radica en que diferencia los entornos de especialización de los entornos de interacción:

- Entornos de especialización: las áreas primarias de la corteza motora y auditiva se mielinizan rápidamente tras el nacimiento. En las áreas secundarias, área de Broca en el lóbulo frontal motor y de Wernicke en el lóbulo temporal auditivo, se extiende la mielinización hasta el año y medio.
- Entornos de interacción: el fascículo arqueado, compuesto por el conjunto de fibras de asociación que conectan las áreas receptoras con las áreas frontales, se mieliniza de forma simultánea a éstas hasta el año y medio, pero continúa mielinizándose en solitario hasta los 3 años.

La mielinización conjunta de las áreas de Broca y Wernicke y el fascículo arqueado podría estar sustentando los procesos de facilitación o *bootstrapping*, que se explicaron en el capítulo 4. Los avances en procedimentalización repercuten en los avances declarativos y viceversa. Recordemos que la dinámica de especialización interactiva sostiene que la especialización de una región cerebral está modulada por sus regiones vecinas. Pero el hecho de que la mielinización prosiga en las vías de conexión le confiere aún más protagonismo a la interacción. Recientemente se ha demostrado (López Barroso *et al.*, 2013) la relación entre la mielinización del fascículo arqueado y la capacidad para aprender palabras nuevas en sujetos bilingües. Parece ser que la adquisición del lenguaje, además de la construcción de

“pequeños mundos” de formas y significados, requiere afianzar la coordinación entre ambos y también, posiblemente, la coordinación con otras rutas cognitivas hasta conseguir un nivel de procesamiento lingüístico en el que poder asentar otros procesos como el aprendizaje de una segunda lengua o de la lectoescritura.

5.1.3. Registros electroencefalográficos: los potenciales evocados

En los últimos años del siglo pasado, y desde luego durante el actual, se han realizado muchos estudios que tratan de aportar evidencia relativa a la actividad eléctrica cerebral subyacente al procesamiento y al aprendizaje del vocabulario y de la morfosintaxis. En este apartado haremos tan sólo una selección de algunos trabajos que han aportado luz al respecto. Dadas las dificultades técnicas para utilizar equipos de neuroimagen con bebés y niños muy pequeños, la técnica más utilizada ha sido la de los *Potenciales Evocados* o Potenciales Relacionados con Eventos (*ERPs*, en inglés, de *Event-Related Potentials*). Se trata en realidad de una técnica que aporta información neurofisiológica y no imágenes cerebrales como tales (véase cuadro 5.4).

La técnica de los Potenciales Evocados ha sido especialmente utilizada para investigar los procesos de comprensión de palabras y el procesamiento semántico tanto en adultos como en niños. En un estudio reciente (Räma, Sirri y Serres, 2013) realizado con niños franceses de 18 a 24 meses de edad, se les presentaban palabras relacionadas semánticamente (por ejemplo, tren y bici) o no relacionadas (pollo y bici). Se registró el componente N400 (véanse cuadro 5.4 y figura 5.2) en la zona parietooccipital en los niños de 24 meses cuando las palabras no estaban relacionadas semánticamente. Sin embargo, dicho componente no se obtuvo con los niños de 18 meses. Los autores realizaron posteriormente un análisis, no en función de la edad, sino del nivel lingüístico de los niños, y hallaron dicho componente en los de 18 meses con un vocabulario más avanzado. Interpretan los resultados de este estudio concluyendo que a esta edad para dichos niños las palabras ya están organizadas categóricamente (i. e., por categorías semánticas) en el léxico infantil.

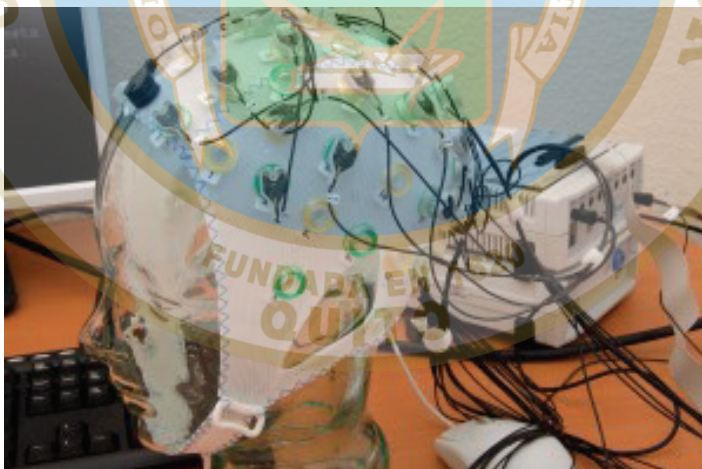
Un dato interesante que aportan Räma *et al.* (2013) en su artículo está relacionado con otro estudio con niños de 13 a 17 meses a los que se presentaban palabras y no palabras (secuencia de fonemas sin significado). Se observaron los mismos registros bilateralmente, es decir, en ambos hemisferios, y además distribuidos de modo bastante global. Este mismo estudio realizado con niños de 20 meses arrojó como resultados mayores picos de actividad eléctrica en las zonas temporal y parietal de la corteza cerebral del hemisferio izquierdo; es decir, en zonas “tradicionalmente” relacionadas con el procesamiento del lenguaje. Estos datos son coherentes con una interesante línea de investigación sobre la lateralización cerebral en relación con el procesamiento y uso del lenguaje, y aportan evidencia sobre cómo se va produciendo a lo largo del desarrollo.

Cuadro 5.4. La técnica de los potenciales evocados

¿En qué consiste la técnica de medición de los Potenciales Evocados (ERPs)?

Se trata de un método de tipo electrofisiológico que detecta los cambios en la actividad eléctrica del cerebro (i. e., los potenciales que se producen en la neurona postsináptica) que se propagan a través del cuero cabelludo. Dicha actividad se produce en respuesta a cualquier tipo de estímulo (auditivo, visual...). Cuando se calcula la actividad eléctrica media en respuesta a un estímulo muy concreto, presentado en una ventana temporal muy reducida y controlada, se obtienen patrones eléctricos característicos: los potenciales evocados o relacionados con un evento concreto. Los investigadores estudian los componentes (positivos o negativos) de dichas señales eléctricas del cerebro antes de la aparición del estímulo que se está estudiando (por ejemplo, palabras que se presentan al niño) y después. La unidad de medida son los milisegundos. Uno de esos componentes, el llamado N400 –un componente negativo que se observa 400 milisegundos después del comienzo del estímulo presentado– es sensible a las dificultades para encontrar palabras y asignarles significado. Otro componente importante es el P600, un componente positivo que se observa 600 milisegundos después de la aparición del estímulo y que parece ser sensible a los errores de tipo sintáctico.

El método de los Potenciales Evocados tiene, por tanto, una excelente resolución temporal y es fácil de utilizar con bebés y niños muy pequeños, puesto que es una técnica no invasiva, como muestra el casco de potenciales evocados de la siguiente figura (*Fuente:* <http://www.uniovi.es>).



En lo que respecta al otro componente de los potenciales evocados, el P600, se produce en respuesta a palabras insertas en frases de forma incorrecta (por ejemplo, la frase “*The woman was feed her baby*” en lugar de “*The woman was feeding her baby*”) y se localiza en la zona parietal (Friederici, 2002). En los niños pequeños (menores de 5 años) este pico de actividad positiva se encuentra distribuido de modo más amplio y su latencia es más alta que en los adultos y niños mayores. Así, en un estudio con niños de dos años y medio, Silva-Pereyra *et al.* (2005) observaron ondas positivas de mayor latencia que la P600, distribuidas por la zona posterior de la corteza y elicitadas también por frases sintácticamente anómalas.

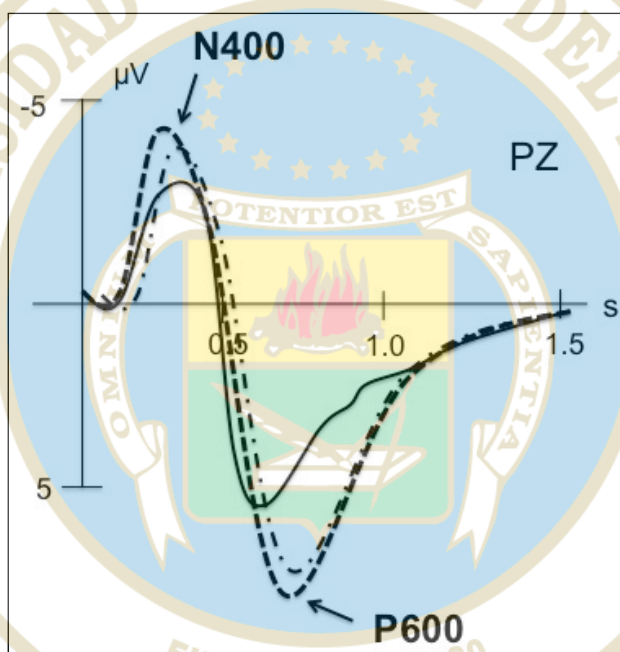


Figura 5.2. Registro de actividad léxica (N400) y de actividad gramatical (P600).

Estas diferencias evolutivas se atribuyen a una inmadurez de los mecanismos neuronales, aún en desarrollo, durante los primeros años de vida. Aunque no es posible en la actualidad afinar en la relación entre estos registros y la dinámica de especialización interactiva que caracteriza a la adquisición del len-

guaje, sí están siendo utilizados ya como índices de si esta dinámica se está produciendo o no. Por ejemplo, el N400 se está utilizando como marcador de riesgo de trastornos del lenguaje. Friedrich y Friederici (2006) realizaron un estudio longitudinal con niños de 19 meses, utilizando una tarea de emparejamiento de palabras y no palabras con imágenes, y midiendo los potenciales evocados. A la edad de 2 años y medio, esos mismos niños realizaron una prueba estandarizada de lenguaje. Los niños de 30 meses que mostraron puntuaciones adecuadas en dicha prueba, eran niños que habían mostrado el componente N400 a la edad de 19 meses. Sin embargo, los niños que manifestaban problemas de lenguaje de tipo expresivo a los 30 meses no mostraron el componente N400 cuando eran más pequeños, lo que podría interpretarse como un déficit declarativo. Obviamente son necesarios muchos más estudios que complementen estos datos y obtengan nuevas evidencias en relación con otras tareas lingüísticas tanto declarativas como procedimentales (discriminación fonética, identificación de palabras, secuenciación...), pero los datos obtenidos hasta el momento no dejan de ser sugerentes.

5.2. Posibilidades de simulación: ¿puede una máquina aprender a hablar?

Uno de los objetivos que se plantean dentro del marco teórico neuroconstructivista (Mareschal y Thomas, 2007) es conseguir que la psicología evolutiva deje de ser una ciencia descriptiva y avance hacia la explicación, hacia el descubrimiento de relaciones causales. Para cumplir este objetivo están resultando muy útiles las simulaciones que se realizan a partir de modelos o aproximaciones simplificadas a los procesos de cambio cognitivo basadas en datos empíricos. Su elaboración requiere los siguientes pasos:

1. Delimitación de un ámbito de desarrollo: en nuestro caso, los procesos de cambio lingüístico que tienen lugar durante la ontogénesis.
2. Recopilación de la investigación realizada en ese ámbito: datos empíricos y sus interpretaciones, relaciones con otras investigaciones, etc.
3. Integración de los datos de investigación en un modelo de funcionamiento:
 - Fácil de entender.
 - Con el máximo poder explicativo.
 - Con el máximo nivel de operatividad, de cercanía con respecto a su conversión en lenguaje máquina.

La adquisición del lenguaje ha sido ya objeto de intentos de simulación. El objetivo final sería que derivasen en un programa que aprendiera lenguaje, lo que abriría muchas posibilidades en el ámbito de la comunicación, en la intervención en los trastornos del lenguaje y en otros que quizás no podamos aún ni plantearnos. En la actualidad estamos muy lejos de conseguirlo, tanto en lo que respecta a la investigación acumulada, como en las simulaciones realizadas.

Sin embargo, la inteligencia artificial tiene otra aplicación interesante que no implica necesariamente llegar hasta el objetivo final. Se pueden aprovechar los intentos de mecanización para reflexionar y comprender mejor la mente humana. El ejercicio de mecanizar obliga a explicitar, a clarificar principios, a descubrir inconsistencias e incompatibilidades en los modelos explicativos vigentes. Aplicado a la adquisición del lenguaje, esta obligada reflexión puede ayudar a configurar un modelo integrador y coherente en un campo de investigación muy rico en datos, pero muy disperso.

Como se vio en el capítulo 1, el auge de las simulaciones de los procesos de cambio cognitivo tiene su origen en los planteamientos conexionistas según los cuales la actividad mental es equiparable a una red compuesta por unidades relacionadas entre sí en mayor o menor grado, que se modifica con la experiencia variando los pesos de conexión entre sus unidades. La relación dinámica entre los datos de la experiencia y los cambios en los pesos de conexión se puede expresar través de una relación matemática o algorítmica.

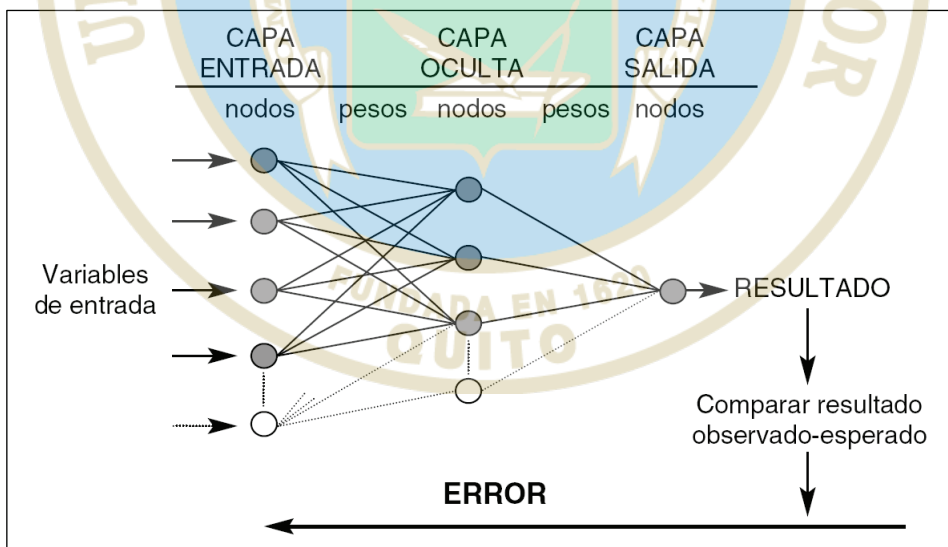


Figura 5.3. Esquema general de redes neurales artificiales.

El primer reto que se afrontó fue la simulación del proceso de adquisición de las formas verbales del pasado en inglés (Rumelhart y MacClelland, 1986). Según los datos acumulados en las investigaciones longitudinales, este subsistema lingüístico se construye en tres fases principales:

1. Producción correcta de formas predominantemente irregulares (p. ej., *hit*).
2. Etapa de producción de sobregeneralizaciones de las formas regulares (p. ej., *hited*).
3. Etapa de producción correcta de formas regulares e irregulares (p. ej., *hit/looked*).

Los modelos innatistas explicaban las sobregeneralizaciones como manifestaciones de una competencia lingüística compuesta por reglas gramaticales innatas. Los investigadores conexionistas, contrarios a esta hipótesis, intentaron demostrar cómo una red neural artificial, abierta a la experiencia, podía construir dichas reglas. Para ello diseñaron una red compuesta por:

- Unidades de entrada que permiten el acceso del input lingüístico. En este caso lo que entraba era la representación fonológica de la raíz del verbo.
- Unidades de salida que permiten generar opciones de respuesta: la red tenía que generar la forma en pasado de esa raíz verbal.
- Unidades intermedias ocultas en las que se procesa la relación entre las unidades de entrada y de salida. En esta simulación se aplicó un *mecanismo de retropropagación del error* que consistió en introducir las versiones correctas de los verbos en pasado para poder compararlas con las que se acababan de emitir. Estas versiones correctas podían tener el efecto de aumentar el peso de una conexión de entrada y salida si había conducido a un acierto o el opuesto, disminuir dicho peso, si la conexión había conducido a un error.

Su puesta en funcionamiento fue produciendo gradualmente más aciertos y generando fenómenos similares a los que tienen lugar durante la adquisición del lenguaje por parte del niño:

1. La variabilidad de respuesta en estados previos al aprendizaje: La red generaba éxitos y fracasos ante un mismo tipo de verbo siendo muy gradual la extinción de los fracasos.
2. La generalización a nuevos ítems no entrenados en estados posteriores al aprendizaje: la red pasaba de un procesamiento memorístico a un funcionamiento comparable a un procesamiento más abstracto, basado en reglas.

Además, en torno a esta simulación se originaron interesantes reflexiones sobre el tipo de input que se debía introducir en la red, en concreto, sobre la proporción de verbos regulares e irregulares y sobre el ritmo de entrada de los ítems nuevos. La simulación funcionaba mejor reproduciendo el orden natural de adquisición, dando en el inicio primacía a los verbos irregulares, y sin entradas masivas (Aguirre y Mariscal, 2001).

Este tipo de simulaciones destacaron la gradualidad de la adquisición del lenguaje, contribuyendo así a su liberación de las explicaciones innatistas. Pero su consideración como proceso de cambio cognitivo exigía ir más allá. A continuación se ofrece una selección de los trabajos de simulación realizados en el ámbito de la adquisición del lenguaje en función de su aportación a la dinámica neuro-constructivista de especialización interactiva. Comenzaremos con los que abordaron microprocesos procedimentales o declarativos y terminaremos con las actuales propuestas de simulación de los efectos de facilitación y sinergia entre ambos.

A) Simulaciones procedimentales

Como hemos visto en el apartado anterior, una de las preguntas más relevantes que ha surgido en el entorno de las simulaciones del proceso de adquisición del lenguaje ha sido la siguiente: ¿Cómo el aprendiz de una lengua selecciona el tipo y la cantidad de input que se ha de atender y procesar? Su sistema cognitivo puede aprovechar pistas que no se ofrecen a la red neural, pistas del contexto social y físico que le rodea y que facilitan el proceso de extracción y análisis de las piezas morfológicas. Por ejemplo, los padres de forma espontánea van graduando el nivel de lenguaje que dirigen a sus hijos amoldándose a su nivel de desarrollo (*baby talk* o habla especial dirigida a los niños). Sin embargo, no parece suficiente este moldeamiento desde fuera. El proceso de cambio tiene que incorporar variables internas al sistema cuya dinámica evolutiva no puede ser simulada por simples mecanismos de ajuste en los pesos de conexión.

Con el objetivo de ampliar los efectos de la experiencia desde la modificación de los pesos de conexión a la modificación de la estructura de la red, Elman (1993) diseñó otra red conexionista que intentó simular la adquisición de reglas morfológicas en un contexto sintáctico. Se le presentaban a la red frases simples y complejas, en las que se eliminaban artículos y pronombres, para poner a prueba la capacidad para establecer relaciones de concordancia entre términos más o menos próximos:

BOY CHASES DOGS

BOY WHO DOGS CHASE FEEDS CATS

La tarea consistía en completar frases con el ítem adecuado. Se dotó a las capas ocultas de la capacidad para entrar en contacto con unas *unidades de contexto*, un tipo de unidades ocultas que pretendían simular la implicación de la memoria de trabajo en el procesamiento gramatical. Así, en el caso de la oración compuesta, la inclusión de la “s” de tercera persona en el verbo “*feed*” necesita que no se haya borrado la huella del sujeto singular “*boy*”. De nuevo se obtuvieron resultados sorprendentes. Si la ayuda del contexto funcionaba a pleno rendimiento desde el principio, la red fracasaba. Sólo se conseguía un proceso de cambio gradual si gradualmente se iba incrementando la capacidad o amplitud de la memoria (*memory span*, en el original).

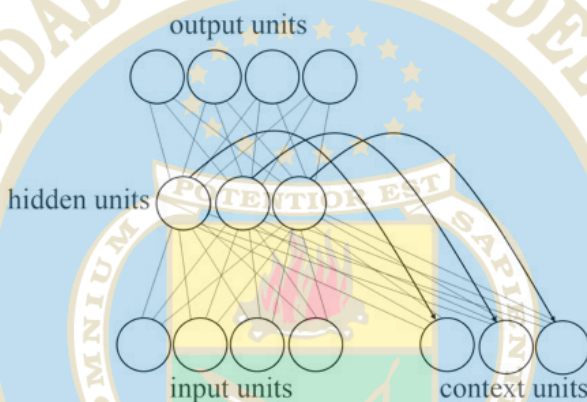


Figura 5.4. Unidades de contexto. Red de Elman (1993).

Las unidades de contexto son como ventanas hacia el pasado. Esta posibilidad de establecer una conexión entre la información de entrada y el procesamiento anterior es una de las claves de la cognición. Recordemos la dinámica de asimilaciones y acomodaciones piagetianas. Pero, además, la red de Elman incorpora una clave evolutiva: el beneficio derivado de “empezar pequeño” (“*starting small*” en inglés original). El programador va aumentando el tamaño de estas ventanas de memoria, siendo ésta una condición necesaria para el aprendizaje. Durante su proceso de adquisición gramatical, el niño necesita espacios reducidos de búsqueda en los cuales poder aplicar mecanismos perceptivos de análisis; poco a poco, a medida que se van analizando las unidades lingüísticas, el sistema va siendo capaz de ampliar el tamaño de dichos espacios de búsqueda, abarcando más y más unidades que van entrando en los procesos computacionales de análisis y búsqueda.

da de regularidades. Esta explicación de Elman nos permite profundizar en la interpretación del proceso de especialización procedimental:

- Fase 1. *Gramática posicional o distribucional*. Las limitaciones en la memoria ponen en marcha mecanismos perceptivos que generan combinaciones de palabras basadas en relaciones o patrones que incluyen un término fijo y un término variable. Uno de los ejemplos más representativos de este nivel fueron las combinaciones de María en torno a un término fijo como “nostá”: “nostá a bota”, “bota nostá”, “nostá e nene”, “notá Bis [= Luis]”, “nostá Enique”, “papá notá” (véase capítulo 4).
- Fase 2. *Gramática de agrupamientos*. La capacidad de memoria se amplía y permite la puesta en marcha de mecanismos computacionales de análisis más detallado y que se aplican a unidades mayores. En el siguiente ejemplo de la tarea de los recados (Gallo, 1992) de un niño mayor de tres años se puede inferir la vinculación entre la memoria y los procedimientos que exige la producción oracional:

Adulto 1: Dile que yo tengo una pelota.

Niño a adulto 2: *Una pelota, que tene, que Pilá tene una pelota.*

B) *Simulaciones declarativas*

La incorporación de los significados constituye una asignatura pendiente en las redes conexionistas. Sporn (2007) propone empezar por sus orígenes emocionales, incorporando a los programas de inteligencia artificial señales relativas al valor de los cálculos realizados. La base de las conductas adaptativas es esa asignación interna de un marcaje o valor positivo o negativo que no tiene que coincidir necesariamente con la adecuación de la conducta al modelo externo, sino que se corresponde con una vivencia emocional, subjetiva.

En lo que respecta al lenguaje, la referencia normativa enmascara estos procesos. Hablar bien se identifica con aplicar correctamente unas reglas, pero hablar bien implica sobre todo conseguir cosas con el lenguaje. La relación del lenguaje con su valor adaptativo fue ya tratada desde conductismo (véase capítulo 1). Dentro de este paradigma precognitivo se propusieron este tipo de explicaciones evolutivas:

- Desde el condicionamiento clásico: cada vez que un niño recibe su desayuno escucha la secuencia de sonidos /bibe/ (p. ej., Vamos a tomar el bibe. ¿Te apetece el bibe? Está un poco caliente el bibe hoy...). Este sonido se asocia con una serie de estímulos placenteros (la leche, el calor, el afecto del adulto que se lo da...) que contagian a la secuencia de sonidos otor-

gándole un valor positivo antes de que se haya trabajado cognitivamente a un nivel superior como palabra o como componente oracional.

- Desde el condicionamiento operante: Skinner distinguió tres tipos de conductas verbales:
 - a) TACTS (tactos): conductas verbales del niño reforzadas por los adultos (p. ej., ¡Muy bien, las gafas, esto son las gafas!).
 - b) MAND (mandos): conductas verbales del niño reforzadas por la consecuencia positivas que producen en el entorno (p. ej., el niño dice “eta” y le dan la galleta).
 - c) ECOIC (ecos o respuestas ecoicas): conductas de imitación del modelo lingüístico ambiental y reforzadas por su aproximación al modelo adulto. (p. ej., el adulto dice “Se ha ido”, el niño le imita diciendo “safo” y el adulto le dice “Muy bien, se ha ido el perrito”).

Recordemos que Chomsky cuestionó estos moldeamientos externos como explicaciones para la adquisición del lenguaje. Sin embargo, sin caer en el reduccionismo conductista, el trabajo de Sporn invita a su recuperación como dispensadores de valor en el arranque de la especialización declarativa (López Ornat y Gallo, 2004).

Otros intentos de simular microprocesos declarativos provienen de la relación entre el lenguaje y las capacidades mentalistas. Frank *et al.* (2009) proponen un modelo de aprendizaje de palabras que, además del significado, integra la intención comunicativa del hablante. Cuando el niño está escuchando una palabra se hace una doble pregunta: ¿a qué objeto se corresponde? y ¿a qué objeto se está refiriendo el que me está hablando y qué está queriendo decir? Esta simulación de la intersubjetividad referencial es un buen precedente para abordar también los otros tipos de intersubjetividad implicados:

- La intersubjetividad *emocional*: permite la comunicación de estados de ánimo a través de rasgos suprasegmentales (entonación, acentuación...).
- La intersubjetividad *referencial*: pone el foco no en la categorización léxica de la realidad, sino en la posibilidad de compartir esa realidad.
- La intersubjetividad *predicativa*: enfatiza los recursos que ofrecen las lenguas para penetrar en la mente de los demás, en las otras realidades construidas sobre creencias, deseos, intenciones...

C) Simulaciones declarativo-procedimentales

En este apartado se van a recoger los intentos de simulación de redes capaces de asumir y coordinar tareas procedimentales y declarativas. Comenzaremos por

la red de Joanisse (2004) cuyo objetivo fue simular las dificultades en el procesamiento fonológico causantes del déficit gramatical característico del Trastorno Específico de Lenguaje (véase apartado 5.3.1). Para ello se diseñó una estructura en torno a dos unidades de procesamiento: Un centro de procesamiento fonológico, un centro de procesamiento semántico, una capa de 100 unidades ocultas que conectaba los anteriores centros, una capa de 20 unidades ocultas que complementaba el procesamiento fonológico, y una capa de 20 unidades ocultas que complementaba el procesamiento semántico.

La tarea consistía en establecer correspondencias entre formas y significados en torno a las variaciones de presente-pasado y formas regulares-irregulares. Por ejemplo, a la acción pasada de “*break*” le correspondería la forma “*broke*” en vez de “*breaked*”. La simulación del déficit fonológico se realizó añadiendo ruido aleatorio en las unidades de entrada al centro de procesamiento fonológico o alterando la relación entre las unidades ocultas implicadas en este procesamiento. Durante su puesta en marcha se registraron dos tendencias significativas equiparables a un déficit procedimental: la mayor frecuencia de errores de no marcaje y la menor frecuencia de errores de sobregeneralización. Con posterioridad se realizó una simulación alterando el procesamiento del significado y el patrón de errores resultante fue el opuesto: no se produjeron errores de no marcaje y los errores de sobregeneralización fueron muy frecuentes. Estos resultados recuerdan a los obtenidos por Ullman (1997): dificultades con la regla de pasado en los sujetos con alteraciones procedimentales (Afasia de Broca, Parkinson y Huntington) que son se dieron en los sujetos con alteraciones declarativas (Afasia de Wernicke, Alzheimer).

Pero además de corroborar la existencia de esta doble vertiente cognitiva, recientemente se ha trabajado mucho en torno a su interacción. Por ejemplo, la red conexionista de Desai (2002) logró comprender un “minilenguaje” asociando oraciones con sus correspondientes escenas visuales y, durante el proceso de aprendizaje, exhibió conductas de facilitación sintáctica y semántica. En una primera fase pudo adivinar el significado de un verbo inventado (si era o no causativo) por el contexto oracional (transitivo o intransitivo) en el que estaba inserto: *A girl is gorping* versus *A girl is gorping a mouse*. En la segunda fase, tras ser entrenada únicamente en secuencias nominales e intransitivas (*A boy and a mouse, a boy is jumping*), la red aprendió con más facilidad las secuencias transitivas con palabras que se habían utilizado previamente durante el entrenamiento nominal e intransitivo que con palabras nuevas: *A boy is gorping a mouse* mejor que *A girl is gorping a dog*. Primero se benefició del conocimiento de las pistas gramaticales para extraer el significado (“*bootstrapping*” o facilitación sintáctica) y después se benefició del conocimiento de las palabras para acceder a la estructura sintáctica (“*bootstrapping*” o facilitación semántica).

Johnson *et al.* (2010) proponen otro tipo de interacción que no se basa en que el avance en un tipo de problema procedimental haga posible el avance en otro tipo de problema declarativo o viceversa, sino en cómo ambos pueden ser abordados de forma simultánea por el sistema cognitivo. Proponen, por ejemplo, que entre las tareas de segmentación de palabras y las de atribución de significado hay *sinergia*, es decir, se realizan en paralelo y se ayudan mutuamente. Ante secuencias como “*yourbook*”, “*abook*” y “*thebook*”, la labor de segmentación entre las palabras funcionales (*your*, *a*, *the*) y de contenido (*book*) se genera conjuntamente con la del agrupamiento de las tres palabras contenido por su significado. En sus modelos artificiales se compaginan tareas de segmentación con tareas de establecimiento de correspondencias entre palabras y objetos.

En resumen, para conseguir que una máquina aprenda a hablar es necesario simular una dinámica de especialización –declarativa y – y una dinámica de interacción –de facilitación o sinergia– (véase cuadro 5.5). La adquisición del lenguaje es uno de los mejores ejemplos de emergencia de complejidad y la clave para alcanzarla parece estar en esta combinación de autonomía y dependencia, de modularización y sincronía.

Cuadro 5.5. Simulación del proceso de adquisición del lenguaje

<i>Especialización</i>	<i>Interacción</i>
Declarativa	Facilitación semántica:
Avance en los significados	T ₁ : Avance en significado
S ₁ S _n	T ₂ : Avance en forma
	Facilitación sintáctica:
	T ₁ : Avance en la forma
	T ₂ : Avance en el significado
	(T=Tiempo)
Procedimental	Sinergia
Avance en las formas	Avance conjunto y simultáneo
F ₁ F _n	S _X + F _Y

5.3. Aplicaciones en entornos clínicos y educativos

Hasta aquí hemos visto distintos tipos de evidencia procedentes del estudio del desarrollo cerebral y de las propuestas de simulación que son coherentes con el modelo teórico neuroconstructivista que venimos proponiendo como marco explicativo del proceso de adquisición del lenguaje. A continuación vamos a realizar una breve incursión en tres temas también relacionados con el aprendizaje del lenguaje –los trastornos del desarrollo lingüístico, la adquisición de más de una lengua y el aprendizaje de la lectoescritura– que nos permitirán abordar más cuestiones relacionadas con este enfoque, así como mostrar sus posibilidades de aplicación en entornos clínicos y educativos.

5.3.1. Los trastornos de desarrollo del lenguaje

El desarrollo del lenguaje puede verse alterado por diversas razones. Puede producirse como consecuencia de un desarrollo cognitivo retrasado, como fruto de una deficiencia auditiva, de un daño neurológico sobrevenido, y también puede observarse como síntoma de otros trastornos del desarrollo, como el autismo. Asimismo, puede observarse un trastorno del desarrollo lingüístico en niños que no tienen problemas neurológicos, ni auditivos, ni cognitivos que expliquen las alteraciones. Este último caso se ha definido en la bibliografía como un Trastorno Específico del Lenguaje (TEL; *SLI* en inglés, de *Specific Language Impairment*). Sin embargo, tras múltiples investigaciones realizadas con niños con TEL en distintas lenguas, se ha llegado a la conclusión de que hay una gran heterogeneidad entre estos niños; algunos presentan dificultades de habla, mientras que otros no; algunos tienen dificultades con el uso social del lenguaje, mientras que otros parecen ser comunicadores eficaces a pesar de sus dificultades graves en otras habilidades lingüísticas. Incluso niños con TEL que parecían haber resuelto sus dificultades lingüísticas al alcanzar la edad escolar muestran un mayor riesgo de padecer problemas de lectoescritura. No obstante, la característica común a todos estos niños es el retraso en el inicio del lenguaje y un ritmo de desarrollo lingüístico muy lento. Las primeras palabras en estos niños no se observan hasta los 2 años de edad y las primeras combinaciones de palabras ocurren mucho más tarde. La mayoría de los niños con TEL presentan algunas dificultades fonológicas aunque suelen resolverse en torno a la edad escolar. Lo más común es observar más dificultades en el lenguaje expresivo que en el receptivo (i. e., comprensión). En general, las habilidades léxicas están más desarrolladas que las de tipo morfosintáctico. No obstante, una manifestación muy prominente de las dificultades léxicas son los problemas de acceso léxico que, en muchas ocasiones, llevan a cometer errores de tipo semántico (por ejemplo, la sustitución de la palabra “cabra” por “camello”). Además, como Leonard y su equipo han señala-

do al estudiar niños con TEL hablantes de distintas lenguas, la dificultad para la adquisición de verbos es un rasgo muy habitual. Estos investigadores sugieren que este problema es una consecuencia de las dificultades sintácticas, puesto que el significado de los verbos es sólo aparente dentro de un marco sintáctico oracional. Por otra parte, cabe señalar que la probabilidad de que el TEL se asocie a otros trastornos (i. e., comorbilidad), como problemas de tipo motor, dificultades de aprendizaje, etc. es elevada. Esta última característica ha hecho que autores como Hill (2001) plantearan que quizás el calificativo de “específico” no sea el más adecuado para este tipo de trastornos del lenguaje.

En cuanto a la explicación del TEL hay, como cabría imaginar dada su gran heterogeneidad, numerosas teorías. Desde teorías lingüísticas que enfatizan las dificultades de tipo gramatical y plantean que el TEL es una consecuencia de un déficit en la gramática subyacente (véase Gopnik y Crago, 1991; Wexler, 1994), hasta teorías de tipo cognitivo y de corte bastante variado. Entre estas últimas se encuentran:

1. La propuesta de Tallal, una investigadora americana que sostiene que los problemas lingüísticos de las personas con TEL proceden de un déficit en el procesamiento auditivo de bajo nivel que compromete la percepción del habla, afectando así el desarrollo del lenguaje.
2. La teoría de Gathercole y Baddeley propuesta en 1990, según la cual es un componente fonológico de la memoria de trabajo el que se ve alterado y redundando en el desarrollo también alterado del lenguaje.
3. Teorías de tipo integrador, como la hipótesis de Leonard (1989), según la cual son las limitaciones de procesamiento de tipo superficial las que hacen que ciertos ítems o piezas lingüísticas con una duración muy breve y poca prominencia perceptiva, como muchas de las categorías funcionales (determinantes, preposiciones, morfemas flexivos...), constituyan la fuente de problemas lingüísticos de los niños con TEL.

Ante este panorama y dada la complejidad del lenguaje y la heterogeneidad en las dificultades lingüísticas de las personas con TEL, Bishop (2006) acaba concluyendo que lo más probable es que las explicaciones de este trastorno requieran de la presencia de múltiples déficits que tendrían distintos efectos sobre el desarrollo de subsistemas lingüísticos parcialmente separables.

Esta última propuesta parece coherente con investigaciones genéticas recientes, como la que llevó al descubrimiento de una mutación en un gen (*FOXP2*) en una familia en Reino Unido con muchos de sus miembros afectados por una alteración del habla y del lenguaje, la familia conocida con las siglas K. E. La mutación de dicho gen en el cromosoma 7 estaba presente en 15 de los miembros de la familia, mientras que no se hallaba en los miembros no afectados. Curiosamente,

las personas afectadas, diagnosticadas inicialmente de TEL, presentaban además un problema de control motor de tipo orofacial. Es decir, tenían enormes dificultades para producir los movimientos articulatorios necesarios para emitir el lenguaje. Estos síntomas, denominados como dispraxia orofacial, no se encuentran generalmente en las personas con trastorno específico del lenguaje. Estamos, pues, ante un puzzle de difícil encaje que está llevando a los investigadores de este trastorno a proponer que se trata de un trastorno de tipo multifactorial; es decir, la considerable heterogeneidad que se observa a nivel conductual podría ser el resultado de una etiología genética también heterogénea, si bien parece que hay un componente que resulta especialmente crítico en este cuadro y que sería “el lugar a partir del cual conviene comenzar a desentrañar las trayectorias complejas que llevan desde el genotipo al fenotipo” (Snowling y Hulme, 2009: pág. 166); se trata de los problemas de memoria fonológica a corto plazo, evidentes a través de una tarea simple como es la *repetición de palabras y pseudopalabras*, en la que las personas con TEL presentan grandes dificultades.

Una posibilidad de organizar este campo de investigación ha sido abierta a partir de la hipótesis de Ullman *et al.* (véase, por ejemplo, Ullman y Pierpoint, 2005) que venimos manejando desde el capítulo 1 como propuesta sobre qué se adquiere al adquirir una lengua: conocimiento de tipo declarativo y procedimientos. Una extensión de esta hipótesis al TEL y que parece constituir una propuesta que integra la investigación sobre las bases neurológicas, cognitivas y lingüísticas, es la propuesta del déficit procedimental (DP). Es decir, las personas con TEL presentarían sobre todo problemas con relación al sistema de memoria procedimental, necesario para las adquisiciones fonológicas y gramaticales. Estas personas compensarían de algún modo dicho déficit mediante el sistema de memoria declarativa, lo que les llevaría, por ejemplo, a ser capaces de producir el pasado en inglés de verbos irregulares, a la vez que cometen errores en verbos en pasado que siguen la regla de adjunción de la terminación *-ed* a la raíz. Puesto que el sistema de memoria procedimental no es exclusivo del procesamiento del lenguaje, esta hipótesis supondría la existencia de problemas de tipo no lingüístico, como las dificultades para ejecutar secuencias motoras que no implican los órganos articulatorios. En este sentido, la coexistencia de TEL y otras dificultades, como la dispraxia o el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) sería coherente con la hipótesis del DP. Por otra parte, el sistema de memoria procedimental se sustenta sobre la actividad de circuitos neuronales que conectan los ganglios basales, unas estructuras subcorticales, con la corteza frontal; justamente en estos circuitos y estructuras cerebrales se ha encontrado evidencia de un desarrollo alterado en los niños con TEL. La variabilidad que caracteriza este trastorno podría explicarse en parte por la variedad de alteraciones posibles en los ganglios basales, que incluyen desde anomalías en algunos genes

que tienen su expresión en dichas estructuras subcorticales, hasta infartos que ocurren en fases muy tempranas del desarrollo en las mismas.

En este libro, al ubicar esta propuesta de relación entre dos sistemas cognitivos generales y el lenguaje en un marco neuroconstructivista, a través fundamentalmente del principio de especialización interactiva, se abren nuevas posibilidades de análisis de los trastornos del lenguaje. Estos podrían tener su origen en alteraciones cognitivas generales de tipo declarativo, procedimental o mixtas. De hecho, todos los trastornos del desarrollo (Síndrome de Down, de Asperger, de Williams...) cursan con algún tipo de deterioro lingüístico. A su vez, las alteraciones del lenguaje podrían situarse en los procesos de especialización, de los procedimientos a las formas y de los conocimientos al significado. Aunque no hay aún suficiente evidencia empírica en torno a los posibles TEL declarativos y procedimentales, su investigación puede producir un avance cualitativo en el diagnóstico y en el tratamiento clínico.

5.3.2. La adquisición de más de una lengua

La mayoría de los manuales sobre adquisición del lenguaje se refieren a la adquisición de una sola lengua, la lengua materna o L1. Sin embargo, lo más frecuente (pensemos en Asia, África, o en la propia Europa actual) es encontrarnos en situaciones en las que aprender más de una lengua en la infancia es lo adaptativo. Es decir, bilingüismo y multilingüismo son condiciones en las que se encuentra una gran parte de los habitantes de este planeta. La adquisición de más de una lengua puede producirse de distintos modos; se pueden adquirir dos o más lenguas de modo simultáneo (i. e., bilingüismo/multilingüismo simultáneo) o de forma sucesiva, primero una lengua y después –pasados unos años– otra u otras (i. e., bilingüismo/multilingüismo sucesivo). En el segundo caso, se suele hablar más que de bilingüismo, de adquisición de una segunda lengua L2; esto mismo se podría aplicar a más de dos lenguas L3, L4... El estudio del bilingüismo y la adquisición de una segunda (o tercera, cuarta...) lengua nos enfrenta a un territorio inmenso, en el que encontramos mucha variabilidad entre unos sujetos y otros. No obstante, hay una serie de cuestiones que se pueden plantear de forma general y que son relevantes en relación con la comprensión del proceso de adquisición del lenguaje. Vamos a abordarlas a continuación.

Quizás la cuestión más conocida es la relativa a las diferencias que puede haber entre la adquisición de la L1 en la infancia y de una segunda lengua en una etapa posterior. Tradicionalmente se viene planteando una diferencia entre los procesos de adquisición de la lengua materna –que conducirían al dominio de la lengua, sin errores y prácticamente sin esfuerzo– y procesos de aprendizaje de una segunda lengua a partir de la pubertad. En este último caso, estaríamos ante

procesos diferentes de aprendizaje (y no adquisición) más costosos y que no llevarían a un dominio semejante de la lengua; lo normal es que persistan errores de tipo fonoprosódico, problemas gramaticales, etc. ¿Por qué se producen estas diferencias? Según el planteamiento clásico, la razón habría que buscarla en la biología. El periodo desde el nacimiento hasta la pubertad aproximadamente, constituiría una ventana temporal privilegiada, en la que el cerebro presenta las condiciones óptimas para adquirir una lengua. Se trata del conocido como *periodo crítico*, tras el cual ya no sería posible adquirir una lengua con iguales garantías y resultados. Este término se acuñó para referirse al periodo de tiempo, limitado, establecido por la naturaleza en el que los mecanismos para la adquisición de una determinada habilidad están “activos”. Si bien surgió en un contexto distinto al del desarrollo del lenguaje, enseguida se aplicó también a este dominio evolutivo (Lenneberg, 1967). Aunque hay discusiones sobre su extensión, tradicionalmente se ha supuesto que abarca desde el nacimiento hasta los 12 años. Hasta los tres o cuatro años se supone que el niño está en condiciones especialmente buenas para la adquisición del lenguaje. Desde los tres o cuatro años hasta la adolescencia, las posibilidades de aprendizaje siguen siendo favorables. Después el cerebro parece estar menos preparado para adquirir el conocimiento y uso del lenguaje.

El tema de los periodos críticos está siendo muy discutido hoy. Sin embargo, se acepta de modo general que los niños adquieren el lenguaje de forma más fácil y eficaz que los adultos, y que los primeros años de vida son especialmente apropiados para la adquisición de las lenguas por varias razones: razones biológicas (de funcionamiento y plasticidad cerebral), razones ambientales (las condiciones de interacción comunicativa propias de esa etapa del desarrollo favorecen la adquisición), razones cognitivas y perceptivas. En relación con este último tipo de argumentos, el hecho de adquirir una lengua determinada produce como resultado la construcción de redes neuronales comprometidas con los rasgos prosódicos y las propiedades fonotácticas características de dicha lengua. En este sentido, la adquisición de la fonología de la lengua materna da lugar a patrones estables de actividad neuronal que actuarían como filtro en relación con otras lenguas. Lo que sucede es que la exposición temprana a determinados inputs lingüísticos da lugar a una especialización a múltiples niveles (de procesamiento, representacional, cerebral); dicha especialización en las características fonológicas de la propia lengua hace que sea más difícil el aprendizaje posterior a partir de inputs que compiten con los primeros (i. e., otra lengua). Si la adquisición del lenguaje es un proceso dinámico de construcción de representaciones lingüísticas, los estados de adquisición alcanzados influyen en las adquisiciones posteriores. Desde este punto de vista, el fenómeno del periodo crítico no emerge de una determinación puramente genética que restringiría las posibilidades de aprendizaje y cambio (i. e., plasticidad) a una franja de edad determinada, sino que realmente sería fruto del propio proceso de aprendizaje, mediante el cual los mecanismos de procesamien-

to perceptivo quedan “sintonizados” con las características particulares que presenta la lengua materna. El resultado es una determinada configuración representacional adecuada a las características formales de la lengua aprendida, lo que hace luego más difícil aprender una lengua distinta, que tendría que competir con dicha configuración estable.

En conexión con estas ideas, se suele hablar hoy de *periodo sensible*, en lugar de periodo crítico, dejando la puerta abierta a una mayor flexibilidad y plasticidad en relación con las posibilidades del aprendizaje.



Figura 5.5. En el mundo actual el bilingüismo y el multilingüismo constituyen una realidad que se refleja en la escuela.

La segunda cuestión que nos parece relevante abordar se refiere a una idea, todavía extendida incluso en el ámbito educativo, según la cual aprender dos o más lenguas a la vez, es decir, el bilingüismo simultáneo, conlleva algunas desventajas respecto al proceso de adquisición de una sola lengua. Concretamente se suele aludir a retrasos en la adquisición del lenguaje y a un vocabulario más reducido. ¿Hay realmente evidencia empírica actual que avale estas ideas? ¿Cómo gestiona el cerebro y el sistema cognitivo la adquisición de más de una lengua a la vez? Si bien, como ya señalábamos al comienzo de este subapartado, el bilingüismo/multilingüismo está sujeto a muchas variaciones entre los aprendices, actualmente contamos con un importante corpus de datos relativos al proceso de adquisición de niños bilingües expuestos a las dos lenguas de forma bastante equilibrada (por ejemplo, niños cuyos padres hablan una lengua distinta a la del

entorno). Estos estudios indican que adquirir dos lenguas no constituye un problema para los niños. En esta línea, en nuestro país contamos con los trabajos del grupo de Sebastián-Gallés sobre el proceso de discriminación temprana de las lenguas catalana y española en bebés bilingües. Lejos de constituir una desventaja, el hecho de estar expuesto a dichas lenguas implica que las habilidades de discriminación perceptiva temprana son más finas en los bebés bilingües (véase, por ejemplo, Sebastián-Gallés, 2010). Por otro lado, estudios sobre el procesamiento léxico y el desarrollo del vocabulario muestran que los niños bilingües de año y medio no parecen hacer uso del principio de exclusividad (véase apartado 3.3.1: el modelo de Golinkoff y Hirsh-Pasek). Este dato no implica necesariamente que los niños bilingües muestren un retraso en el desarrollo léxico respecto de los monolingües, sino que los primeros están haciendo uso de una estrategia de aprendizaje adaptativa en su entorno bilingüe, en el que un mismo objeto puede tener más de una etiqueta léxica asociada.

Parece, por lo tanto, que ser bilingüe es una condición ventajosa para los individuos que la ostentan. Además de las habilidades de procesamiento de más de una lengua que adquieren los niños bilingües/multilingües, es importante resaltar que el proceso de aprendizaje del lenguaje no es un dominio de desarrollo aislado de los demás. El aprendizaje de una lengua tiene lugar en un contexto social y cultural, y las funciones del lenguaje son múltiples, entre ellas incluso las de ayudar a constituir la propia identidad personal.

5.3.3. La adquisición de la lectoescritura

En el capítulo sobre el desarrollo léxico planteábamos que la entrada en la etapa escolar, especialmente a partir de la adquisición de la lectura, supone una ventana inmensa hacia la adquisición de nuevas palabras. La práctica de la lectura durante toda la vida fomenta enormemente el desarrollo léxico y gramatical. Además de encontrar palabras nuevas en los textos, el lenguaje escrito se caracteriza por la utilización de estructuras sintácticas generalmente más complejas que las que se usan en el lenguaje oral, especialmente en conversaciones de tipo informal. Pero además, en el capítulo 2, cuando abordábamos los procesos de desarrollo fonológico, hacíamos alusión también a la importancia de la lectura y de los procesos de adquisición que conducen al dominio de la decodificación del lenguaje escrito. Es indudable que (en lenguas con sistemas alfabéticos de escritura) la tarea de emparejamiento entre grafemas y fonemas supone hacer explícito el conocimiento sobre las unidades que componen el lenguaje, las sílabas y especialmente los fonemas. Si bien no hay consenso sobre el momento del desarrollo en el que la unidad lingüística fonema comienza a tener un sitio en el sistema representacional que subyace al conocimiento de la lengua, es evidente que la tarea de aprender a leer hace necesari-

ria su representación mental. A su vez, y de modo bidireccional, aprender a leer fomenta el desarrollo de las habilidades metalingüísticas, especialmente las habilidades para segmentar las palabras en fonemas. La realidad psicológica, representacional, del fonema en el sistema cognitivo de los aprendices de la lengua es incuestionable cuando éstos aprenden la lectura. La habilidad para manipular fonemas, por ejemplo, encontrar palabras que empiezan o que acaban por el mismo fonema, constituye una de las piedras angulares en el aprendizaje de la lectura.

La diferencia entre el aprendizaje del lenguaje oral y el escrito radica en que el primero es un proceso de tipo implícito, mientras que el segundo es de tipo explícito, es decir, intencionado por parte del aprendiz y guiado culturalmente. Podríamos decir que si bien la adquisición de la lengua oral es necesaria para la supervivencia en el ambiente social en el que se desarrolla normalmente un ser humano, el aprendizaje de la lectura no es vital, como demuestra la existencia de poblaciones humanas iletradas. O, como plantea Rivière (2003), las funciones cognitivas que denomina de tipo 4, entre las que se encuentra la lectoescritura, requieren formas especializadas de interacción que ya no son interacciones naturales, como las que permiten la adquisición del lenguaje oral. El aprendizaje del lenguaje escrito implica “interacciones explícitamente dirigidas a la interiorización por el niño de ingenios de la cultura”. Aún así, las funciones de tipo 4 también se pueden modularizar o especializar, en el sentido de constituir dominios específicos de conocimiento y habilidad, que permiten la automatización de algunos procesos, como la decodificación. Todas estas características se reflejan también en las representaciones y procesos cerebrales subyacentes al lenguaje escrito. Por ejemplo, Johnson (2011) recoge un estudio realizado con resonancia magnética en el que se muestra que los lectores nóveles presentan un patrón de activación cortical bilateral en el área de reconocimiento de palabras. Más adelante, cuando las habilidades lectoras están ya consolidadas, la activación sólo aparece en el hemisferio izquierdo. De nuevo nos encontramos con un proceso de especialización, en este caso, ligada al procesamiento del lenguaje escrito. La lectura, como tarea de enorme complejidad cognitiva, implica la actividad de diversas áreas cerebrales, algunas ligadas al lenguaje oral, y otras específicamente ligadas a la forma visual de las palabras. Detallar cuál es la organización cerebral subyacente a la lectoescritura excede de los objetivos de este apartado. Nuestra intención, para cerrar este libro, ha sido presentar en los últimos apartados de este capítulo algunas aplicaciones o extensiones a partir de los contenidos presentados en el libro. Pero tanto la adquisición de más de una lengua, como los trastornos del lenguaje y la adquisición de la lectoescritura merecerían –cada uno de ellos– algo más que esta breve incursión que hemos ofrecido como punto final a este viaje por el proceso temprano de adquisición del lenguaje oral; un viaje que esperamos que conduzca a otras lecturas, a muchos viajes más...



Bibliografía

- Aguado, G. (1997): *El desarrollo del lenguaje de 0 a 3 años*. Madrid: CEPE.
- Aguirre, C., y Mariscal, S. (2001): *Cómo adquieren los niños la gramática de su lengua*. Madrid: Ediciones UNED.
- Akhtar, N. (1999): Acquiring basic word order: evidence for data-driven learning of syntactic structure. *Journal of Child Language*, 26, 339-356
- Amaral, L.A.N., Scala, A., Barthelemy, M. y Stanley, H.E. (2000): Classes of small-world networks. *PNAS*, 97(21), 11149-11152.
- Ambridge, B. y Lieven, E. (2011): *Child language acquisition: Contrasting Theoretical Approaches*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Anula Rebollo, A. (1998): *El ABC de la Psicolingüística*. Madrid: Arco Libros.
- Baddeley, A. (1986): *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.
- (2003): Working Memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 829-839.
- Barreña, A. y Serrat, E. (2007) (coords.): *Relaciones entre los desarrollos léxico y gramatical en la fase inicial de adquisición del lenguaje: una comparación translingüística. Simposium realizado en el V Congreso de AEAL*. Oviedo: Septiembre de 2007.
- Bates E, Goodman J.C. (1997): On the inseparability of grammar and the lexicon: Evidence from acquisition, aphasia, and real-time processing. *Language and Cognitive Processes*, 12, 507-584.
- Bates, E., MacWhinney, B., Caselli, C., Devescovi, A., Natale, F., y Venza, V. (1984): A cross-linguistic study of the development of sentence interpretation strategies. *Child development*, 341-354.
- Belinchón, M., Riviére, A., Igoa, J.M. (1992): *Psicología del Lenguaje. Investigación y Teoría*. Madrid: Trotta.
- Berko, J. (1958): *The child's learning of the English morphology*. Radcliffe College.
- Bishop, D. (2006): Developmental Cognitive Genetics: How Psychology can inform genetics and viceversa. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59 (7), 1153-1168.
- Bleses, D., Vach, W., Slott, M., Wehberg, S., Thomsen, P., Madsen, T. y Basboll (2008): Early vocabulary development in Danish and other languages: a CDI-based comparison. *Journal of Child Language*, 35, 619-650.
- Bosch, L. (2004): *Evaluación fonológica del habla infantil*. Barcelona: Elsevier-Masson.

- Bowerman, M. (1976): "Semantic factors in the acquisition of rules for word use and sentence construction", en D. Morehead y A. Morehead (Eds.), *Directions in normal and deficient child Language*. Baltimore: University Park Press.
- (1977): The acquisition of rules governing possible lexical items: Evidence from spontaneous speech errors. *Papers and Reports on Child Language Development*, 13, 148-156.
- (1982): "Starting to talk worse: Clues to language acquisition from children's late speech errors". En S. Strauss (Ed.), *U shaped behavioral growth*. Nueva York: Academic Press.
- (1989). Learning a semantic system: What role do cognitive predispositions play? En: M.L. Rice, y R.L. Schiefelbusch (Eds.), *The teachability of language*. Baltimore: Paul H. Brookes.
- Braine, M. D. (1963): The ontogeny of English phrase structure: The first phase. *Language*, 39, 1-13.
- Bruner, J., Watson, R. y Vila, I. (1990): *El habla del niño: aprendiendo a usar el lenguaje*. Madrid: Paidós.
- Bullmore, E. y Sporns, O. (2009): Complex brain networks: graph theoretical analysis of structural and functional systems. *Nature*, 10, 186- 198
- Carey, S. (2010): Beyond fast mapping. *Language Learning and Development*, 6, 184-205.
- Chomsky, N. y Halle, M. (1968): *The sound patterns of English*. New York: Harper and Row.
- Chomsky, N. (1989): *El conocimiento del lenguaje, su naturaleza, origen y uso*. Madrid: Alianza.
- (1999): *El programa minimalista*. Madrid: Alianza.
- Corballis, M.C. (2003): From mouth to hand: gesture, speech and the evolution of right-handedness. *Behavioral and Brain Sciences*, 26(2), 199-266.
- Corominas-Murtra, B., Valverde, S., y Solé, R. (2009): The ontogeny of scale-free syntax networks: Phase transitions in early language acquisition. *Advances in Complex Systems*, 12(03), 371-392.
- Crockford, C. y Boesch, C. (2005): Call combinations in wild chimpanzees. *Behaviour*, 142(4), 397-421.
- Darwin, C. (1873): *The expression of emotions*. Nueva York: Hurst.
- De Villiers, J. (2000): "Language and theory of mind: What are the developmental relationships", en S. Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg, y D. Cohen (Eds.), *Understanding other minds: Perspectives from developmental cognitive neuroscience*, Second Edition. Oxford: Oxford University Press.
- De Villiers, J. G., y Pyers, J. E. (2002): Complements to cognition: A longitudinal study of the relationship between complex syntax and false-belief-understanding. *Cognitive Development*, 17(1), 1037-1060.
- De Villiers, P.A. (2005): "The role of language in Theory of Mind development: What children tell us", en J.W. Astington y J.A. Baird (Eds.), *Why language matters for Theory of Mind*. (266-297): Nueva York: Oxford University Press.
- Desai, R. (2002): Bootstrapping in miniature language acquisition. *Cognitive Systems Research*, 3(1), 15-23.
- Dixon, J.A. y Marchman, V.A. (2007): Grammar and the Lexicon: Developmental Ordering in Language Acquisition. *Child Development*, 78, 190-212.
- Elman, J. L. (1993): Learning and development in neural networks: The importance of starting small. *Cognition*, 48 (1), 71-99.
- Elman, J. L. (Ed.): (1998): Rethinking innateness: A connectionist perspective on development. The MIT press.

- Ferguson, C. y Farewell, C. (1975): Words and sounds in early language acquisition: initial consonants in the first fifty words. *Language*, 51, 267-283.
- Fernald, A., Perfors, A., y Marchman, V. A. (2006): Picking up speed in understanding: Speech processing efficiency and vocabulary growth across the second year. *Developmental Psychology*, 42, 98-116.
- Fernández, A. (1994): “El aprendizaje de los morfemas verbales. Datos de un estudio longitudinal”, en S. López Ornat, A. Fernández, P. Gallo y S. Mariscal, *La adquisición de la lengua española*. Madrid: Siglo XXI.
- Ferreira, V. S., Bock, K., Wilson, M. P., y Cohen, N. J. (2008): Memory for syntax despite amnesia. *Psychological science*, 19(9), 940-946.
- Fisher, C., Gertner, Y., Scott, R. M., y Yuan, S. (2010): Syntactic bootstrapping. *Cognitive Science*, 1(2), 143-149.
- Fodor, J. (1986): *La modularidad de la Mente*. Madrid: Ediciones Morata.
- Forster, K. I. (1976): Accessing the mental lexicon. *New approaches to language mechanisms*, 30, 231-256.
- Frank, M. C., Goodman, N. D., y Tenenbaum, J. B. (2009): Using speakers' referential intentions to model early cross-situational word learning. *Psychological Science*, 20(5), 578-585.
- Friederici, A.D. (2002): Towards a neural basis of auditory sentence processing. *Trends in Cognitive Science*, 6, 481-488.
- Friedrich, M. y Friederici, A.D. (2006): Early N400 development and later language acquisition. *Psychophysiology*, 41, 1-12.
- Fromkin, V.: (1973): *Speech errors as linguistic evidence*. The Hague: Mouton.
- Gallego, C. y Mariscal, S. (2007): “Relaciones entre los desarrollos léxico y gramatical en español”, en A. Barreña y E. Serrat (Eds.), *Relaciones entre los desarrollos léxico y gramatical en la fase inicial de adquisición del lenguaje: una comparación translingüística*. Simposium realizado en el V Congreso de AEAL. Oviedo, septiembre de 2007.
- Gallo, P. (1994): “Adquisiciones gramaticales en torno al imperativo: lo que se aprende dando órdenes en la adquisición de la lengua española”, en S. López Ornat, A. Fernández, P. Gallo y S. Mariscal, *La adquisición de la lengua española*. Madrid: Siglo XXI.
- Gallo, P. (1994): “¿Se adquiere un lenguaje sin esfuerzo?: las dificultades que plantea una lengua pro-drop”, en S. López Ornat, A. Fernández, P. Gallo y S. Mariscal, *La adquisición de la lengua española*. Madrid: Siglo XXI.
- Garrod, S., y Pickering, M. J. (2004): Why is conversation so easy? *Trends in cognitive sciences*, 8(1), 8-11.
- Gathercole, S. y Baddeley, A. (1990): Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29, 336-360.
- (1996): *Children's Test of Nonword Repetition*. Londres: Harcourt Assessment.
- Gathercole, V. C. M., Sebastián, E., y Soto, P. (1999): The early acquisition of Spanish verbal morphology: Across-the-board or piecemeal knowledge? *International Journal of Bilingualism*, 3(2-3), 133-182.
- Gerken, L., Landau, B., y Remez, R. E. (1990): Function morphemes in young children's speech perception and production. *Developmental Psychology*, 26(2), 204.
- Gómez, J.C. (2006): La modularidad a debate. Infancia y aprendizaje. *Journal for the study of Education and Development*, 29 (3), 245-248.

- Gómez, R. L., y Gerken, L. (1999): Artificial grammar learning by 1-year-olds leads to specific and abstract knowledge. *Cognition*, 70(2), 109-135.
- Gopnik, A., Meltzoff, A.N. y Kuhl, P.K. (1999): *The scientist in the crib. what early language tells us about the mind*. New York: Harper Collins Publishers.
- Gopnik, M. y Crago, M. (1991): Familial aggregation of developmental language disorder. *Cognition*, 39, 1-50.
- Hauser, M. D., Chomsky, N., y Fitch, W. T. (2002): The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve? *Science*, 298(5598), 1569-79.
- Hernández Pina, F. (1984): *Teorías psicopsicolingüísticas y su aplicación a la adquisición del español como lengua materna*. Madrid: Siglo XXI.
- Hill, E. (2001): Non-specific nature of specific language impairment: A review of the literature with regard to concomitants motor impairment. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 36, 149-171.
- Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R., Hennon, E., Maguire, M. (2004): "Hybrid theories at the frontier of developmental psychology: the emergentist coalition model of word learning as a case in point", en G. Hall y S. Waxman (Eds.), *Weaving a lexicon*. Massachusetts: Bradford book, MIT Press.
- Hollich, G., Hirsh-Pasek, K. y Golinkoff, R. (2000): Breaking the language barrier: an emergentist coalition model for the origins of word learning. *Monographs of the society for research in child development* 65 (3, Serial n.º 262).
- Igoa, J.M. (2005): "Lenguaje y comunicación animal", en R. Pellón (Ed.), *Cognición animal*. Madrid: UNED.
- Jakobson, R. (1964): "Toward a linguistic typology of aphasic impairment", en A. Fereuck, M. O'Connor (Eds), *Disorders of Language*. Boston: Little and Brown.
- Joanisse, J. (2004): Specific Language Impairments in Children: Phonology, Semantics, and the English Past Tense. *Current Directions in Psychological Science*, 13, 156-160.
- Johnson, M. H. (2010): *Developmental Cognitive Neuroscience*. Wiley-Blackwell
- (2011): *Developmental Cognitive Neuroscience*, 3rd Ed. Wiley-Blackwell.
- Johnson, M., Demuth, K., Jones, B., y Black, M. J. (2010): Synergies in learning words and their referents, en *Advances in neural information processing systems*, 23, 1018-1026.
- Karmiloff-Smith, A. (1995): *Beyond Modularity: A Developmental Perspective on Cognitive Science*. Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books.
- Karmiloff-Smith, A. y Karmiloff, K. (2005): *Hacia el lenguaje: del feto al adolescente*. Madrid: Morata.
- Karousou, A. (2003): *Análisis de las vocalizaciones tempranas: su patrón evolutivo y su función determinante en la emergencia de la palabra*. Tesis Doctoral. Madrid: Publicaciones Electrónicas Universidad Complutense de Madrid, ISBN: 84-669-2377-2.
- (2013): "Aprender la forma de las palabras: el proceso en su complejidad", en N. Caparrós, E., Cruz Roche (Eds.), *Viaje a la complejidad*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Kuhl, P. K. (2008): "Linking infant speech perception to language acquisition: Phonetic learning predicts language growth", en P. McCardle, J. Colombo y L. Freund (Eds.), *Infant pathways to language: Methods, models, and research directions* (pp. 213-244): NY: Erlbaum.
- Kuhl, P. K., Conboy, B. T., Coffey-Corina, S., Padden, D., Rivera-Gaxiola, M. y Nelson, T. (2008): Phonetic learning as a pathway to language: new data and native language magnet theory expanded (NLM-e). *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 363, 979-1000.

- Lakoff, G. (1987): *Women, Fire, and Dangerous Things. What Categories Reveal about the Mind*. Chicago: University of Chicago Press.
- Langacker, R. W. (2008): *Cognitive grammar: A basic introduction*. Nueva York: Oxford University Press.
- Lenneberg, E. (1967): *Biological foundations of language*. New York: John Wiley and Sons.
- Leonard, L. B.: (1989). *Children with specific language impairment*. Cambridge: MIT Press.
- Lieberman, A.M. (1996): *Speech: A Special code*. MIT Press.
- Lieberman, P. (2002): On the nature and evolution of the neural bases of human language. *Year book of Physical Anthropology*, 45, 36-62
- (2007): The evolution of human speech, its anatomical and neural bases. *Current Anthropology*, 48 (1), 39-66.
- Lieven, E. V., Pine, J. M., y Baldwin, G. (1997): Lexically-based learning and early grammatical development. *Journal of child language*, 24(01), 187-219.
- Lleó, C. (1995): Processos reduplicatius en català i ritme prosòdic: de l'adquisició fonològica a la formació de mots. *Caplletra*, 19, 195-214.
- Lleó, C. (2006): The acquisition of prosodic word structure in Spanish by monolingual and Spanish-German bilingual children. *Language and Speech*, 49, 205-229.
- López-Barroso, D., Catani, M., Ripollés, P., Dell'Acqua, F., Rodríguez-Fornells, A., y de Diego-Balaguer, R. (2013): Word learning is mediated by the left arcuate fasciculus. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (32), 13168-73.
- López Ornat, S. (1999): “La Adquisición del Lenguaje: Nuevas perspectivas”, en M. de Vega y F. Cuetos (Coords), *Psicolingüística del Español*. Madrid: Trotta.
- López Ornat, S. y Gallo, P. (2004): Acquisition, learning, or development of language? Skinner's “Verbal Behaviour” Revisited. *The Spanish Journal of Psychology*, 7 (2), 161-170.
- López Ornat, S., Fernández, A., Gallo, P. y Mariscal, S. (1994): *La Adquisición de la Lengua Española*. Madrid. Siglo XXI.
- López Ornat, S., Gallego, C., Gallo, P., Karousou, A., Mariscal, S. y Martínez, M. (2005): *Inventario de desarrollo comunicativo macarthur. adaptación española*. Madrid: TEA.
- López-Ornat, S., Fernández, M., Gallo, P. y Mariscal, S. (1994): *La adquisición de la lengua española*. Madrid: Siglo XXI.
- Luria, A.R. (1983): “Sobre las dos formas básicas de alteraciones afásicas”, en Ardila, A (Ed.), *Psicobiología del Lenguaje*. México DF: Trillas.
- Malle, B. F. (2002): “The relation between language and theory of mind in development and evolution”, en T. Givón, y B. F. Malle (Eds.), *The evolution of language out of pre-language*. Amsterdam: John Benjamins.
- Mareschal, D., y Thomas, M. S. (2007): Computational modeling in developmental psychology. *Evolutionary Computation, IEEE Transactions*, 11(2), 137- 150.
- Mareschal, D., Johnson, M. H., Sirois, S., Spratling, M., Thomas, M. S., y Westermann, G. (2007): *Neuroconstructivism: How the brain constructs cognition*. Oxford University Press.
- Mariscal, S. (2001): Es “a pé” equivalente a DET+N?: Sobre el conocimiento temprano de las categorías gramaticales. Is “a pe equal DET+N? On early knowledge of gramatical categories. *Cognitiva*, 13(1), 35-59.
- Mariscal, S., y Gallo, P. (2006): La evaluación del desarrollo gramatical temprano en la adaptación española de los inventarios MacArthur. *Estudios de Psicología*, 27(2), 153-173
- Marrero, V. (2000): *Introducción a la Lingüística Aplicada a fines clínicos*. Madrid: UNED.

- Mayor, J. y Plunkett, K. (2011): A statistical estimate of infant and toddler vocabulary size from CDI analysis. *Developmental Science*, 14(4), 769-785.
- Mehler, J., Jusczyk, P.W., Lambertz, G., Halstead, N., Bertoncini, J. y Amiel-Tison, C. (1988): A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition*, 29, 143-178.
- Meunier, D., Achard, S., Morcom, A., y Bullmore, E. (2009): Age-related changes in modular organization of human brain functional networks. *NeuroImage*, 44(3), 715-723.
- Mithen, S. (2007): *Los neandertales cantaban rap: Los orígenes de la música y el lenguaje*. Editorial Crítica.
- Moon, C., Panneton-Cooper, R. y Fifer, W.P. (1994): Two-day-olds prefer their native language. *Infant behaviour and development*, 16, 495-500.
- Murillo, E. (2011): *Precursores de la adquisición del primer léxico: desarrollo vocal y primeros gestos comunicativos*. Tesis doctoral no publicada. Universidad Autónoma de Madrid.
- Murillo, E. y Belinchón, M. (2012): Gestural-vocal coordination. longitudinal changes and predictive value on early lexical development. *Gestures*, 12(1), 16-39.
- Naigles, L. (1990): Children use syntax to learn verb meanings. *Journal of Child Language*, 17(02), 357-374.
- (2002): Form is easy, meaning is hard: resolving a paradox in early child language. *Cognition*, 86, 157-199.
- Naigles, L., Gleitman, H. y Gleitman, L.R. (1993) Children acquire word meaning components from syntactic evidence. *Language and Cognition: A developmental perspective*, 5, 104-140.
- Nazzi, T., Bertoncini, J. y Mehler, J. (1998): Language discrimination by newborns: Towards an understanding of the role of rhythm. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, 756-766.
- Oller, K.D. (2000): *The emergence of the speech capacity*. Mahwah New Jersey: LEA.
- Piaget, J. (1979): *Introducción a la Epistemología Genética*. Buenos Aires: Paidós.
- Pinker, S. (1987). “The Bootstrapping Problem in Language Acquisition”. En *Mechanisms of Language Acquisition: [papers Presented at the 20th Carnegie-Mellon Symposium on Cognition, May 1985]*, 20, 399-441. Psychology Press.
- Pinker, S. (2011): *Words and rules: The ingredients of language*. Harper Perennial.
- Pinker, S. y Ullman, M. T. (2002): The past and future of the past tense. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(11), 456-463.
- Pozo Muncio, J.M. (2003): *Adquisición de conocimiento: cuando la carne se hace verbo*. Madrid: Morata.
- Räma, P., Sirri, L. y Serres, J. (2013): Development of lexical-semantic language system: N400 priming effect for spoken words in 18-24 month-old children. *Brain and Language*, 125 (1).
- Rivière, A. (2003): “Desarrollo y educación: El papel de la educación en el “diseño” del desarrollo humano”, en M. Belinchón, A. Rosa, M. Sotillo e I. Marichalar (comp.), Angel Rivière: *Obras escogidas*. Vol. 3. Editorial Médica Panamericana.
- (2003): “Educación y modelos de desarrollo”, en M. Belinchón, A. Rosa, M. Sotillo e I. Marichalar (comp.), *Angel Rivière: Obras escogidas*, vol. III, Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- (2003a): “La comunicación animal y la evolución del lenguaje”, en M. Belinchón, A. Rosa, M. Sotillo e I. Marichalar (comp.), *Angel Rivière: Obras escogidas*, Vol. 3. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

- (2003b): “Desarrollo y Educación: El papel de la Educación en el “diseño” del desarrollo humano”, en M. Belinchón, A. Rosa, M. Sotillo e I. Marichalar (comp.), *Angel Rivière: Obras Escogidas*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Rubinov, M., y Sporns, O. (2010): Complex network measures of brain connectivity: Uses and interpretations. *NeuroImage*, 52(3), 1059-1069.
- Rumelhart, D.E. y McClelland, J.L. (1986): “On the learning the past tenses of English verbs”, en J.L. McClelland y D.E. Rumelhart (Eds.), *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition*. Cambridge: The MIT Press.
- Sachs, J.S. (1967): Recognition Memory for syntactic and semantic aspects of connected discourse. *Perception y Psychophysics*, 2, 437-442.
- Saffran, I., Aislin, R. y Newport, L. (1996): Statistical learning by 8-month old infants. *Science*, 274, 1926-1928.
- Schick, B., De Villiers, P., De Villiers, J. y Hoffmeister, R. (2007): Language and Theory of Mind: a study of deaf children. *Child Development*, 78(2), 376-96.
- Sebastián-Gallés, N. (2010): Bilingual language acquisition: where does the difference lie? *Human Development*. 53, 245-255.
- Silva-Pereyra, J., Klarman, L., Lin jo-fu, L., Kuhl, P. (2005): Sentence processing in 30 month-old children: an ERP study. *Neuroreport*, 16, 645-648.
- Sirois, S., Spratling, M., Thomas, M. S., Westermann, G., Mareschal, D., y Johnson, M. H. (2008): Precis of neuroconstructivism: How the brain constructs cognition. *Behavioral and brain sciences*, 31(03), 321-331.
- Slobin, D. I. (1996): From “thought and language” to “thinking for speaking”. Rethinking linguistic relativity, en *Proceedings of the Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society*, 3(17), 70-96.
- Snowling, M. y Hulme, C. (2009): “Specific Language Impairment”, en M. Snowling y C. Hulme, *Developmental disorders of language and cognition*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Spelke, E. S., y Kinzler, K. D. (2007): Core knowledge. *Developmental science*, 10(1), 89-96.
- Sporns, O. (2007): “What neuro-robotic models can teach us about neural and cognitive development”, en Mareschal, D., Johnson, M. H., Sirois, S., Spratling, M., Thomas, M. S., y Westermann, G. (2007): *Neuroconstructivism: How the brain constructs cognition*. Oxford University Press.
- Squire, L.R. (2004): Memory systems of the brain: a brief history and current perspectives. *Neurobiology of Learning and Memory*, 82, 171-177.
- Squire, L.R., Knowlton, B., Musen, G. (1993): The structure and organization of Memory. *Annual Review of Psychology*, 44, 453-495.
- Stampe, D. (1979): A dissertation on natural phonology. Nueva York: Graland Publishing Co.
- Stoel-Gammon, C. (2011): Relationships between lexical and phonological development in young children. *Journal of Child Language*, 38, 1-34.
- Su, P., Kaga, K., Sano, M. y Mima, K. (2008): Myelination progression in language-correlated regions in brain of normal children determined by quantitative MRI assessment. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 72(12), 1751-63.
- Tagliatela, J., Rusell, J., Schaffer, J. y Hopkins, W. (2008): Communicative signaling activates Broca’s homolog in chimpanzees. *Current Biology*, 18(5), 343-348.
- Tardif, T., Fletcher, P., Liang, W., Zhang, Z., Caciroti, N. y Marchman, V. (2008): Baby’s first 10 words. *Developmental Psychology*, 44(4), 929-938.

- Thelen, E. y Smith, L.B (1996): *A dynamic systems approach to the development of cognition and action*. MIT Press.
- Thomas, M. (2005): Characteristic compensation. *Cortex*, 41, 434-442.
- Tolchinsky, I. (1993): *Aprendizaje del lenguaje escrito. Procesos evolutivos e implicaciones didácticas*. Barcelona: Editorial Anthropos.
- Tomasello, M. (2000): The item-based nature of children's early syntactic development. *Trends in cognitive sciences*, 4(4), 156-163.
- (2000a): Do young children have adult syntactic competence? *Cognition*, 74(3), 209-253.
- (2006). "Acquiring linguistic constructions". En D. Kuhn y R. Siegler (Eds.), *Handbook of Child Psychology*. New York: Wiley
- (2009): *The cultural origins of human cognition*. Harvard University Press.
- Tomasello, M., Strosberg, R. y Akhtar, N. (1996): Eighteen-month-old children learn words in non-ostensive contexts. *Journal of Child Language*, 23, 157-176.
- Tulving, E. (1985): How many memory systems are there? *American Psychologist*, 40, 385-398.
- Ullman, M.T. (2001): The declarative/procedural model of lexicon and grammar. *Journal of Psycholinguistic Research*, 30, 37-69.
- (2004): Contributions of memory circuits to language. *Cognition*, 92, 231-70.
- Ullman, M.T. y Gopnik, M. (1999): Inflectional morphology in a family with inherited specific language impairment. *Applied Psycholinguistics*, 20, 51-117.
- Ullman, M.T. y Pierpont, E. I. (2005): Specific language impairment is not specific to language: The procedural deficit hypothesis. *Cortex*, 41(3), 399-433.
- Ullman, M.T., Corkin, S., Coppola, M., Hickok, G., Growdon, J. H., Koroshetz, W. J., y Pinker, S. (1997): A neural dissociation within language: Evidence that the mental dictionary is part of declarative memory, and that grammatical rules are processed by the procedural system. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9(2), 266-276.
- Vihman, M. (1996): *Phonological development: the origins of language in the child*. Cambridge, MA: Blackwell Publishing, LT.
- Vihman, M. y Croft, W. (2007): Phonological development: toward a radical templatic phonology. *Linguistics*, 45, 683-725.
- Vygotsky, L. (1934): *Myshlenie I rech, Mockba*. (Traducción al español de P. Tosaus Abadía sobre la edición inglesa a cargo de Kozulin, A. (1993), *Thought and Language*, Cambridge: The MIT Press; *Pensamiento y Lenguaje* (1995). Barcelona: Paidós).
- Wehberg, S., Vach, W., Bleses, D., Thomsen, P., Madsen, T.O. y Basboll, H. (2007): Danish children's first words: analyzing longitudinal data based on monthly cdi parental reports. *First Language*, 27(4), 361-383.
- Werker, J.F. y Curtin, S. (2005): PRIMIR: A developmental framework of infant speech processing. *Language Learning and Development*, 1(2), 197-234.
- Wexler, K. (1994): *Optional infinitives, head movement and economy of derivations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Whorf, B.L. (1940): "La Lingüística como una ciencia exacta", en E. Whorf Lee y B. [Traducción española (1971): *Lenguaje, pensamiento y realidad*. Barcelona: Barral].