

# Habilidades lingüísticas de los niños menores de un año

M. Peña-Garay <sup>a,b</sup>

## THE LINGUISTIC SKILLS OF INFANTS UNDER THE AGE OF ONE YEAR

**Summary.** Introduction. *It is amazing how all normal children, systematically exposed to a natural language, speak using well-formed sentences by the time they are about 3 years old. This is a universally observed fact that is made possible by a series of mechanisms which mostly remain unexplained. This article reviews a series of studies concerning the linguistic capabilities of infants aged up to twelve months, which were evaluated using both behavioural and neuroimaging methods.* Development. *Learning a language means learning its sounds, its words and its grammatical rules. During the first year of life this learning is not very apparent, since it is essentially perceptive and seems to occur without the need to make an effort. Yet, acquiring one's native language is no trivial matter because speech does not offer any known physical evidence that systematically indicates the occurrence of sounds, words and/or grammatical rules. A human being starts to process speech just a few hours after birth; nevertheless, this early sensitivity is not enough to 'know' a particular language. In fact, during their early years, children will have to learn the properties that are relevant to their mother tongue, while at the same time ignoring those that are irrelevant. Processing language is accompanied by changes in brain activity which can be explored using safe neuroimaging methods, such as electroencephalogram recordings and optical topography.* Conclusion. *A deeper understanding of the cognitive and neural foundations of the early linguistic skills of children will make a significant contribution to dealing with both normal development and language disorders.* [REV NEUROL 2005; 41: 291-8]

**Key words.** Brain. Cognitive development. Infancy. Language. Language acquisition. Neuroimaging.

## INTRODUCCIÓN

Aprender una lengua en su modalidad oral significa aprender los sonidos, las palabras y las reglas gramaticales de ésta. Dos de las propiedades más estudiadas de los sonidos del habla durante la adquisición de la lengua materna son los fonemas y la prosodia. Los fonemas corresponden a los sonidos mínimos del lenguaje, que en español corresponden aproximadamente al sonido de las letras del alfabeto. Aprender los fonemas de la lengua materna es indispensable para discriminar las palabras. Por ejemplo, en español, /l/ y /r/ son fonemas diferentes y su discriminación nos permite diferenciar palabras como /pala/ de /para/ –en adelante, las secuencias delimitadas por ‘/’ representan el sonido de las letras que están escritas–. Por el contrario, los fonemas /sh/ (/ʃh/ como en *she*, en inglés) y /ch/ no son fonemas diferentes; de manera que, aunque escuchemos una diferencia, ésta no nos sirve para diferenciar pares de palabras en español –efectivamente, /chanchó/ y /shansho/ nos evocan el mismo concepto–. La prosodia estudia las propiedades rítmicas y de entonación de los sonidos del habla. La discriminación de la prosodia contribuye a la discriminación de numerosos aspectos del habla que nos permiten comprender cabal-

mente los mensajes. Por ejemplo, discriminar /nokiere/ de /¿nokiere?/ nos permite enterarnos de una certeza o de una duda, respectivamente. Las palabras son el diccionario mental de los sonidos con que denominamos conceptos en una lengua particular –en adelante, léxico–. El léxico está formado por una lista arbitraria, finita y renovable de unidades que el bebé deberá descubrir y memorizar. Las reglas gramaticales son la serie de normas acerca de las maneras ‘correctas’ de construir las palabras y de combinarlas en el interior de las frases en una lengua determinada. La morfología agrupa los procesos que participan en la construcción de las palabras, mientras que la sintaxis reúne aquellos que regulan las combinaciones de las palabras en el interior de las frases. Aprender las reglas gramaticales es indispensable para lograr comprender el sentido de los mensajes. Un número importante de reglas gramaticales se explicarían a partir de la capacidad de la mente humana de realizar procesos recursivos. La recursividad puede ilustrarse en la posibilidad de construir infinitas frases a partir de un número finito de palabras [1-4].

En condiciones normales, todo niño expuesto sistemáticamente a una lengua natural comienza a hablar produciendo oraciones bien formadas alrededor de los 2,5 años. De alguna manera, ha descubierto un número suficiente de sonidos, de palabras y de reglas gramaticales de su lengua materna, sin haber mediado ningún esfuerzo aparente, ni haber recibido instrucción dirigida y de manera considerablemente independiente de las condiciones biopsicosociales bajo las cuales que se ha desarrollado. ¿Cómo lo ha logrado?, ¿qué indicios ha explotado?, ¿qué mecanismos y estructuras subyacen a este aprendizaje?, ¿hay períodos más sensibles a tal aprendizaje? Estas son algunas de las preguntas que han guiado las investigaciones acerca de las capacidades lingüísticas de los bebés y de sus bases cerebrales. Este artículo presenta una revisión acerca de las capacidades lingüísticas del menor de un año en lo concerniente a la adquisición de la lengua materna, especialmente enfocado a las habilidades perceptivas, ya que durante este período la producción del habla es limitada.

Aceptado: 10.02.05.

<sup>a</sup>Laboratorio de Neurociencias. Escuela de Psicología. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile, Chile. <sup>b</sup>Language and Cognition Development. Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati. Trieste, Italia.

Correspondencia: Dra. Marcela Peña Garay. SISSA. Neuroscience Sector. 2-4 via Beirut. Trieste, 34100, Italia. Fax: +39 04037 87 615. E-mail: pena@sissa.it

Agradecimientos. A Jacques Mehler y Ghislaine Dehaene-Lambertz, por su colaboración en los estudios descritos en este artículo y sus comentarios acerca de este manuscrito. A Lucía Melloni, Enrica Pittaluga, Lissete Irarrazábal, Patricia Fernández y Paula Sotomayor, por su colaboración en el reclutamiento y la evaluación de bebés.

Este artículo ha recibido financiación de FONDECYT- Chile (n.º 1040761).

© 2005, REVISTA DE NEUROLOGÍA

## EXPLORACIÓN DE LAS HABILIDADES LINGÜÍSTICAS EN EL BEBÉ

Las observaciones experimentales de las capacidades lingüísticas del menor de un año se iniciaron en los años 70. Los pioneros trabajos de Eimas et al [5], Jusczyk [6], Khul et al [7], Mehler et al [8] y Werker et al [9] permitieron cuantificar la respuesta de los bebés enfrentados a discriminar diferentes estructuras lingüísticas. Los hallazgos iniciales se evaluaron en la modalidad oral; sin embargo, una gran parte de ellos se han demostrado válidos para la modalidad de signos [10]. Los resultados obtenidos en Psicología cognitiva descritos más tarde sugieren que la mente de los menores de un año estaría dotada de habilidades lingüísticas desde el nacimiento, e incluso antes [11]. En el feto el sistema auditivo es funcional a partir de las 25 semanas de gestación y, a partir de las 35 semanas, el rendimiento de este sistema es similar al del adulto. Efectivamente, el cerebro de recién nacidos (RN) prematuros de 32 semanas de gestación genera una actividad eléctrica que podría corresponder a una discriminación de fonemas [12]. Aunque considerablemente modificada, el feto percibe la prosodia de la voz de la madre. Este contacto temprano con la voz humana permitiría a los RN desarrollar una sensibilidad especial no sólo hacia la voz de la madre, sino que, además, hacia la voz humana durante un proceso de comunicación [11,13,14].

El estudio de la adquisición de la lengua materna en el menor de un año se ha enfocado hacia dos grandes líneas de investigación:

1. La que ha utilizado principalmente métodos comportamentales (como la succión no nutritiva, la mirada preferencial o la velocidad de orientación visual) y ha demostrado que el aprendizaje de la lengua materna comienza mucho antes de la producción de las primeras palabras y que, al final del primer año de vida, el lactante conoce varios aspectos de las formas acústicas de las palabras.
2. La que utiliza principalmente métodos de neuroimagen y se ha enfocado en estudiar las bases cerebrales de la adquisición de la lengua materna y los problemas de este aprendizaje vinculados a la maduración cerebral. Esta última línea de estudio se ha desarrollado sólo en las últimas dos décadas gracias al desarrollo de las imágenes cerebrales funcionales que evalúan la actividad cerebral independientemente de las respuestas conductuales.

## ADQUISICIÓN DE LA LENGUA MATERNA

La adquisición de la lengua materna puede comprenderse como la realización de los procesos necesarios para lograr comunicarnos con nuestros congéneres en la lengua del ambiente que nos rodea. Las primeras etapas de esta adquisición son poco evidentes, ya que son esencialmente perceptivas. A pesar de ello, al final del primer año de vida, el bebé ha superado etapas cruciales en el conocimiento de su ambiente lingüístico.

Los neonatos comienzan por codificar las propiedades prosódicas del habla. Hacia el fin del primer año han fijado su repertorio de consonantes y vocales, han comenzado a extraer las palabras desde el habla continua, han iniciado el aprendizaje de la forma típica de las palabras (p. ej., la distribución del acento de las palabras) y comienzan a aprender el orden de las palabras en el interior de las frases. Todo esto antes de comenzar a producir frases o palabras. Estas habilidades no son triviales, ya que, a diferencia de un texto escrito, donde las palabras

se separan por espacios en blanco, cuando hablamos, producimos un sonido continuo, carente de indicios físicos conocidos que señalen sistemáticamente dónde empiezan o terminan los sonidos, las palabras y/o las reglas gramaticales.

## PROSODIA

Desde RN, los bebés conocen el ritmo de las lenguas. Efectivamente, bebés franceses de 2-4 días de vida discriminan frases inglesas de frases japonesas, todavía sin haber escuchado ninguna de dichas lenguas [15,16]. La diferenciación de lenguas sobre la base del ritmo no es perfecta, ya que no les permite distinguir las mismas frases inglesas de frases neerlandesas, ni tampoco frases francesas (su lengua materna) de frases en italiano. Esto se debe a que, tanto el par neerlandés-inglés como el par francés-italiano tienen una estructura prosódica demasiado cercana para distinguirse a partir del análisis de este solo parámetro. Este primer análisis prosódico, sin embargo, es suficiente para permitir a los RN formarse una primera representación de su lengua materna. Esta representación se afinará hacia los 5 meses, cuando los bebés discriminan su lengua materna de otras lenguas con el mismo ritmo [17-19].

## FONEMAS: VOCALES Y CONSONANTES

Antes de los 6 meses de vida los bebés discriminan un gran repertorio de fonemas, que incluyen fonemas ausentes en su lengua materna y que de adultos no discriminarán [20-26]. Por ejemplo, un bebé japonés discrimina /ara/ de /ala/, mientras que un adulto no lo hace [27,28]. Cada lengua utiliza un repertorio limitado de entre los fonemas posibles, de manera que los bebés deberán 'especializarse' en los fonemas de su lengua materna y aprender a 'ignorar' los ausentes en ella. De esta manera, un bebé de un ambiente hispanohablante deberá fortalecer su habilidad para distinguir los fonemas /r/ y /l/, mientras que un bebé japonés deberá reducirla. Efectivamente, antes del primer año de vida los bebés aprenden no sólo los fonemas de su lengua materna, sino que aprenden, además, a ignorar las variaciones acústicas que acompañan la pronunciación de los fonemas. Por ejemplo, la vocal /a/ pronunciada por un hombre es acústicamente diferente a la pronunciada por una mujer; sin embargo, para los bebés, /a/ es un mismo fonema, y revela la constancia perceptiva con que se perciben.

El repertorio de vocales se fija antes que el de las consonantes. Alrededor de los 6 meses los bebés discriminan las vocales de su lengua materna de vocales de lenguas extranjeras [29], mientras que hasta los 8 meses de vida, los bebés discriminan casi todos los contrastes consonánticos utilizados por las lenguas conocidas. Sólo entre los 10 y 12 meses, los bebés pierden la capacidad para discriminar contrastes consonánticos extranjeros [26]. Esta pérdida de sensibilidad reposaría en una reorganización psicoacústica del espacio fonético del sistema auditivo [29]. Lo que ocurriría es que los fonemas extranjeros se asemejarían al fonema nativo más próximo. Esta reorganización en torno a los fonemas de la lengua materna ocurriría muy precozmente y explicaría las dificultades de los adultos en percibir fonemas extranjeros. Estudios recientes sugieren, sin embargo, que una intervención precoz podría reducir la pérdida de discriminación de fonemas extranjeros durante el primer año de vida. Después de exponerse a 12 sesiones de 25 minutos de lectura y juego con hablantes de mandarín, bebés de 9-10 meses de un

medio anglófono recuperan su habilidad para discriminar fonemas del mandarín [30].

Aprender las consonantes y las vocales de una lengua determinada contribuye al aprendizaje de diferentes aspectos de la lengua. Nuestros estudios han contribuido a demostrar que el procesamiento de las consonantes tiene un papel crucial en el aprendizaje del léxico, mientras que el de las vocales participaría en el aprendizaje de regularidades morfosintácticas [31,32]. Este efecto puede ilustrarse desde un efecto similar descrito en la lectura, en que, dada las secuencias de fonemas /P\_L\_T\_/ y /\_E\_O\_A/, donde ‘\_’ representa, respectivamente, una vocal y una consonante, los adultos tienen mayor facilidad para encontrar una palabra sabiendo la línea de consonantes que conociendo la línea de vocales (p. ej., ‘pelota’).

### REGULARIDADES FONOTÁCTICAS Y ACENTO

Paralelamente al refinamiento de la representación de los fonemas de la lengua materna, los bebés de entre 6 y 9 meses aumentan su conocimiento de las constantes fonotácticas de ella; es decir, de las secuencias de fonemas legales en el interior de sílabas y palabras. Por ejemplo, en español, la sucesión /mk/ al inicio de una sílaba no se permite, mientras que en neerlandés sí lo es. Bebés de 6 meses, de un medio anglófono, no hacen distinción entre listas de palabras inglesas y listas de palabras neerlandesas, dos lenguas con prosodia muy similar, que difieren sólo en las constantes fonotácticas. Por el contrario, a los 9 meses, los bebés efectivamente diferencian ambas listas de palabras [33].

En este mismo período etario los bebés descubren la distribución del acento en su lengua materna. En inglés, la mayoría de las palabras se acentúan en la primera sílaba. Los bebés de un medio anglófono, evaluados a los 6 meses no presentan ninguna preferencia por palabras bisilábicas acentuadas en la primera o en la última sílaba. Sin embargo, a los 9 meses, efectivamente prefieren escuchar listas de palabras bisilábicas acentuadas sobre la primera sílaba, por sobre listas de palabras acentuadas en la última sílaba [34]. Los mecanismos que subyacen al aprendizaje de la distribución del acento no están claros y son motivo de exploración.

Conocer las constantes fonotácticas y la distribución del acento podría ayudar al descubrimiento de las palabras desde el habla continua. Por ejemplo, después que los bebés saben que en su lengua la secuencia /rt/ no ocurre al inicio de las palabras, podrán segmentar el habla continua entre /r/ y /t/, p. ej., /comertodo/, o bien asumir que esta secuencia ocurre en otra posición de la palabra, p. ej., /part/. Además, si los bebés saben que en su lengua la mayoría de las palabras se acentúan en la primera sílaba, segmentarán el habla antes de la sílaba acentuada. Sin embargo, explotar las regularidades fonotácticas y la distribución del acento en el descubrimiento de las palabras desde el habla continua sólo será posible después de haber descubierto las primeras palabras y haberlas caracterizado con relación a estas propiedades. Estos mecanismos no se podrían utilizar para iniciar el descubrimiento de las palabras desde el lenguaje continuo.

### PALABRAS

El descubrimiento de las palabras a partir del habla natural no es trivial, ya que se realiza a partir de un sonido continuo donde las palabras se pronuncian en raras ocasiones aisladamente [35].

La señal acústica de las frases es continua y las palabras no se separan por pausas ni por indicios físicos conocidos. Sin embargo, hacia los 4 meses y medio los bebés reaccionan a su nombre [36], y a los 7 meses extraen monosílabos de uso frecuente desde el habla continua [37]. Efectivamente, después de familiarizarse con palabras monosílabas de baja frecuencia de uso (p. ej., /tul/), presentadas aisladamente, los bebés prefieren escuchar frases que contengan las palabras aprendidas (p. ej., /mira que lindo tul/) a frases que no las contienen (p. ej., /mira que lindo ron/). A los 10 meses, los bebés reconocen palabras familiares, y aproximadamente hacia los 12 meses los niños comprenden en promedio 40-50 palabras [38]. ¿Cómo descubrieron las palabras a partir de la escucha de frases y oraciones?

Inicialmente los bebés segmentan el habla continua en secuencias de sonidos más breves delimitadas por un contorno prosódico común [39]. Efectivamente, las transiciones de una unidad prosódica a otra están marcadas acústicamente, sea con un alargamiento de las sílabas de final de las frases, o con pausas, y/o con la disminución de la frecuencia fundamental, que es la frecuencia más baja del espectro acústico de un sonido. Los bebés son sensibles a estas señales [40-42]. Por ejemplo, cuando decimos /miraunosito/, la segmentación más frecuente es /mira#unosito/ y no /miraun#osito/ (en que # indica una frontera prosódica). Esta primera segmentación del habla continua permite al bebé analizar secuencias de sonido más breves; sin embargo, no resuelve el problema, ya que las unidades prosódicas también se conforman en su mayoría por más de una palabra.

Una señal posible de explotar para iniciar el descubrimiento de las palabras, independientemente de la lengua que se trate, es la detección de las fronteras de las palabras derivada del análisis de la manera como se distribuyen las diferentes unidades lingüísticas (tales como fonemas o sílabas) en el interior de las frases. Efectivamente, bebés de 8 meses explotan la probabilidad de transición entre sílabas adyacentes para extraer desde el habla continua las secuencias de sílabas que coocurren más frecuentemente [43]. La probabilidad de transición entre sílabas adyacentes es una probabilidad condicional que refleja la habilidad de que, escuchada una determinada sílaba, el bebé pueda predecir correctamente cuál vendrá después. Por ejemplo, si un bebé ha escuchado /miraunperro/, /miraelosito/, /miralamamá/, podrá notar que luego de la sílaba /mi/ siempre ocurre la sílaba /ra/ en diferentes contextos; mientras que, luego de la sílaba /ra/ ocurren tres sílabas diferentes p. ej., /un/, /el/, /la/. Las secuencias de sílabas que ocurren adyacentes de manera más predecible se memorizarían como ‘palabras potenciales’, constituyendo un primer léxico que se refinará más tarde. La explotación de la probabilidad de transición entre sílabas no adyacentes también contribuiría al descubrimiento de las palabras tanto en adultos [44] como en bebés (Peña et al, en preparación). El análisis de las regularidades distribucionales del habla permitiría iniciar el aprendizaje de las formas acústicas de las palabras sin necesidad de conocer sus significados. De esta manera, al final del primer año de vida el bebé posee un conocimiento de la forma acústica de lo que son las palabras de su lengua materna.

### REGLAS GRAMATICALES: SINTAXIS

Aprender la sintaxis de una lengua significa aprender el orden y las circunstancias en las que entidades como sustantivos, verbos, sujetos, predicados ocurren en el interior de los enuncia-

dos. No es suficiente aprender que 'existen sustantivos'; los niños deben descubrirlos y además aprender como se distribuyen y se asocian en las frases en una lengua precisa, su lengua materna. Los niños deben aprender, por ejemplo, si los sustantivos ocurren antes de los verbos, como en español, o bien después de los ellos, como en gaélico irlandés.

Encontrar estas entidades no es trivial, ya que no ocurren en una posición fija en el interior de las frases, ni están marcadas por señales físicas conocidas. Por ejemplo, los sustantivos no son más o menos acentuados, ni más o menos extensos, ni acústicamente más o menos variables que los verbos. Tampoco ayuda saber el significado de las palabras, ya que una palabra puede ser sustantivo o verbo según su relación con las demás (p. ej., 'el camino [sustantivo] es lento' frente a 'yo camino [verbo] lento'), ni ayuda conocer la naturaleza del significado; por ejemplo, los sustantivos pueden denominar objetos físicos, así como conceptos abstractos. Similar variabilidad se encuentra en adjetivos, sujetos, predicados, etc., que los bebés deben descubrir.

Las palabras de contenido (c) son aquellas que tienen un significado claro, p. ej., sustantivos, mientras que las palabras de función (f) corresponden a aquellas con significado pobre y que más bien indican una relación entre palabras, p. ej., conjunciones. Alrededor de los 11 meses los bebés son sensibles al orden de las palabras en las frases [45,46]. Efectivamente, bebés anglófonos prefieren escuchar frases donde las palabras de contenido y las palabras de función se distribuyen normalmente (p. ej., el<sub>(f)</sub> gato<sub>(c)</sub> se<sub>(f)</sub> tomó<sub>(c)</sub> la<sub>(f)</sub> leche<sub>(c)</sub>) a frases con una distribución alterada (p. ej., el<sub>(f)</sub> se<sub>(f)</sub> la<sub>(f)</sub> gato<sub>(c)</sub> tomó<sub>(c)</sub> leche<sub>(c)</sub>). ¿Qué señales han explotado en este descubrimiento? Algunas propuestas incluyen los siguientes aspectos:

#### **Explotación de propiedades acusticofonéticas**

En todas las lenguas la principal distinción de clase gramatical es la división en las palabras de contenido y las de función. En inglés, las palabras de contenido tienden a ser más largas, pronunciarse con mayor intensidad, y a tener más vocales enteras que las palabras de función [47]. Esta asimetría acústica generaría variaciones en la señal del habla que los bebés podrían explotar. Efectivamente, se ha demostrado que los RN distinguen listas de palabras de contenido de listas de palabras de función obtenidas desde el lenguaje dirigido a los niños pequeños [48]. Esta discriminación podría contribuir posteriormente a encontrar diferentes entidades gramaticales a partir del habla continua.

#### **Explotación de correlaciones estadísticas**

Los niños estarían dotados de un sistema de aprendizaje general que les permite analizar las propiedades distributivas de las diferentes unidades del habla. Los niños construirían matrices de correlación que ordenan la ocurrencia de las palabras en el interior de las frases que han escuchado. Estas matrices registran datos como: qué palabra aparece vecina a cuáles otras, qué palabra tiene prefijos y sufijos, en qué circunstancias aparece cada uno de ellos, etc. [49,50]. Uno de los problemas principales de esta propuesta es que, sin conocimientos *a priori* acerca de cuáles son las propiedades sintácticas de las entidades a correlacionar, el niño debería evaluar una matriz que incluyera un número exorbitante de correlaciones posibles. Efectivamente, un niño debería poder predecir que una frase que contiene la palabra /gato/ en segunda posición contendrá una palabra en plural al final.

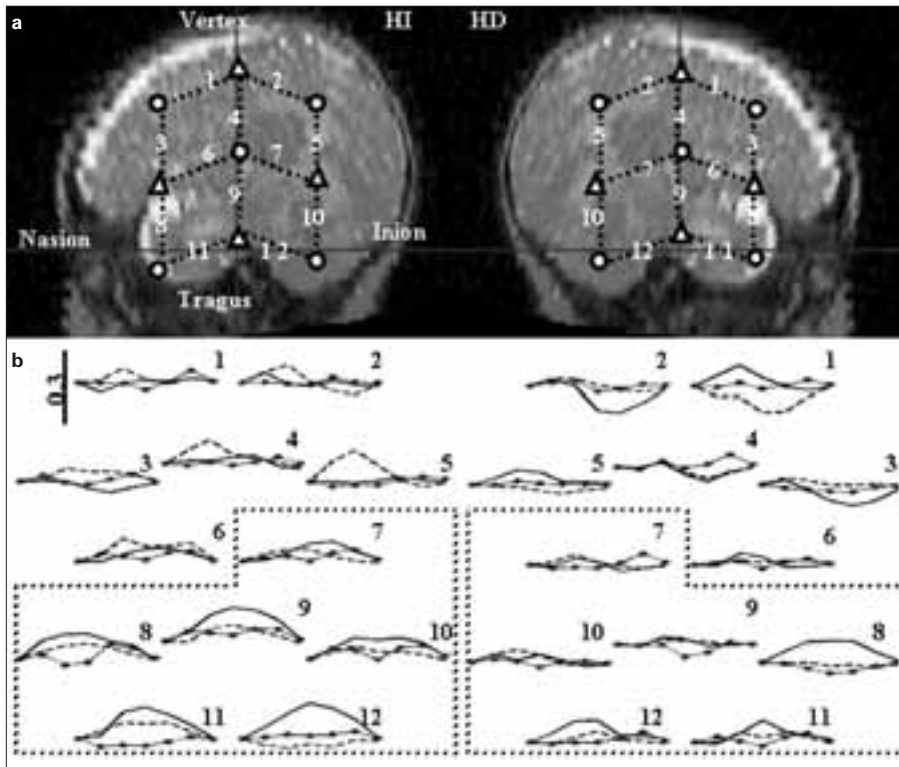
#### **Explotación de la prosodia**

Como se mencionó antes, los bebés, efectivamente, son sensibles a las variaciones acústicas que ocurren en la transición de una unidad prosódica a otra [40-42]. En muchos casos las unidades prosódicas coinciden con unidades sintácticas, p. ej., /acomida [sujeto]#estálista [predicado]/. Sin embargo, esta estrategia tampoco funciona siempre, ya que la prosodia se afecta por otros factores además de la sintaxis [51-53]. El estado emocional, la intención del hablante, la frecuencia de las palabras, el acento contrastivo y la estructura silábica de las palabras, se mezclan y no hay manera que el niño se desentienda de estos elementos a partir del análisis exclusivo de la señal acústica. Por ejemplo, en /juan#kierepanconmermelada/, la pausa principal (#) separa sujeto de predicado, mientras que en /juankierepan#conmermelada/, separa dos unidades en el interior del predicado. Aunque los bebés pudieran descubrir las pausas, no podrán inferir sistemáticamente que toda pausa indica la separación entre sujeto y predicado.

En español, como en otras lenguas, la mayoría de las frases respetan una estructura sujeto/verbo/objeto, donde el complemento ocurre después del verbo. Estas lenguas se llaman ramificadas hacia la derecha (*right-branching*). En las lenguas llamadas ramificadas hacia la izquierda (*left-branching*) con una estructura sujeto/objeto/verbo –como el turco–, el complemento precede al verbo [54]. La estructura prosódica de las frases sujeto/verbo/objeto es diferente de aquella de las lenguas sujeto/verbo/objeto [55], y se asocia a diferencias acústicas audibles por los bebés. Efectivamente, los RN son capaces de percibir las claves acústicas que ocurren en las fronteras de las frases fonológicas [56,57], y a los 9 meses los bebés reaccionan a la interrupción de las frases fonológicas de las oraciones [58,59]. Además, entre las 6-12 semanas de vida los bebés podrían caracterizar el orden de las palabras sobre la base de la detección de la distribución del encabezado en las oraciones de su lengua materna. Existe una relación entre la prominencia de las frases fonológicas y el parámetro encabezado-complemento. La prominencia es la parte con mayor energía articuladora de las oraciones. Esta mayor energía se percibe por los adultos como la parte de la oración que tiene más intensidad, y se acompaña de variaciones acústicas, p. ej., mayor duración y mayor *pitch*, a la que los bebés son sensibles. Nespor et al [60] han observado que los lenguajes con una estructura encabezado-complemento tienden a presentar la prominencia hacia el extremo derecho de las frases fonológicas, mientras que las lenguas con una estructura complemento-encabezado presentan la prominencia hacia el extremo izquierdo de las frases fonológicas. Efectivamente, a algunas semanas de nacer, bebés de un medio hablante de francés o de turco discriminan lenguas que difieren fundamentalmente en el orden del encabezado y del complemento. Esta discriminación ocurre antes que los bebés conozcan una cantidad importante de palabras y les permitiría tener una primera representación del orden de las palabras en su lengua materna.

#### **Contingencia unidireccional entre sintaxis y semántica**

Hacia fines de los 2 años, los niños podrían explotar la contingencia unidireccional que existe entre sintaxis y semántica en las frases 'básicas' de cualquier lengua, a fin de aprender aspectos sintácticos de su lengua materna [61-65]. Si bien no todos los sustantivos son objetos físicos, todos los objetos físicos son sustantivos. Similarmente, si un verbo tiene un argumento que



**Figura 1.** Reconocimiento del habla con el uso de topografía óptica. La respuesta vascular de la corteza cerebral se evaluó en 14 neonatos durante tres condiciones experimentales: 1. Normal: escuchando frases normales; 2. Reversa: escuchando frases revertidas en el tiempo; 3. Silencio: sin estimulación. En (a) se muestra la localización de los 24 puntos de medición (canales) proyectados sobre una imagen de resonancia magnética de un bebé normal. Los círculos corresponden a las fibras emisoras y los triángulos a las detectoras. Los números indican los canales donde el cambio en la concentración de hemoglobina se estimó. En (b) se muestran las respuestas obtenidas a la condición normal (línea continua), a la condición reversa (línea punteada) y a la condición silencio (línea con asteriscos). El número sobre cada gráfico corresponde al canal indicado en (a). Las respuestas dibujadas corresponden al promedio de la concentración de hemoglobina-total (mM/mm) a través de 7 ventanas temporales consecutivas de 5 s de duración cada una. La ventana 1 corresponde al período antes del inicio de las frases, las ventanas 2-4 al período de escucha de las frases y las ventanas 5-7 al período después de finalizadas las frases. La línea vertical en el canal 1 del hemisferio izquierdo (HI) indica el intervalo de variación en la concentración de hemoglobina-total para todos los canales. Los canales delimitados por la línea punteada se proyectan sobre las regiones perisilvianas.

desempeña el papel semántico del 'agente', entonces ese argumento es el sujeto de la frase. Este efecto no funciona a la inversa, el sujeto no es necesariamente el agente. En 'Juan ama a María' Juan es el sujeto; en 'Juan es amado por María', Juan es objeto. Si los niños asumen que las categorías semánticas y la sintaxis se relacionan unidireccionalmente en las frases que escuchan por primera vez, podrían explotar este conocimiento para inferir el orden de las palabras. En efecto, un niño podría inferir que una palabra que designa una persona, lugar o cosa es un sustantivo, que una palabra que designa una acción es un verbo, etc. Partiendo de esta categorización gramatical de las primeras palabras, podría luego descubrir el orden de las palabras en el interior de las frases básicas de la lengua materna.

### BASES CEREBRALES DEL PROCESAMIENTO LINGÜÍSTICO

Si bien hemos comenzado a conocer mejor las capacidades lingüísticas precoces de los lactantes y los aprendizajes esenciales que se producen durante los primeros meses de vida, ignoramos mucho de la organización cerebral que subyace a estos aprendizajes ¿Está el hemisferio izquierdo (HI) especializado en el procesamiento lingüístico al nacer?, ¿cuáles son las modificaciones de la función cerebral que subyacen al aprendizaje de sonidos, de palabras y reglas gramaticales de la lengua materna durante el primer año?, ¿existe un período crítico para estos aprendizajes?

Los estudios disponibles acerca de la organización cerebral subyacente al desarrollo cognitivo humano escasean. Esta deficiencia es en gran parte debida a la falta de métodos utilizables en el niño pequeño. Los métodos conductuales, no permiten acceder a las bases cerebrales de estos aprendizajes precoces. Por otro lado, los métodos de neuroimagen funcional cerebral, con excepción de los potenciales evocados y la topografía óptica

(TO), no son fácilmente utilizables por razones éticas y técnicas en niños menores de 1 año.

### ESPECIALIZACIÓN CEREBRAL

La especialización cerebral se refiere a la posibilidad de que ciertas estructuras cerebrales se involucren de manera preferencial en el logro de una función cognitiva. La TO constituye una nueva técnica de neuroimagen que permite explorar este tema. Es una técnica inofensiva que evalúa la oxigenación cerebral a través del registro de las variaciones en la absorción por la hemoglobina de la luz cercana al infrarrojo [66]. Debido a que la concentración de hemoglobina varía en función de la actividad neuronal regional, los registros de TO reflejan las variaciones de los estados de actividad neuronal en áreas localizadas de la corteza cerebral. Usando TO hemos demostrado que, a pocos días de nacer, el lóbulo temporal del HI es particularmente reactivo al habla normal (Fig. 1).

Por el contrario, las mismas áreas cerebrales que reaccionan al habla normal, no reaccionan al habla tocada al revés [67]. La inversión temporal del habla genera un sonido imposible de realimentar por el tracto vocal humano —ya que el lenguaje revertido en el tiempo debería producirse en inspiración—, el que los adultos clasifican como no lingüístico cuando deben elegir entre un lenguaje tocado revertido en el tiempo y otro desconocido tocado normal [68]. Las regiones cerebrales activadas por el habla en el neonato coinciden con aquellas activadas por el habla en el adulto [69]. Nuestros resultados sugieren que los bebés nacen con estructuras cerebrales especialmente sensibles al habla.

Otra manera de evaluar la actividad cerebral es a través de los potenciales evocados y el electroencefalograma. Ambos métodos reflejan la actividad de campo eléctrico generada por la activación de poblaciones neuronales y registrada sobre el cue-

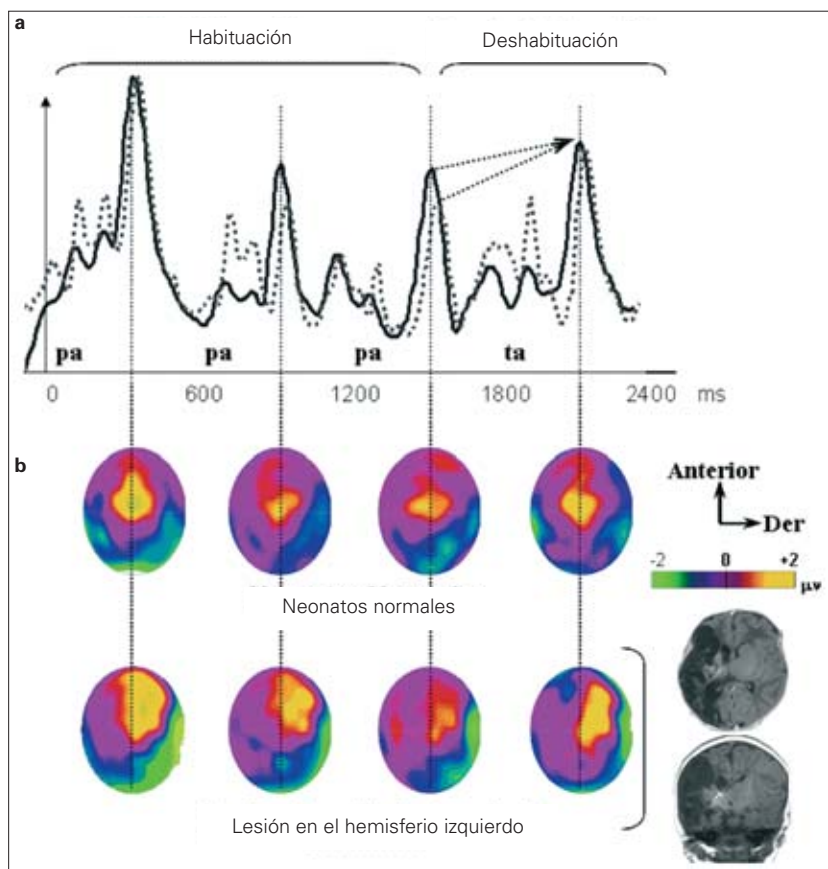
ro cabelludo. Con el empleo de potenciales evocados hemos demostrado que, a pocos días de nacer, el cerebro de los bebés presenta redes neuronales de discriminación de fonemas (Fig. 2a) [70]. Estas redes son igualmente activas ante fonemas de la lengua materna como ante fonemas extranjeros, lo que confirma la existencia de un repertorio fonético extenso al nacer. Nuestros estudios con electrofisiología muestran además que, cuando el HI se lesiona al nacer, el hemisferio derecho puede realizar discriminaciones fonológicas (Fig. 2b) [71].

## PERÍODOS CRÍTICOS

Aprender una lengua parece más fácil en los niños. Los casos de privación precoz del habla, así como el aprendizaje de una segunda lengua, han demostrado que la edad de aprendizaje de una lengua es un factor esencial. La mayor facilidad para aprender una lengua en los niños se asociaría a la existencia de períodos críticos, durante los cuales el aprendizaje de la lengua se optimizaría. Por otro lado, la mayor dificultad para aprender una segunda lengua en los adultos se explicaría considerablemente por el término de períodos críticos [72,73]. Sin embargo, recientemente se ha sugerido que la dificultad para aprender una segunda lengua en adultos sería secundaria a la interferencia de las lenguas ya aprendidas [74].

Los estudios tanto en adultos normooyentes como en sordos congénitos apoyan el hecho de que diferentes aspectos de la lengua presentan diferentes grados de dificultad de aprendizaje. Particularmente, el aprendizaje de la sintaxis y de la fonología es más difícil de lograr cuando una lengua se aprende después de los 6 años [72]. En sordos congénitos se ha demostrado que, cuando el contacto con la lengua de señas ocurre antes de los 6 años, el rendimiento lingüístico es equivalente a aquel de los normoauditores. Por el contrario, los sordos que comienzan tardíamente a aprender la lengua de señas presentan errores sintácticos similares a los que hacen los normooyentes cuando aprenden una segunda lengua tardíamente. Estos errores son diferentes de los errores sintácticos que hacen los niños pequeños cuando aprenden su lengua materna, sea ésta oral o de signos. El aprendizaje de los fonemas también es más difícil de lograr a mayor edad [75,76]. Por ejemplo, adultos españoles que aprendieron catalán y se educan en las dos lenguas desde al menos los 6 años, no poseen las categorías fonéticas del catalán. En efecto, no discriminan 'é' de 'è', como lo hacen los de lengua materna catalana [76].

Los períodos críticos involucrarían la especialización de estructuras cerebrales. En adultos, diestros, bilingües se ha demostrado que las áreas activadas por la lengua materna involucran extensas regiones del HI, relativamente estables a través de los sujetos, mientras que la segunda lengua activa regiones muy



**Figura 2.** Discriminación de fonemas en un paradigma de habituación/deshabitación. Se presentan una serie de ensayos conteniendo cuatro sílabas consecutivas cada uno. Las tres primeras sílabas son iguales, aunque pronunciadas por tres locutores diferentes (p. ej., pa, pa, pa). La cuarta sílaba, pronunciada por una cuarta persona, en la mitad de los casos es igual a las tres anteriores (p. ej., pa; ensayos llamados estándar) y en la otra mitad es diferente (p. ej., ta; ensayos llamados diferentes). a) Se muestra la respuesta evocada promedio a cada sílaba sobre un electrodo central. La habituación fonológica se muestra a través de la disminución de la amplitud de la respuesta hacia la tercera sílaba, tanto en los neonatos normales (línea continua) como en una recién nacida con lesión cerebral temporal izquierda intraparto (línea punteada). La dishabitación fonológica se evidencia a través del aumento significativo en la amplitud de la respuesta (flechas punteadas) en la cuarta sílaba de los ensayos diferentes; b) Se muestran los mapas de actividad cerebral promedio de las respuestas evocadas por las sílabas después de 332 ms de haberlas escuchado. La barra de grises indica la amplitud de la respuesta evocada. La fila superior de mapas corresponde al promedio de los 16 neonatos, mientras que la fila inferior muestra las respuestas de la bebé con lesión cerebral, cuya lesión se muestra en dos imágenes de resonancia magnética en el extremo inferior derecho de la figura.

variables de un sujeto a otro, con notables activaciones del hemisferio derecho [69,77,78].

En resumen, las observaciones en niños privados precozmente de habla y en bilingües sugieren que algunas de las propiedades lingüísticas, como la fonología y algunas reglas sintácticas, se adquieren con mayor facilidad cuando la exposición a la lengua es precoz.

## CONCLUSIONES

El camino recorrido en el conocimiento lingüístico desde el nacimiento hasta el fin del primer año no es despreciable. Los efectos derivados de eventuales problemas ocurridos durante este período de la vida no están claros. Tampoco se conocen los efectos de la privación del habla en el desarrollo cognitivo, como podría ocurrir en un niño sordo diagnosticado tardíamente, ni los efectos de la exposición prematura a una lengua, como en los niños prematuros. Sin embargo, las recientes investiga-

ciones sobre las capacidades lingüísticas de los bebés han transformado nuestra manera de concebir sus habilidades cognitivas. Los bebés se involucran activamente en el aprendizaje de su lengua materna, probablemente dotados al nacimiento de mecanismos facilitadores del aprendizaje de aspectos relevantes a

nuestra especie. Los resultados de estas investigaciones deberían poner en discusión nuestra comprensión de los trastornos del lenguaje en el niño, nuestras hipótesis acerca de los déficit esperados en niños con lesiones cerebrales precoces y nuestro enfoque terapéutico de los trastornos del lenguaje en los niños.

## BIBLIOGRAFÍA

- Chomsky N. Syntactic structure. The Hague: Mouton; 1957.
- Hauser MD, Chomsky N, Fitch WT. The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve? *Science* 2002; 298: 1569-79.
- Pinker S, Jackendoff R. The faculty of language: what's special about it? *Cognition* 2005; 95: 201-36.
- Pinker S. The language instinct. London: Penguin Books; 1994.
- Eimas PD, Siqueland ER, Jusczyk PW, Vigorito J. Speech perception in infants. *Science* 1971; 171: 303-06.
- Jusczyk PW. The discovery of spoken language. Cambridge, MA: MIT Press; 1997.
- Khul PK, Meltzoff AN. The bimodal perception of speech in infancy. *Science* 1982; 218: 1138-41.
- Mehler J, Dupoux E. What infants know. Cambridge, MA: Basil Blackwell; 1994.
- Werker JF, Tees RC. Influences on infant speech processing: toward a new synthesis. *Annu Rev Psychol* 1999; 50: 509-35.
- Newport EL, Supalla T. Sign language research at the millennium. In Emmorey K, Lane H, eds. The signs of language revisited: an anthology in honor of Ursula Bellugi and Edward Klima. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 2000. p. 103-14.
- Lecanuet JP, Granier-Deferre C, Schaal B. Continuité sensorielle transnatale. In Pouthas V, Jouen F, eds. Les comportements du bébé: expression de son savoir? Liège: Mardaga; 1993. p. 33-51.
- Cheour-Luhtanen M, Alho K, Sainio K, Rinne T, Reinikainen K, Pohjavuori M, et al. The ontogenetically earliest discriminative response of the human brain. *Psychophysiology, Special Report* 1996; 33: 478-81.
- DeCasper AJ, Fifer WP. Of human bonding: Newborns prefer their mother's voices. *Science* 1980; 208: 1174-6.
- Decasper AJ, Lecanuet JP, Busnel MC, Granier-Deferre C, Maugeais R. Fetal reactions to recurrent maternal speech. *Infant Behav Dev* 1994; 17: 159-64.
- Ramus F, Hauser MD, Miller C, Morris D, Mehler J. Language discrimination by human newborns and by cotton-top tamarin monkeys. *Science* 2000; 288: 349-51.
- Nazzi G, Bertoncini J, Mehler J. Language discrimination by newborns: towards an understanding of the role of rhythm. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 1998; 24: 1-11.
- Dehaene-Lambertz G, Houston D. Faster orientation latency toward native language in two-month-old infants. *Lang Speech* 1998; 41: 21-43.
- Bosch L, Sebastian-Gallés N. Native-language recognition abilities in 4-month-old infants from monolingual and bilingual environments. *Cognition* 1997; 65: 33-69.
- Nazzi T, Jusczyk PW, Johnson EK. Language discrimination by English learning 5-month-olds: effects of rhythm and familiarity. *J Mem Lang* 2000; 43: 1-19.
- Aslin RN, Pisoni DR, Hennessy BL, Perey AJ. Discrimination of voice onset time by human infants: new findings and implications for the effects of early experience. *Child Dev* 1981; 52: 1135-45.
- Best CT, McRoberts GW, Sithole NM. Examination of the perceptual reorganization for speech contrasts: Zulu click discrimination by English-speaking adults and infants. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 1988; 3: 345-60.
- Polka L, Werker JF. Developmental changes in perception of non-native vowel contrasts. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 1994; 20: 431-5.
- Streeter LA. Language perception of 2-month-old infants shows effects of both innate mechanisms and experience. *Nature* 1976; 259: 39-41.
- Trehub SE. The discrimination of foreign speech contrasts by infants and adults. *Child Dev* 1976; 47: 466-72.
- Werker JF, Gilbert JH, Humphrey K, Tees RC. Developmental aspects of cross-language speech perception. *Child Dev* 1981; 52: 349-55.
- Werker JF, Tees RC. Cross-language speech perception: evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant Behav Dev* 1984; 7: 49-63.
- Miyawaki K, Strange W, Verbrugge R, Liberman AM, Jenkins JJ, Fujimura O. An effect of linguistic experience: The discrimination of /r/ and /l/ by native speakers of Japanese and English. *Percept Psychophys* 1975; 18: 331-40.
- Tsushima T, Takizawa O, Sasaki M, Shiraki S, Nishi K, Kohno M, et al. Discrimination of English /r-/ and /w-y/ by Japanese Infants at 6-12 Months: Language-specific developmental changes in speech perception abilities. *Proc ICSLP* 1994; 4: 1695-8.
- Kuhl PK, Williams KA, Lacerda F, Stevens KN, Lindblom B. Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science* 1992; 255: 606-8.
- Kuhl PK, Tsao FM, Liu HM. Foreign-language experience in infancy: effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. *Proc Natl Acad Sci USA* 2003; 100: 9096-101.
- Bonatti LL, Peña M, Nespor M, Mehler J. Linguistic constraints on statistical computations: The role of consonants and vowels in continuous speech processing. *Psychol Sci* 2005; 16: 451-9.
- Nespor M, Peña M, Mehler J. On the different roles of vowels and consonants in speech processing and language acquisition. *Lingue e Linguaggio* 2003; 2: 221-47.
- Jusczyk PW, Friederici A, Wessels J, Svenkerud V, Jusczyk A. Infants' sensitivity to the sound pattern of native language words. *J Mem Lang* 1993; 32: 402-20.
- Jusczyk PW, Cutler A, Redanz NJ. Infants' preference for the predominant stress patterns of English words. *Child Dev* 1993; 64: 675-87.
- Brent MR, Siskind JM. The role of exposure to isolated words in early vocabulary development. *Cognition* 2001; 81: 33-44.
- Mandel DR, Jusczyk PW, Pisoni DB. Infants' recognition of the sound patterns of their own names. *Psychol Sci* 1995; 6: 315-8.
- Jusczyk PW, Aslin RN. Infants' detection of the sound patterns of words in fluent speech. *Cogn Psychol* 1995; 29: 1-23.
- Boysson-Bardies BD. Comment la parole vient aux enfants. Paris: Odile Jacob; 1996.
- Gleitman L, Wanner E. Language acquisition: the state of the art. In Wanner E, Gleitman L, eds. Language acquisition: the state of the art. New York: Cambridge University Press; 1982. p. 3-48.
- Christophe A, Dupoux E, Bertoncini J, Mehler J. Do infants perceive word boundaries? An empirical study of the bootstrapping of lexical acquisition. *J Acoust Soc Am* 1994; 95: 1570-80.
- Hohne EA, Jusczyk PW. Two-month-old infants' sensitivity to allophonic differences. *Percept Psychophys* 1994; 56: 613-23.
- Hirsh-Pasek K, Kemler-Nelson DG, Jusczyk PW, Cassidy KW, Druss B, Kennedy L. Clauses are perceptual units for young infants. *Cognition* 1987; 26: 269-86.
- Saffran JR, Aslin RN, Newport EL. Statistical learning by 8-month-old infants. *Science* 1996; 274: 1926-8.
- Peña M, Bonatti L, Nespor M, Mehler J. Signal-driven computations in speech processing. *Science* 2002; 298: 604-7.
- Shady M, Jusczyk PW, Gerken LA. Infants' sensitivity to function morphemes. 23rd Annual Boston University Conference on Language Development; 1998 November. Boston, MA; 1998.
- Shafer VL, Shucard DW, Shucard JL, Gerken L. An electrophysiological study of infants' sensitivity to the sound patterns of English speech. *J Speech Lang Hear Res* 1998; 41: 874-86.
- Kelly MH. Using sound to solve syntactic problems: the role of phonology in grammatical category assignments. *Psychol Rev* 1992; 99: 349-64.
- Shi R, Werker JF, Morgan JL. Newborn infants' sensitivity to perceptual cues to lexical and grammatical words. *Cognition* 1999; 72: 11-21.
- Braine MDS. What is learned in acquiring word classes – an step toward an acquisition theory. In MacWhinney B, ed. Mechanisms of language acquisition. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; 1987. p. 65-87.
- Maratsos MP, Chalkley M. The internal language of children's syntax: the ontogenesis and representation of syntactic categories. In Nelson KE, ed. children's language. Vol. 2. New York: Gardner Press; 1980. p. 127-214.
- Fernald A, McRoberts G. Prosodic bootstrapping: A critical analysis of the argument and the evidence. In Morgan JL, Demuth K, eds. Signal to syntax: bootstrapping from speech to grammar in early acquisition. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 1996. p. 365-88.
- Pinker S. The bootstrapping problem in language acquisition. In MacWhinney B, ed. Mechanisms of language acquisition. London: Lawrence Erlbaum; 1987. p. 399-441.

53. Steedman M. Phrasal intonation and the acquisition of syntax. In Morgan JL, Demuth K, eds. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 1996. p. 331-42.
54. Chomsky N. Reflexions on language. New York: Pantheon; 1975.
55. Nespors M, Vogel I. Prosodic phonology. Dordrecht: Foris; 1986.
56. Christophe A, Mehler J, Sebastián-Gallés N. Perception of prosodic boundary correlates by newborn infants. *Infancy* 2001; 2: 385-94.
57. Christophe A, Dupoux E, Bertoncini J, Mehler J. Do infants perceive word boundaries? An empirical study of the bootstrapping of lexical acquisition. *J Acoust Soc Am* 1994; 95: 1570-80.
58. Kemler-Nelson DG, Hirsh-Pasek K, Jusczyk PW, Cassidy KW. How the prosodic cues in motherese might assist language learning. *J Child Lang* 1989; 16: 55-68.
59. Gerken L, Jusczyk PW, Mandel DR. When prosody fails to cue syntactic structure: 9-month-olds' sensitivity to phonological versus syntactic phrases. *Cognition* 1994; 51: 237-65.
60. Nespors M, Guasti MT, Christophe A. Selecting word order: the rhythmic activation principle. In Kleinhenz U, ed. *Interfaces in phonology*. Berlin: Akademie Verlag; 1996. p. 1-26.
61. Grimshaw J. Form, function, and the language acquisition device. In Baker CL, McCarthy J, eds. *The logical problem of language acquisition*. Cambridge, MA: MIT Press; 1981. p. 165-82.
62. Macnamara J. *Names for things: a study of child language*. Cambridge, MA: Bradford Books/MIT Press; 1982.
63. Pinker S. *Language learnability and language development*. Cambridge: Harvard University Press; 1984.
64. Pinker S. *Learnability and cognition: the acquisition of argument structure*. Cambridge, MA: MIT Press; 1989.
65. Wexler K, Culicover PW. *Formal principles of language acquisition*. Cambridge, MA: MIT Press; 1980.
66. Chance B, Zhuang Z, Chu U, Alter C, Lipton L. Cognition activated low frequency modulation of light absorption in human brain. *Proc Natl Acad Sci USA* 1993; 90: 2660-774.
67. Peña M, Maki A, Kovacic D, Koizumi H, Bouquet F, Dehaene-Lambertz G, et al. Sound and silences: an optical topography study of speech perception at birth. *Proc Natl Acad Sci USA* 2003; 100: 11702-5.
68. Ramus F. *Rythme des langues et acquisition du langage*. Paris: EHESS; 1999.
69. Dehaene S, Dupoux E, Mehler J, Cohen L, Paulesu E, Perani D, et al. Anatomical variability in the cortical representation of first and second languages. *Neuroreport* 1997; 8: 3809-15.
70. Dehaene-Lambertz G, Peña M. Electrophysiological evidence for automatic phonetic processing in neonates. *Neuroreport* 2001; 12: 3155-8.
71. Dehaene-Lambertz G, Peña M, Christophe A, Landrieu P. Phoneme perception in a neonate with a left sylvian infarct. *Brain Lang* 2004; 88: 26-38.
72. Newport EL. Maturational constraints on language learning. *Cogn Sci* 1990; 14: 11-28.
73. Weber-Fox CM, Neville HJ. Maturational constraints on functional specializations for language processing: ERP and behavioral evidence in bilingual speakers. *J Cogn Neurosci* 1996; 8: 231-56.
74. Pallier C, Dehaene S, Poline JB, LeBihan D, Argenti AM, Dupoux E, et al. Brain imaging of language plasticity in adopted adults: can a second language replace the first? *Cereb Cortex* 2003; 13: 155-61.
75. Flege JE, Takagi N, Mann V. Japanese adults can learn to produce English /r/ and /l/ accurately. *Lang Speech* 1995; 38: 25-55.
76. Pallier C, Bosch L, Sebastián-Gallés N. A limit on behavioral plasticity in speech perception. *Cognition* 1997; 64: 9-17.
77. Mazoyer BM, Dehaene S, Tzourio N, Frak V, Murayama N, Cohen L, et al. The cortical representation of speech. *J Cogn Neurosci* 1993; 5: 467-79.
78. Perani D, Dehaene S, Grassi F, Cohen L, Cappa SF, Dupoux E, et al. Brain processing of native and foreign languages. *Neuroreport* 1996; 7: 2349-444.

#### HABILIDADES LINGÜÍSTICAS DE LOS NIÑOS MENORES DE UN AÑO

**Resumen.** Introducción. Resulta asombroso como todo niño normal, expuesto sistemáticamente a una lengua natural, habla con frases bien formadas alrededor de los 3 años de edad. Este es un hecho universalmente observado que todavía requiere de muchas explicaciones acerca de los mecanismos que lo hacen posible. Este manuscrito presenta una revisión de estudios concernientes a las capacidades lingüísticas del menor de un año, evaluadas con métodos comportamentales y de neuroimagen. Desarrollo. Aprender una lengua significa aprender sus sonidos, sus palabras y sus reglas gramaticales. Durante el primer año de vida este aprendizaje es poco evidente, ya que es fundamentalmente perceptivo y parece ocurrir sin mayor esfuerzo. Sin embargo, la adquisición de la lengua materna no es una tarea trivial, ya que el habla no presenta indicios físicos conocidos que sistemáticamente indiquen la ocurrencia de sonidos, palabras y/o reglas gramaticales. El humano procesa el habla a horas de haber nacido; sin embargo, esta sensibilidad temprana es insuficiente para 'saber' una lengua particular. Efectivamente, durante los primeros años de vida los niños deberán aprender las propiedades relevantes a su lengua materna, a la vez que deberán ignorar aquellas irrelevantes. El procesamiento del habla se acompaña de cambios en la actividad cerebral que pueden explorarse con la utilización de métodos seguros de neuroimagen, tales como el electroencefalograma y la topografía óptica. Conclusión. Una mejor comprensión de las bases cognitivas y neurales de las habilidades lingüísticas tempranas de los niños podrá ciertamente contribuir a un mejor tratamiento tanto del desarrollo normal como de los trastornos del lenguaje. [REV NEUROL 2005; 41: 291-8]

**Palabras clave.** Adquisición de la lengua materna. Cerebro. Desarrollo cognitivo. Infancia. Lenguaje. Neuroimagen.

#### HABILIDADES LINGÜÍSTICAS DAS CRIANÇAS COM MENOS DE UM ANO

**Resumo.** Introdução. É realmente espantoso como toda a criança normal, exposta sistematicamente a uma língua natural, fala com frases bem formadas por volta dos 3 anos de idade. Este é um facto universalmente observado que todavia carece de muitas explicações acerca dos mecanismos que o tornam possível. Este manuscrito apresenta uma revisão de estudos referentes às capacidades lingüísticas dos menores de um ano, avaliadas com métodos comportamentais e de imagem neurológica. Desenvolvimento. Aprender uma língua significa aprender os seus sons, as suas palavras e as suas regras gramaticais. Durante o primeiro ano de vida esta aprendizagem é pouco evidente, já que é fundamentalmente perceptiva e parece ocorrer sem esforço de maior. Não obstante, a aquisição da língua materna não é uma tarefa trivial, já que a fala não apresenta indícios físicos conhecidos que sistematicamente indiquem a ocorrência de sons, palavras e/ou regras gramaticais. O humano processa a fala horas após ter nascido; contudo, esta sensibilidade precoce é insuficiente para 'saber' uma língua particular. Efectivamente, durante os primeiros anos de vida as crianças deverão aprender as propriedades relevantes da sua língua materna e, por sua vez, que deverão ignorar aquelas irrelevantes. O processamento da fala é acompanhado por alterações na actividade cerebral que podem ser exploradas com a utilização de métodos seguros de imagem neurológica, tais como o electroencefalograma e a topografia óptica. Conclusão. Uma melhor compreensão das bases cognitivas e neurais das habilidades lingüísticas precoces das crianças poderá certamente contribuir para um melhor tratamento tanto do desenvolvimento normal como das perturbações da linguagem. [REV NEUROL 2005; 41: 291-8]

**Palavras chave.** Aquisição da língua materna. Cérebro. Desenvolvimento cognitivo. Imagem neurológica. Infância. Linguagem.