

DEBATES SOBRE EL ORIGEN DEL LENGUAJE EN LOS NIÑOS: IMPLICACIONES EDUCATIVAS

Discussions on the origin of language in children: educational implications

*Ana Iraegui Torralbo
Amanda Celis Ekstrand*

RESUMEN: *El origen de procesos cognitivos complejos, como el pensamiento y el lenguaje, concretamente su desarrollo en los niños, ha sido y sigue siendo un tema controvertido sobre el que los debates innatismo-aprendizaje; biología-cultura; herencia-ambiente han ido sucediéndose y desplazándose paulatinamente desde ámbito de la psicolingüística hacia los microprocesos implícitos en estas funciones. Este trabajo pretende exponer algunos de los debates más relevantes acontecidos y obtener, en base a sus conclusiones, posibles implicaciones prácticas para la enseñanza de segundas lenguas.*

Palabras Clave: *pensamiento y lenguaje, adquisición, aprendizaje, desarrollo, adquisición de segundas lenguas (ASL).*

ABSTRACT: *The origin of complex cognitive processes, such as language and thought, and specifically, their development in children, remains a controversial subject. Discussions have been moving slowly, in the field of psycholinguistics, from debates over nature vs. nurture, towards the microprocesses implied by these functions. This study attempts to explain some of the most important debates and to suggest some practical implications for second language acquisition.*

Key Words: *language and thought, acquisition, learning, development, second language acquisition (SLA).*

1. INTRODUCCIÓN

Es casi obligado comenzar cualquier reflexión sobre el pensamiento y el lenguaje aludiendo a la naturaleza diferencialmente humana de ambos procesos. Nuestra capacidad para representar el mundo externo, operar sobre esas representaciones, transformarlas y

comunicarlas mediante sistemas simbólicos complejos, nos convierte en una especie dotada de “*la admirable capacidad de formar ideas en el cerebro de los demás con exquisita precisión*” (S. Pinker, 1994/1995, p. 15).

El empeño de la psicología, desde su nacimiento como ciencia independiente, en abordar estos procesos, en cierta manera *definitorios de lo humano*, no es exclusivo. Los desarrollos actuales tanto de la psicología del pensamiento como de la psicología del lenguaje pueden considerarse herederos de modelos, teorías, hipótesis y hallazgos multidisciplinarios e interdisciplinarios, destacando los estrechos lazos de ambas disciplinas con la filosofía, la lingüística, la computación, la antropología y la neurología. Estas vinculaciones, sin embargo, no desdibujan los objetivos y métodos específicos del enfoque psicológico. Como señala González Labra (1998) citando a Cussins (1987), la mejor manera de entender la distinción entre lo que compete a la psicología y lo que concierne a otras ciencias es atendiendo a las preguntas que las diversas ciencias plantean. Mientras otras disciplinas responden a las preguntas de *qué es* el pensamiento y el lenguaje, *cuáles son* y *cómo* funcionan los mecanismos cerebrales que sustentan estas funciones o *qué estructuras formales* presentan y *cómo podemos reproducirlas* artificialmente, la psicología se centra en contestar a las preguntas de *cómo funcionan*, *cómo están constituidos* y *cómo se adquieren los procesos de pensamiento y de lenguaje en los seres humanos*.

Concretamente, uno de estos objetivos pertenecientes al ámbito de la psicología, *la adquisición o desarrollo de la función lingüística en los niños y los procesos cognitivos sobre los cuales esta función se sustenta*, se proponen actualmente como pistas sobre el funcionamiento cognitivo general, y más concretamente sobre el origen y naturaleza de los procesos superiores de pensamiento y lenguaje.

Como ya hemos comentado anteriormente, el interés por el conocimiento del pensamiento y del lenguaje no es exclusivo de la psicología ni tiene un origen reciente. La curiosidad por estos procesos se revela ya en la antigüedad clásica. Del interés de los griegos por la naturaleza del conocimiento humano emergen dos tendencias representadas por Platón y Aristóteles que impregnan la tradición intelectual de Occidente y de alguna manera siguen vigentes en los

postulados científicos actuales. 2500 años más tarde, el dualismo presente en la concepción racionalista platónica del conocimiento se manifiesta en los modelos estructuralistas y simbólicos, que explican los procesos de pensamiento y de lenguaje como productos de una mente que crea y opera con representaciones de la realidad, con las sombras proyectadas por el fuego en el conocido *mito de la caverna*; y cuyo desarrollo viene determinado por estructuras innatas de especie. Su réplica en el atomismo latente en la filosofía empirista aristotélica, niega la existencia de un conocimiento sin experiencia sensible y rechaza cualidades diferenciales de la mente. Esta orientación se manifiesta en la ciencia actual en las aproximaciones conexionistas que defienden el origen del conocimiento y de los procesos mentales en las conexiones y redes, que a partir de nuestra experiencia con la realidad y nuestro aprendizaje se van desarrollando en nuestro cerebro.

Los debates entre ambas ideologías epistemológicas han ido sucediéndose, vestidas de escuelas acordes con su tiempo, desde el nacimiento de la psicología hasta la actualidad, reapareciendo el origen del desarrollo del lenguaje en los niños como “el frontón” dónde las argumentaciones y los hallazgos de ambas tendencias juegan una parte importante de la partida en las diferentes épocas.

2. ¿MENTE LÓGICA? ¿MENTE SOCIAL?

Como es sobradamente conocido, el primero de estos debates, en el ámbito de la psicología, lo protagonizaron Piaget y Vigotsky en la primera mitad del siglo XX. Junto con la psicología gestáltica, los trabajos de Piaget y Vygotsky mantuvieron vivo el interés por los procesos mentales en la Europa de la primera mitad del siglo XX. El debate que ambos protagonizaron en torno al desarrollo de las funciones de pensamiento y de lenguaje se sitúa muy lejano de los presupuestos conductuales imperantes en la psicología anglosajona de esta época y supone uno de los elementos fundamentales en el desarrollo de ambas disciplinas.

El interés científico de Piaget se centró en la ontogénesis del pensamiento como medio para desarrollar un objetivo más ambicioso: una *epistemología genética*. La observación del desarrollo del pen-

samiento infantil y la experimentación sobre éste, fueron para Piaget el método científico para el esclarecimiento del origen y evolución (*génesis*) del conocimiento humano (*epistemología*). Esta metodología asumía que la delimitación de la cronología de la adquisición de las capacidades mentales nos haría más accesible su naturaleza, es decir, nos explicaría sobre qué funciones se sustentan otras y qué mecanismos posibilitan la transición de una etapa a otra en la evolución del pensamiento.

La utilización por parte de Piaget de la observación y el análisis del lenguaje del niño, en su búsqueda de estas etapas y transiciones del pensamiento, le llevaron a desarrollar también una teoría más o menos explícita sobre las relaciones evolutivas de ambos procesos. En su primera obra *“Le Langage et la pensée chez l’enfant”* (*El lenguaje y el pensamiento del niño*) de 1923, Piaget plantea la noción de *pensamiento egocéntrico* como principio fundamental de la lógica infantil, como nexo de unión entre todas las diversas configuraciones mentales que el pensamiento del niño recorre hasta convertirse en pensamiento adulto. En esta misma línea, Piaget observa la existencia de dos tipos de discurso infantiles. El primero de ellos, *el lenguaje egocéntrico*, es para Piaget un lenguaje sin función que no intenta comunicar, una “melodía” que acompaña a la acción y no es una actividad consciente. *“El niño habla sólo sobre sí mismo y no intenta adoptar el punto de vista de su oyente. El niño habla consigo mismo como si estuviera pensando en voz alta. No se dirige a nadie”* (Piaget, 1923/1959, p. 9). El segundo tipo de discurso infantil, *el lenguaje socializado* sería el que el niño utiliza para comunicarse, para establecer intercambios con los demás y para transmitir información. Para Piaget el lenguaje o habla egocéntrica sería el producto del pensamiento egocéntrico y de la escasa socialización del niño y evolucionaría hacia el habla socializada en la medida que el pensamiento evolucionara hacia la socialización y el realismo: *“Para decirlo de un modo simple, podemos decir que el adulto piensa socialmente aun cuando esté solo y que el niño de menos de siete años piensa egocéntricamente incluso en compañía de otros”* (Piaget, 1923/1959, p. 40). La relación que Piaget establece entre pensamiento y lenguaje es el de dos funciones que evolucionan paralelamente: del habla autista o egocéntrica a la socializada y de la fan-

tasía subjetiva a una lógica realista. Para Piaget el desarrollo del pensamiento es la historia de la socialización gradual de estados mentales previos, íntimos, personales y autísticos. Así mismo, el habla egocéntrica precede al habla social.

Contrario a los presupuestos piagetianos, Lew Vygotsky plantea en su libro *Pensamiento y Lenguaje* de 1934, su teoría sobre las raíces genéticas del pensamiento y del lenguaje. Para Vygotsky el pensamiento y el lenguaje son funciones que tienen diferentes raíces genéticas y que se desarrollan en dos líneas diferentes e independientes entre sí. Ontogenéticamente existiría una *fase prelingüística en el desarrollo del pensamiento*, anterior a los doce meses, en el que se desarrollaría el pensamiento instrumental y la inteligencia mecánica, el control de la acción y del movimiento. Igualmente existiría una *fase de desarrollo preintelectual del lenguaje* o habla. Según este autor los primeros balbuceos y palabras del bebé pueden considerarse un lenguaje sin pensamiento que tiene funciones de comunicación social y expresión de emociones, y que estaría presente también en otros animales. En torno a los dos años se produciría el encuentro de ambas funciones que permitiría al niño hacer un *uso inteligente del lenguaje*. De alguna manera, *el pensamiento se hace lenguaje*, se verbaliza y *el lenguaje pensamiento*, aparece el habla racional.

Contrariamente también a las opiniones de Piaget, Vygotsky plantea en los orígenes del habla egocéntrica del niño una funcionalidad social. El lenguaje egocéntrico es un fenómeno de transición del niño de su actividad social y colectiva, intersíquica, a una actividad más individualizada, intrapsíquica. Su función es la de acompañar y orientar mentalmente las actividades del niño y evoluciona hacia el *habla interna*, que supondría el germen de la autoconciencia y del control de la conducta en el adulto. Las observaciones que Vygotsky aporta para sustentar esta teoría son varias. En primer lugar observa un incremento repentino del habla egocéntrica cuando el niño afronta actividades que exigen conciencia y reflexión. En segundo lugar, analiza las diferencias formales del habla egocéntrica temprana y tardía, afirmando que no existen muchas diferencias con el habla social del niño a la edad de tres años y sin embargo, a los siete años, edad en la que tiende a desaparecer, presenta caracte-

rísticas propias del habla interna adulta (sintaxis incompleta, predicción, etc.). Por último, pone a prueba la hipótesis sobre su origen social o egocéntrico: *“si la charla egocéntrica del niño es producto de su pensamiento egocéntrico y su insuficiente socialización, entonces cualquier debilitamiento de los elementos sociales del marco experimental, cualquier factor que contribuya al aislamiento del niño con respecto al grupo, deberá conducir a un incremento brusco del habla egocéntrica, pero si ésta es producto de una diferenciación insuficiente del habla para uno mismo respecto al habla para otros, entonces los mismos cambios deberán hacerla disminuir”* (Vygotsky, 1934/1995, p. 211). Sus resultados muestran que estos debilitamientos de los elementos sociales producen una reducción drástica de habla egocéntrica. Los niños no muestran habla egocéntrica si están con otros niños sordos o con niños que no hablan su idioma y el lenguaje egocéntrico disminuye sustancialmente trabajando solos.

La respuesta de Piaget, publicada en 1962, tras matizar muchos de los comentarios hechos por Vygotsky a su obra, acepta los presupuestos fundamentales del ya fallecido psicólogo ruso. Piaget refiriéndose a Vygotsky escribe: *“(...) propuso una nueva hipótesis: que el habla egocéntrica es el punto de partida del desarrollo del habla interna, la cual se encuentra en un estadio posterior del desarrollo y que este lenguaje interiorizado puede servir tanto a fines autistas como al pensamiento lógico. Estoy completamente de acuerdo con estas hipótesis”* (Piaget, suplemento a Vygotsky, 1962, p. 7).

Sin duda este debate contribuyó de manera definitiva al tratamiento diferencial de los procesos de pensamiento y lenguaje. Nos parece oportuno resaltar que hasta la aportación de Vygotsky los dos procesos habían sufrido, el uno de la tiranía del otro. O bien el lenguaje había sido entendido en mayor o menor medida como una expresión del pensamiento, o bien el pensamiento había sido entendido, en mayor o menor medida, como un lenguaje silencioso. Sin negar las obvias relaciones que los dos procesos mantienen, la investigación centrada en sus especificidades ha hecho posible una comprensión más profunda de ambos, así como una delimitación de los

objetos de interés de la psicología del lenguaje y de la psicología del pensamiento.

Si bien el debate entre estos dos autores se limitó a la comparación evolutiva de ambos procesos, la lectura actual de las posturas mantenidas por ambos autores les situarían a ambos muy cercanos a las tesis defendidas por la psicología cognitiva contemporánea sobre el origen de las funciones mentales, en las que ya no se discutiría el origen innato y de especie de estas facultades, sino en qué consiste y cuál es el alcance de este componente innato (Cobos, 2005) tanto en el desarrollo lingüístico como en el desarrollo del pensamiento del niño.

La postura de Piaget, que podría ubicarse en las actuales perspectivas estructuralistas, o sintácticas, defendería el desarrollo por un proceso “natural” de ambas funciones concediendo a factores intencionales, sociales o externos menor relevancia que las aportaciones de Vygotsky, que acentuarían la incidencia de factores socio-culturales en el desarrollo. Como desarrollaremos posteriormente, estas posturas persisten en la psicología cognitiva actual en los debates entre *innatismo representacional*, *arquitectónico* y *cronotrópico* (Elman, et.al, 1996).

3. ¿NATURALEZA? ¿CRIANZA?

El segundo de los grandes debates en torno al origen del lenguaje tuvo lugar dos décadas más tarde teniendo como protagonistas al psicólogo conductual R.B. Skinner y al lingüista N. Chomsky.

Los desarrollos iniciales de la psicología americana apostaron por postulados asociacionistas y funcionalistas como origen del pensamiento y del lenguaje. William James, en su libro “*Principles of Psychology*” (Principios de Psicología) de 1890, propone los orígenes de los procesos mentales y de los mecanismos psíquicos en la necesidad de supervivencia y la adaptación de los individuos a los requerimientos del mundo exterior. Posteriormente, los presupuestos fundacionales de la *psicología conductista*, propuestos por Watson en el artículo “*Psychology as a Behaviorist Views it*” (La psicología tal y como la ve un conductista) publicado en 1913, Watson asumieron los principios y leyes asociacionistas así como las aportaciones

del condicionamiento clásico provenientes de la reflexología Rusa y centraron su trabajo en los mecanismos implicados en la adquisición, mantenimiento y extinción de las respuestas, en el ámbito de la experimentación con animales. Es conocida su consideración del *pensamiento como un epifenómeno o un lenguaje subvocal* que podía ser explicado como hábitos laríngeos, o como un *lenguaje que se emite para uno mismo*. En este sentido, al lenguaje tampoco debería otorgársele ninguna consideración especial, al tratarse de una conducta en la que sólo existían diferencias formales y diferencias cuantitativas en la complejidad de los estímulos y respuestas o en sus correspondientes cadenas asociativas. El lenguaje humano resulta por tanto, para Watson, una *conducta en la que sólo pueden apreciarse diferencias formales y cuantitativas* con las conductas emitidas por el resto de los animales u organismos. Así mismo, el lenguaje y por extensión el pensamiento, serían el producto de un proceso de aprendizaje que podría ser explicado por los mismos principios y mecanismos que cualquier otra conducta humana o animal.

La concepción de Skinner sobre el lenguaje va más allá en los planteamientos conductistas previos y propone una teoría explicativa tanto de la adquisición como del uso del lenguaje. La publicación en 1957 de su libro "*Verbal Behavior*" (Conducta Verbal), puede considerarse uno de los hechos cruciales de la psicología del lenguaje del siglo XX, aunque quizá más por sus repercusiones que por la validez de la teoría propuesta. Skinner prescinde completamente del concepto de significado y desarrolla su teoría basándose únicamente en los principios del condicionamiento operante. La *conducta verbal* es para Skinner el objeto de estudio del lenguaje y este estudio se centra en el *análisis funcional* de esta respuesta externa del sujeto y de *las contingencias de refuerzo* ambiental que las determinan. De esta manera los sujetos contarían con un *repertorio de respuestas verbales* adquiridas por condicionamiento, que actuarían como *operantes verbales* en la medida en que provocan consecuencias, *refuerzos*, para el organismo que las realiza. En este sentido, las *variables situacionales* actuarían como antecedentes y consecuentes de las conductas y la *historia personal de aprendizaje*, de reforza-

mientos, adquiere importancia como elemento explicativo de las condiciones concretas de aparición de un *episodio verbal*.

La importancia de la obra de Skinner, en el ámbito lingüístico, se deriva mayormente de las reacciones que provocó y más concretamente de la crítica realizada por el lingüista Noam Chomsky en su artículo “*A review of Skinner’s Verbal Behavior*” (Una revisión de Conducta Verbal de Skinner) publicado en 1959. Los elementos principales de su crítica se centrarán en las limitaciones del análisis funcional y en los presupuestos sobre la adquisición del lenguaje. Al igual que ocurría con las teorías conductuales previas, Chomsky advirtió la imposibilidad del modelo de Skinner de dar cuenta de la *creatividad* del lenguaje humano. La capacidad de construcción de mensajes formalmente diferentes pero funcionalmente equivalentes no puede explicarse desde los planteamientos skinnerianos. Igualmente, el carácter sistemático de las producciones lingüísticas, la *gramaticalidad* existente incluso en los errores infantiles (hiperregularizaciones), está ausente en el modelo explicativo de Skinner (Belinchón, Rivière e Igoa, 1992). Respecto a la adquisición del lenguaje Skinner defendía un modelo ambientalista en el niño aprende el lenguaje basándose en procesos de imitación que son adecuadamente reforzados por el entorno. Chomsky rechaza el concepto mismo de aprendizaje y propone el concepto de *adquisición*, haciendo énfasis en los aspectos innatistas y estructuralistas del lenguaje (López Ornat y Gallo, 2004). Los argumentos que expone para defender la tesis de la *no aprendibilidad* del lenguaje son: (1) la sorprendentemente temprana adquisición del lenguaje, que conlleva la construcción de un sistema formal complejo, como es la gramática, y que es desarrollado por un sistema cognitivo aún prelógico y preoperativo; (2) el lenguaje se adquiere sin esfuerzo aparente; (3) el lenguaje se adquiere sin instrucciones explícitas; (4) el lenguaje se adquiere pese a la *pobreza el estímulo*. La información gramatical no se explicita en los estímulos que recibe el niño y en muchas ocasiones estos estímulos contienen ruido informativo, interrupciones, diferencias entre hablantes y son gramaticalmente incompletos.

La crítica de Chomsky va más allá de la oposición a la teoría concreta de Skinner y supone el cuestionamiento de la validez de la epistemología empirista imperante para explicar el lenguaje y otros

aspectos del pensamiento y comportamiento humanos. Reivindica explícitamente una concepción mentalista argumentando, en la línea de Platón, Descartes y Kant, que nuestra interpretación del mundo se basa en sistemas representacionales, derivados de la estructura de la propia mente. Las aportaciones de Chomsky en esta crítica, así como algunas de sus relevantes teorías lingüísticas, son consideradas como uno de los factores esenciales en la transición hacia la psicología cognitiva y como uno de los pilares del desarrollo de la psicolingüística.

4. LOS DEBATES EN LA PSICOLOGÍA COGNITIVA CONTEMPORANEA: ¿MENTE SINTÁCTICA? ¿MENTE ASOCIATIVA?

La llamada *revolución cognitiva* (Gardner, 1985/1987) emergente en la década de los 60, ante la incapacidad de los modelos asociacionistas y conductistas de dar cuenta de gran parte de los procesos psicológicos, se sustenta en los presupuestos de la teoría *funcionalista de la mente*, desarrollada por Hilary Putnam y Jerry Fodor en la década de los sesenta. Esta propuesta permite relacionar causalmente la conducta de los sujetos con componentes o entidades con realidad epistémica, pero no por eso necesariamente físicas o definibles en términos físicos. Así los *estados mentales o de conocimiento*, como son las *representaciones mentales* utilizadas por los organismos durante la ejecución de una determinada actividad, y la *transformación* sucesiva de unos estados mentales en otros mediante los *procesos de cómputo*, son considerados unidades funcionales aceptables en la explicación de la conducta (Belinchón, Riviére e Igoa, 1992).

A este nuevo mentalismo, se le añaden ya no sólo argumentos sino algunas evidencias procedentes del ámbito de la computación. Como exponen Putnam y Gardner (Gardner, 1985/1987, p. 95; citando a Putnam, 1973, p. 299) la invención de las computadoras puso de manifiesto como procesos que anteriormente se consideraban *pensar o procesos inteligentes* pueden ser realizados por mecanismos totalmente distintos materialmente al sistema nervioso de los seres vivos. La explicación de estos procesos, según Putnam, está en

la *organización funcional* y ésta no reside en el soporte material o hardware del mecanismo u organismo sino en el soporte lógico o software.

Sobre esta base común, emergen dos modelos computacionales divergentes. Por un lado el modelo cognitivo clásico o *paradigma del procesamiento de la información* y por otro el paradigma o *modelo conexionista* cuyas diferencias básicas desarrollamos a continuación.

La primera formulación del paradigma cognitivo se conoce como *primera revolución cognitiva* o *paradigma del procesamiento de la información* y sus principales aportaciones se resumen en el establecimiento de la *analogía mente-computador* concebida como un programa de investigación genérico de los procesos psicológicos (De Vega, 1984). Esta analogía establece como principio fundamental que tanto los computadores como la mente son sistemas de procesamiento de la información, y este procesamiento se realiza, en ambos, mediante sistemas de símbolos físicos o representaciones, que son independientes de su contenido y del dispositivo concreto de su transmisión.

El segundo de los principios de la analogía define a ambos, mente y computador, como *sistemas de propósito general*. Este principio afirma la similitud entre los ordenadores y la mente como sistemas propositivos, sistemas orientados a metas, dotados de mecanismos que les permiten representar internamente sus objetivos, obtener información sobre su estado actual con respecto a sus objetivos, calcular la diferencia existente y reducirla. Estos propósitos, o fines, son generales en el sentido de que los ordenadores son programables para cualquier tipo de computo. De forma similar, la mente humana presenta una gran versatilidad funcional (De Vega, 1984). El mismo sistema, el sistema nervioso, sustenta procesos y conductas de fines muy variables.

La analogía se extiende al organismo que permite los procesos como *hardware* o soporte físico de la máquina y a los procesos que crean los contenidos como *software*, soporte lógico o aspectos funcionales del sistema. En ningún caso es una analogía física sino que es una analogía funcional en la que se establecen similitudes en cómo ambos sistemas “*transforman, reducen, elaboran, almacenan,*

recobran y utilizan los ingresos sensoriales” (Neisser, 1967/1979, p.14). La argumentación de este aspecto de la metáfora se debe al filósofo Putnam (1960) quien afirma que la descripción lógica de un programa o software concreto no incluye especificaciones referidas a su materialización física.

El principio de *descomposición recursiva* afirma que las operaciones ejecutadas sobre cada parte del sistema de procesamiento pueden describirse a un nivel más bajo mediante las descomposición en eventos informacionales cada vez más simples hasta alcanzar los elementos *primitivos* (Palmer y Kimchi, 1986). Este principio de descomposición recursiva alude a los distintos niveles de explicación que pueden obtenerse del análisis del procesamiento de la información. David Marr (1977; 1982) planteó tres posibles niveles explicativos. El *nivel computacional* describe el conocimiento o teoría necesaria para llevar a cabo un cómputo u operación, describe el *qué* y el *para qué* de la función. El *nivel algorítmico* determina el *cómo* se realiza el cómputo, lo que implica detallar las representaciones de entrada y salida del sistema y la secuencia de operaciones que transforman éstas. El tercer nivel, *instrumental o mecánico* ha de explicar físicamente el proceso detallando las características del *dónde*, de los elementos materiales que ejecutan el proceso. Según la propuesta de Marr los elementos *primitivos* vendrán definidos, en función del nivel de análisis, por criterios computacionales, algorítmicos o neurológicos pero la comprensión de un proceso o función cognitiva requiere del esclarecimiento y la articulación, coherencia, de los tres niveles de análisis.

La distinción entre soporte (hardward) y función (softward) llevó a Jerry Fodor a desarrollar su tesis del *mentales* en la obra “*The Language of Thought*” (El lenguaje del pensamiento) de 1975. Si los estados mentales constan de representaciones que podemos identificar con el soporte, con el medio, con los símbolos que procesa nuestro sistema cognitivo, este mismo sistema debe de constar con algún tipo de procesador, *lenguaje mental*, que le permita manipular funcionalmente estos símbolos y la construcción de una teoría de la mente deberá caracterizar este lenguaje del pensamiento. Para Fodor este lenguaje del pensamiento no es equivalente al lenguaje público humano “*por el mero hecho de que existen organismos no verbales*

que piensan” (Fodor, 1975/1984, p. 74) existiendo un *aprendizaje de conceptos infraverbal* tanto en animales, organismos no verbales, como en los bebés humanos, organismos preverbales, que podrían considerarse los *elementos primitivos* del procesamiento. En segundo lugar, apoyándose en los postulados de Chomsky sobre la adquisición del lenguaje verbal humano, Fodor plantea que este lenguaje del pensamiento es *innato*, ya que precede a la adquisición del lenguaje público: “*Mi opinión es que no se puede aprender ningún lenguaje a no ser que ya se sepa uno. No es que no se pueda aprender un lenguaje a no ser que se haya aprendido ya uno (...) el lenguaje del pensamiento se sabe pero no se aprende*” (1975/1984, p. 82). Por último, este lenguaje debe de tener un alto poder resolutivo, que Fodor atribuye a las *actitudes proposicionales*. Estas *actitudes proposicionales*, que constituyen el *lenguaje privado*, permiten mantener una determinada relación con una determinada representación interna, aunque admite que ciertos estados mentales, ciertas actitudes proposicionales no son el resultado de computaciones, de elaboraciones cognitivas.

En resumen, el modelo clásico del procesamiento de la información, asumiría la existencia de representaciones o símbolos, sobre los que, en base a reglas o programaciones, nuestro cerebro opera o computa. El origen de estos símbolos, y el de las reglas u operaciones, tendría un marcado carácter innato ubicándose los autores más extremos en el llamado “*innatismo representacional*” (Elman et.al, 1996) según el cual poseeríamos un conocimiento innato acerca de cómo codificar o representar la información (Cobos, 2005) mediante preespecificaciones de ciertas conexiones neuronales. Así autores como Chomsky (1972/2002; 1988/1992) o Pinker (1994/1995; 2002/2003; 2007) defenderían, como origen del lenguaje, preprogramaciones neuronales que permitirían el acceso a la gramática, es decir el conocimiento innato de los cálculos u operaciones necesarios para descifrar un lenguaje. Algunos autores van más allá de este innatismo de reglas u operadores, proponiendo la existencia de contenidos representacionales innatos. Así Fodor (1975/1984; 1990;1998/1999) afirmaría la necesidad de la existencia de unos *conceptos básicos innatos* sobre los que ensamblar otros conceptos como resultado de la experiencia. Desde esta perspectiva, el des-

arrollo del pensamiento y el lenguaje en los niños, resolvería el *debate naturaleza-crianza* en base a estructuras organizadoras previas a la experiencia del sujeto.

Por su parte el modelo conexionista, tomaría el cerebro como elemento referencial y concretamente el funcionamiento de las neuronas y las redes neuronales como los elementos explicativos del procesamiento de la información, agentes de los cálculos, que permiten el procesamiento. Asumiendo el modelo propuesto por McCulloch y Pitts ya en 1943, en el que se demostraba matemáticamente como las operaciones de una neurona y sus conexiones con otras eran comparables con las *operaciones de cálculo proposicional*. Las asociaciones entre neuronas actuarían como enunciados de las proposiciones y la activación-no activación de la asociación con la operación lógica de aceptar como verdadero o rechazar como falso el enunciado. Este antecedente dio pie al establecimiento del funcionamiento del cerebro, del modelo de neurona, como un elemento computacional explicativo del procesamiento de la información.

Seis años más tarde, en 1949, Donald Hebb proponía la primera regla del aprendizaje de redes en su libro *The Organization of Behavior* (La organización de la conducta). Hebb formulaba matemáticamente la asociación neuronal afirmando que cuando dos neuronas se activan simultáneamente su conexión se refuerza y, así mismo, se incrementa la magnitud de los pesos o umbrales si ambas neuronas están inactivas al mismo tiempo.

En 1958 el psicólogo Frank Rosenblatt desarrollaba el primer modelo de red neuronal artificial conocido como el *perceptrón*. Rosenblatt en su artículo "*The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain*" (El perceptrón: un modelo probabilístico para el almacenaje de la información y su organización en el cerebro) se alejaba del modelo de *neuronas lógicas o formales* propuesto por McCulloch y Pitts y planteaba un modelo de funcionamiento neuronal basado en *asociaciones probabilísticas*. Un perceptrón es una red simple con capacidad de aprendizaje supervisado, en la que existen unidades sensoriales y unidades de asociación. Las unidades de asociación se activan si la suma de las entradas de las unidades sensoriales sobrepasa un valor o

umbral de activación. El aprendizaje se obtiene modificando los pesos o umbrales, en principio aleatorios, de las unidades sensoriales en función de la comparación de la respuesta o salida dada por la red y un patrón de respuesta deseada o correcta. Pero no es hasta 1986, con la publicación por parte de Rumelhart, McClelland y el grupo PDP del libro “*Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition*” (Procesamiento distribuido paralelo: Exploraciones en la microestructura de la cognición), que el *modelo conexionista* se convierte en un paradigma en competencia con el modelo simbólico propuesto por el paradigma del procesamiento de la información.

El paradigma conexionista rechaza la analogía mente-ordenador de la que parte el paradigma cognitivo clásico, y más concretamente la concepción de la mente como un procesador de sistemas de símbolos independientes de su soporte físico. El modelo conexionista reivindica la importancia de la base orgánica de la vida mental y propone la metáfora *mente-cerebro* como un marco más apropiado para el estudio de los procesos cognitivos. Esta aproximación al cerebro como modelo de procesamiento acerca la psicología a la biología y más concretamente a la neurofisiología. Podremos comprender el funcionamiento de la mente si comprendemos el funcionamiento del cerebro humano.

Desde esta aproximación, más biológica a la computación, la primera divergencia con el modelo simbólico de procesamiento de la información supone desprenderse precisamente del concepto de símbolo y su procesamiento secuencial. El modelo conexionista adopta una noción cuantitativa de cómputo en el que el procesamiento se realiza —sin necesidad de símbolos— mediante las *conexiones*, excitatorias e inhibitorias, de unidades estructuradas en redes con principios intrínsecos de propagación, activación y modificabilidad o aprendizaje, que pueden describirse como funciones matemáticas. La activación a través de la red se propaga en *paralelo* —no secuencialmente— dando lugar a *estados funcionales* contenedores de la información. Puede decirse que el estado del sistema en un momento dado, la naturaleza y fuerza de las conexiones entre las unidades y los niveles de activación de éstas, contienen la información sobre un estado del mundo que el sistema maneja. Estas

estructuraciones del sistema o configuraciones puntuales pueden considerarse proyecciones o incluso representaciones del mundo, pero no símbolos (Riviere, 2003). Su funcionamiento *interactivo* y en paralelo permitiría el desarrollo de *funciones no lineales* siendo especialmente adecuadas para resolver problemas de cómputo en los que existen restricciones múltiples, simultáneas y requieren de soluciones rápidas. En un procesamiento serial en cada momento sólo se realiza una operación, en un procesamiento en paralelo en cada momento se realizan tantas operaciones como unidades participan en el procesamiento completo (Cobos, 2005).

Otra diferencia esencial hace referencia a los procesos de aprendizaje y por extensión al origen del conocimiento planteado por ambos modelos. En los modelos cognitivos tradicionales el procesamiento consiste en la transformación de símbolos —por ejemplo palabras en el lenguaje— mediante reglas que determinan las operaciones, las combinaciones entre símbolos —sintaxis en el lenguaje—, y dan origen a otros elementos simbólicos de mayor alcance —representaciones proposicionales—. La explicación del origen último de estas *reglas* remite frecuentemente al concepto de *hard-wired* aludiendo a habilidades innatas o al menos, a predisposiciones al desarrollo o adquisición, en oposición a conductas meramente aprendidas (Osherson y Lasnik, 1990). Estaríamos por tanto ante circuitos cerebrales preprogramados en el curso de la evolución y localizados o localizables en áreas cerebrales específicas.

En las redes conexionistas la computación no se rige por reglas sino por el *cálculo cuantitativo* de las salidas a partir de la información de entrada, y el *aprendizaje es la modificación de los pesos entre las conexiones*. En este sentido, las redes se consideran sistemas *dinámicos autoadaptativos*. Las redes, en continuo cambio, modifican por sí mismas los pesos de las conexiones mediante *las funciones de aprendizaje* y van depurando sus salidas o respuestas, hasta alcanzar índices de éxito en la tarea estadísticamente aceptables. Las redes no necesitan por tanto reglas o instrucciones explícitas sino modelos de respuesta esperada ante ciertas entradas. (Carreiras, 1997). En consecuencia, el origen tanto de las redes como del aprendizaje y del conocimiento estaría en la interacción del organismo con el medio.

La característica de *procesamiento distribuido* hace referencia al carácter *no localista* de las redes conexionistas. La distribución de la información por toda la red supone, contrariamente a los modelos cognitivos clásicos, la *inexistencia de unidades o procesadores centrales* que controlen el funcionamiento general del sistema. En las redes conexionistas cada unidad realiza cómputos parciales y el funcionamiento del cerebro puede considerarse global al no existir partes encargadas de tipos específicos de procesamiento. Una ventaja de este tipo de estructura de procesamiento supone el hecho de que el deterioro en algunas unidades o elementos no suponen el fallo total del sistema como ocurriría en un procesamiento serial. El carácter masivo, distribuido y paralelo confiere al sistema un cierto grado de *redundancia* que las hace especialmente capaces de enfrentarse a medios degradados y de forma natural completar valores ausentes en estímulos incompletos o deteriorados.

En resumen, las redes conexionistas basadas en los procesamientos distribuidos paralelos se presentaron como una alternativa también computacional pero sustancialmente diferente a los modelos simbólicos, en palabras de Rumelhart y McClelland: *“La nueva perspectiva es completamente diferente, ya que el procesamiento se hace por las redes PDP que se configuran ellas mismas para emparejar los datos que les llegan con el mínimo conflicto o discrepancia. Los sistemas se están siempre ajustando a sí mismos (modificando sus pesos). El aprendizaje es continuo, natural y esencial para el funcionamiento operativo. Las nuevas conceptualizaciones se reflejan mediante configuraciones de estados cualitativamente diferentes. La información se pasa entre las unidades, no a través de mensajes sino mediante valores de activación, mediante escalares y no mediante símbolos. La interpretación del procesamiento no es en términos de mensajes que van a ser enviados, sino más bien mediante qué estados están activados, por lo tanto, lo importante es que las unidades estén activas y no qué mensajes sean enviados. En el sistema convencional, el aprendizaje tiene lugar a través de los cambios en las estructuras representacionales, en la información contenida en la memoria. En este nuevo enfoque, el aprendizaje se produce mediante nuevas conexiones y las más antiguas se debilitan. En el sistema convencional, distinguimos entre la información*

que se procesa y las estructuras de procesamiento. Sin embargo, en el sistema PDP son la misma cosa: la información se refleja en la misma configuración, forma y operación de las estructuras de procesamiento” (1986/1992, p. 354).

Al igual que en nuestro sistema nervioso las conexiones entre las unidades de una red neural se realizan mediante *sinapsis inhibitorias*, anulan el funcionamiento de otra unidad, o *excitatorias*, activan y transmiten información a otra unidad. Las sinapsis, tanto inhibitorias como excitatorias, se asocian a unos valores numéricos que determinan la fortaleza, *los pesos* entre las conexiones. Los distintos valores de las conexiones entre las unidades de la red configuran, mediante el entrenamiento y el aprendizaje, un *patrón de conexión* que determina el modo de procesamiento ante una señal determinada y la respuesta del sistema.

Los distintos mecanismos que dirigen la computación, el cálculo de los pesos, pueden considerarse reglas intrínsecas, expresadas en funciones matemáticas generadas por la propia red en función de los objetivos del procesamiento. La *regla de propagación* calcula la entrada total o peso procedente de las distintas unidades de entrada. La *regla de activación o función de activación* calcula la nueva actividad de la unidad en función de la activación recibida actualmente y los umbrales preexistentes o patrón de conexión previo. La salida de la unidad depende del grado de activación y la *función de transferencia* que determina la respuesta del sistema.

El aprendizaje en las redes conexionistas se produce al modificarse los pesos entre las conexiones, las *reglas o funciones de aprendizaje* son fórmulas matemáticas que permiten ajustar los pesos de las conexiones hasta alcanzar el patrón que se corresponde con la respuesta del sistema deseada o con un nivel de error estadísticamente aceptable.

Los modelos conexionistas son frecuentemente considerados herederos o una versión moderna del asociacionismo conductista (Bechtel, 1985; Jusczyk y Bertoncini, 1988). Si bien, el modelo conexionista y el modelo conductual comparten el concepto de asociación como elemento explicativo de sus teorías, existen entre ellos diferencias notables. Como exponen Rumelhart, McClelland y el grupo PDP (1986/1992) el modelo conexionista debe considerarse

totalmente antitético al programa del conductismo radical al ocuparse explícitamente por el problema de la *representación interna y de los procesos mentales*. Para estos autores, considerados fundadores del PDP, su modelo debe considerarse *cognitivo* al intentar explicar los fenómenos mentales por medio de la comprensión de los mecanismos que subyacen en esos fenómenos. La aplicación de una regla no es ni más ni menos cognoscitiva que la activación de las unidades conexionistas.

Otra crítica que los modelos conexionistas suelen recibir es la de establecer su análisis en un nivel inadecuado al estudio psicológico, en el nivel mecánico o de implementación (Fodor y Phylyshyn, 1988). El conexionismo, para sus defensores, se situaría en el nivel de análisis algorítmico propuesto por Marr (1982) al dirigirse primordialmente a especificar la representación de la información y los procesos o procedimientos implicados en la cognición. Para Rumelhart *et.al* los primitivos de este nivel de análisis, objetivo último de la psicología cognitiva, emergerán del estudio de las redes y a su entender, modificarán considerablemente las teorías computacionales o de alto nivel. Los modelos PDP son considerados *reduccionistas* al limitar la esencia de la cognición a un lenguaje de unidades y conexiones, estos autores argumentan, contrariamente, que su modelo plantea una aproximación *interaccionista*, que permita entender la cognición como una *propiedad emergente* de las interacciones de unidades conectadas en red. Rumelhart y McClelland rechazan explícitamente el reduccionismo radical al afirmar la existencia de estos fenómenos emergentes y la imposibilidad de dar cuenta de ellos mediante el estudio aislado de los elementos de nivel inferior, pero insisten en la importancia del estudio de estos elementos inferiores para poder desarrollar un modelo realista de la cognición humana.

Pese al sincero empeño de Rumelhart, McClelland y el grupo PDP de alejarse del asociacionismo conductual con el que justa o injustamente se les empareja, el complejo análisis crítico realizado por Fodor y Phylyshyn a las redes conexionistas (1988) recuerda en algunos aspectos la crítica llevada a cabo por Chomsky a los planteamientos lingüísticos de Skinner. La argumentación de estos autores se basa en la carencia, en la arquitectura cognitiva propuesta por el

modelo conexionista, de una *estructura constitutiva combinatoria* y una *semántica combinatoria* que permita explicar tres características fundamentales de la cognición como son la *productividad*, la *composicionalidad* y la *coherencia inferencial*. La productividad del pensamiento, al igual que ocurría con la productividad lingüística, requiere algún tipo de *sistema de símbolos*, dotado de *sintaxis* u *organización interna de las representaciones* (*composicionalidad*) que permita la producción de un ilimitado número de enunciados o cogniciones con un limitado número de símbolos o representaciones. La inexistencia en los modelos conexionistas de ninguna noción de *sintaxis* supone también a inexistencia de mecanismos para imponer el requisito de que *inferencias lógicamente homogéneas* deban ser ejecutadas por procesos computacionales correspondientemente homogéneos, lo que permite la generación de mentes arbitrariamente asistemáticas, o lo que es lo mismo, capacidades cognoscitivas puntuales. Como exponen Fodor y Phylyshyn, sobre principios conexionistas, cualquier colección de estados representacionales, casualmente conectados, es una mente posible.

Pese a las posibles limitaciones apuntadas por Fodor y Phylyshyn, que como analizaremos posteriormente trasladan la polémica a la capacidad de las redes conexionistas de generar reglas sintácticas, los modelos de redes aparecen como especialmente indicados para explicar aquellos procesos cognitivos intuitivos, heurísticos, no exhaustivos, que requieren de una comprensión súbita, gestáltica, no deductiva y que parecen captar significados globales mediante un funcionamiento holístico basado en propiedades esquemáticas. Angel Riviere (2003, p. 177) expone las características del modelo conexionista que permiten considerarlo un modelo realista de la mente, en su opinión los modelos de redes dan respuestas precisas a las demandas de “(1) *ser al mismo tiempo estructurados y flexibles*; (2) *afrentar sin consecuencias graves niveles altos de degradación del medio interno y externo*; (3) *ser resultante de variaciones evolutivas no catastróficas*; (4) *dar cara a demandas múltiples y simultáneas*; (5) *completar patrones perceptivos, conceptuales, etc., sin todos los datos lógicamente necesarios para ello*; (6) *acceder a la memoria en función de contenidos* y (7) *modificarse en función de las experiencias previas*”.

En general, podemos decir que los modelos conexionistas se han centrado fundamentalmente en la explicación de los niveles iniciales del procesamiento lingüístico, desarrollándose teorías sobre el reconocimiento visual de palabras (Grainger y Jacobs, 1996; McClelland y Rumelhart, 1981; Seidenberg y McClelland, 1989), la percepción del habla (McClelland y Elman, 1986; Norris, 1994) y la segmentación de cadenas continuas de inputs en unidades léxicas (Elman, 1990). Los escasos modelos orientados a reproducir aspectos gramaticales del lenguaje, han modelado el proceso de la construcción de los pasados en inglés, incluyendo las formas irregulares (Plunkett y Marchman, 1993). Las limitaciones en la reproducción de este tipo de procesos, sin la necesidad de incorporar en el sistema reglas simbólicas discretas (Marcus *et.al.* 1995, Pinker, 1995; Pinker y Price, 1998) ha favorecido la superación de la firme creencia de la mente como una “tabla rasa” en la que la experiencia del mundo configura nuestros procesos cognitivos. El consenso general, incluyendo importantes autores conexionistas como Bates y Elman (Elman *et.al* 1996), en que no puede existir aprendizaje sin un conjunto de circuitos innatos para realizar este aprendizaje, ha reconducido el modelo conexionista a posiciones innatistas moderadas como el “*innatismo arquitectónico*”, en el que se admitirían preespecificaciones de elementos de diseño, de los mecanismos, pero no directamente del contenido, y el “*innatismo cronotópico*” que asumirían la posibilidad de periodos sensibles de plasticidad cerebral genéticamente determinados, que delimitarían el desarrollo potencial de las redes neuronales.

4.1. ¿Mente algebraica? ¿Mente aritmética?

El innatismo latente en el modelo sintáctico obscureció durante décadas, el estudio de los procesos de aprendizaje y adquisición lingüística. Aportaciones como las de Berko (1958) que mostraban una adquisición del lenguaje basada en reglas, la crítica de Chomsky (1959) a los planteamientos asociacionistas de Skinner (1957), o los datos a favor de la existencia de un periodo crítico de adquisición (Lennenberg, 1967) limitaron la importancia de los procesos de aprendizaje en la ontogénesis lingüística, a la adquisición del léxico.

Las polémicas suscitadas por los modelos conexionistas, reavivaron el interés por los procesos de aprendizaje y en concreto por la capacidad de los modelos PDP de generar por sí mismos, aprender en función de modelos, reglas sintácticas. Este interés y las nuevas perspectivas y paradigmas de investigación pueden ilustrarse en el debate sobre la adquisición de reglas por bebés de siete meses publicado por la revista *Science*. La investigación llevada a cabo por Marcus, Vijayan, Bandi Rao y Vishton (1999) bajo el *paradigma de mirada preferencial*, muestran en tres experimentos como los bebés de siete meses atienden durante más tiempo a oraciones con estructuras no familiares que a oraciones con estructuras familiares. El diseño de la tarea de lenguaje artificial empleada en estos experimentos aseguraba que esta discriminación no podía ser realizada mediante procesos de cálculo estadístico o conteo, mediante un sistema que fuera sólo sensible a las probabilidades transaccionales, o mediante modelos de redes neuronales recurrentes simples. En lugar de ello, los resultados sugieren que los bebés pueden representar, extraer y generalizar reglas algebraicas abstractas que representan relaciones entre variables del tipo “el primer elemento X es el mismo que el tercer elemento Y”, o de modo general, que “el elemento I es el mismo que el elemento J.” Este hecho, sugeriría la existencia en los bebés de procesos inductivos, que sustentarían el desarrollo del conocimiento gramatical, cuyo origen es difícilmente explicable desde perspectivas meramente ambientalistas.

La réplica conexionista (Altmann y Dienes, 1999) considera las conclusiones de Marcus *et.al.* como prematuras y afirma que el modelo de red propuesto por estos autores, que es una red recurrente simple con una capa adicional entre la capa de entrada y la capa de unidades ocultas, sin ningún feedback en la fase de prueba y ante estímulos nuevos en esta fase de prueba, ofrecía clasificaciones de las frecuencias que no diferían de las humanas con una discriminación superior al azar entre secuencias gramaticales y agramaticales. Es decir, que en base a procedimientos meramente asociativos, la red neuronal artificial era capaz de emitir respuestas similares en error a las humanas.

5. CONCLUSIONES

Atendiendo a los resultados en las diferentes “partidas de frontón”, jugadas hasta el momento, podríamos concluir que nuestra mente y el origen de nuestras funciones psicológicas, y más concretamente el lenguaje y las capacidades cognitivas en las que se sustenta, tiene una clara naturaleza biológica, a la que podemos concederle diversos grados de determinismo que oscilarían, entre una configuración natural completa de nuestros procesos, incluyendo sus contenidos más básicos, a delimitaciones cronológicas en el desarrollo de estos procesos y funciones.

Parece que la adquisición de la primera lengua resulta difícilmente explicable sin admitir postulados innatistas arquitectónicos o al menos cronoscópicos. En este sentido, podría afirmarse que los niños no aprenden el lenguaje sino que lo desarrollan, *extrayendo*, en base a procesos inductivos, que incluso podrían desarrollarse en base a procesos asociativos pero sin necesidad de feedback externo, las regularidades y particularidades de una lengua en periodos del desarrollo sensibles o determinados.

Ahora bien, si en los niveles de análisis mecánico y algorítmico de la función lingüística el debate naturaleza-crianza se inclina hacia postulados naturalistas, en el análisis del nivel computacional el origen de la función lingüística se inclinaría hacia hipótesis de carácter social. Los hallazgos de las últimas décadas parecen sustentar las hipótesis de Vygotsky sobre el origen social del lenguaje, en todas sus manifestaciones, incluida el habla interna. El mutismo o cuasi mutismo fruto de la privación social en fases tempranas del desarrollo (niños salvajes, niños en familias psicóticas, etc.) no aparece en niños sometidos únicamente a privación lingüística. Estos últimos, niños sordos, niños hijos de padres sordos, etc. conservarían la función comunicativa del lenguaje y desarrollarían, bien un lenguaje de signos (en el caso de niños sordos) o bien un lenguaje verbal (en el caso de niños hijos de padres sordos), si existen modelos en su entorno. La *competencia sociolingüística*, que englobaría los conocimientos y destrezas necesarios para alcanzar un uso de la lengua adecuado a un contexto social, como expone Moreno Fernández

(2007) no puede explicarse ni producirse sin atender a la dimensión social e interactiva del lenguaje.

De lo expuesto anteriormente, puede deducirse que la adquisición del lenguaje por los niños se caracteriza por ser un proceso natural, rápido y espontáneo, mostrando pautas universales y sin requerir de instrucciones explícitas, que lo asemejan más a una secuencia general de desarrollo que a un aprendizaje en sí mismo, pero que requiere de un nicho o contexto social en el que se enmarquen las interacciones lingüísticas necesarias para alcanzar el pleno desarrollo de la competencia.

Esta secuencia general de desarrollo, que podríamos resumir en (1) discriminación-producción de los sonidos del habla (fonética); (2) adquisición función representativa y comunicativa de los símbolos (semántica y pragmática) y (3) adquisición de las reglas combinatorias de símbolos (gramática), se ve frecuentemente alterada en los programas formales de aprendizaje de lenguas. Así, basado en premisas más ambientalistas que naturalistas aún sigue siendo frecuente enfocar la enseñanza de segundas lenguas como una instrucción en la que se abordan los elementos léxicos y las nociones básicas de sintaxis en un primer momento, con escasas interacciones verbales, en un contexto escasamente comunicativo y sustentado en la lectoescritura.

Asumiendo posturas más naturalistas, que conjugan las aportaciones de la psicolingüística y la sociolingüística contemporánea, el desarrollo de la función lingüística requeriría de contextos comunicativos donde se premie la función expresiva, la trasmisión de significados, y el adecuado uso pragmático, independientemente de su correcta expresión formal, en los primeros momentos del desarrollo o adquisición de la competencia. Sólo posteriormente, tras una adecuada discriminación fonética de la nueva lengua, que permita su segmentación y por tanto el acceso al nivel léxico, será posible la inferencia de las reglas gramaticales y pragmáticas que rigen las interacciones comunicativas y permiten el desarrollo completo de las competencias lingüística y sociolingüística.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ALTMANN, G. y DIENES, Z. Rule learning by seven-month-old infants and neural networks. *Science*, 1999, 284, p. 875.
- BECHTEL, W. Contemporary Connectionism: Are the New Parallel Distributed Processing Models Cognitive or Associationist? *Behaviorism*, 1985, 13, p. 53-61.
- BELINCHON, M., RIVIÈRE, A. e IGOA, J.M. *Psicología del Lenguaje: Investigación y Teoría*. Madrid: Trotta, 1992.
- BERKO, J. The Child's Learning of English Morphology. *Word*, 1958, 14, p. 150-177.
- CARREIRAS, M. *Descubriendo y Procesando el Lenguaje*. Madrid: Trotta, 1997.
- CHOMSKY, N. Review of B.F. Skinner's Verbal Behaviour. *Language*, 1959, 35, p. 26-58. (Trad. Cast. en R. Bayés (Ed.) *¿Chomsky o Skinner? La Génesis del Lenguaje*. Barcelona: Fontanella, 1977)
- CHOMSKY, N. *Language and Mind*. New York: Harcourt Brace, 1972. (Trad. Cast. *El Lenguaje y la Mente Humana*. Barcelona: Ariel, 2002)
- CHOMSKY, N. *Language and Problems of Knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press, 1988. (Trad. Cast. *El Lenguaje y los Problemas del Conocimiento*. Boadilla del Monte: Antonio Machado, 1992)
- COBOS, P. L. *Conexionismo y cognición*. Madrid: Pirámide, 2005.
- CUSSINS, A. Varieties of Psychologism. *Synthese*, 1987, 70, p. 123-154.
- DE VEGA, M. *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza, 1984.
- ELMAN, J. L. Finding Structure in Time. *Cognitive Science*, 1990, 14, p. 179-211.
- ELMAN, J.L., BATES, E.A., JOHNSON, M.H., KARMILOFF-SMITH A., PARISI, D., y PLUNKETT, K. *Rethinking Innateness: A connectionist perspective on development*. Cambridge, MA: MIT Press, 1996.
- FODOR, J. A. *The Language of Thought*. New York: Thomas & Crowell, 1975. (Trad. Cast. *El Lenguaje del Pensamiento*. Madrid: Alianza, 1984)
- FODOR, J. A. Funcionalismo y Ciencia Cognitiva, Lenguaje y Pensamiento, Modularidad y Conexionismo. Entrevista de J. E. García Albea. *Estudios de Psicología*, 1990, 45, p. 5-31.
- FODOR, J.A. *Concepts: Where Cognitive Science went Wrong*. New York: Oxford University Press, 1998. (Trad. Cast. *Conceptos: donde la ciencia cognitiva se equivocó*. Barcelona: Gedisa, 1999)
- FODOR, J. A. y PHYLYSHYN, Z.W. Connectionism and Cognitive Architecture: A Critical Analysis. *Cognition*, 1988, 28, p. 3-71.
- GARDNER, H. *The Mind's New Science. A History of the Cognitive Revolution*. New York: Basic Books, 1985. (Trad. Cast. *La nueva ciencia de la mente. Historia de la Revolución Cognitiva*. Barcelona: Paidós, 1987)
- GONZÁLEZ LABRA, M. J. *Introducción a la Psicología del Pensamiento*. Madrid: Trotta, 1998.
- GRAINGER, J. y JACOBS, A. M. Orthographic Processing in Visual Word Recognition: A Multiple Read-Out Model. *Psychological Review*, 1996, 103, p. 518-565.
- HEBB, D. *The Organization of the Behaviour*. New York: Wiley, 1949.

- JAMES, W. *The Principles of Psychology*. New York: Holt, 1890. (Trad. Cast. Principios de Psicología. México: Fondo de Cultura Económica, 1989).
- JUSCZYK, P. W. y BERTONCINI, J. Viewing the Development of Speech Perception as an Innately Guided Learning Process. *Language and Speech*, 1988, 31, p. 217-238.
- LENNEBERG, E. *Biological Foundations of Language*. New York: Wiley, 1967. (Trad. Cast. *Fundamentos biológicos del lenguaje*. Madrid: Alianza, 1981).
- LÓPEZ ORNAT, S. y GALLO, P. Acquisition, Learning, or Development of Language? Skinner's "Verbal Behaviour" Revisited. *The Spanish Journal of Psychology*, 2004, 7, 2, p. 161-170.
- MARCUS, G. F., BRINKMANN, U., CLAHSSEN, H., WIESE, R., and PINKER, S. German Inflection: The Exception that Proves the Rule. *Cognitive Psychology*, 1995, 29, p. 189-256.
- MARCUS, G. F., VIJAYAN, S., BANDI RAO, S. y VISHTON, P. M. Rule Learning by Seven-Month-Old Infants. *Science*, 1999, 283, p. 77-80.
- MARR, D. Artificial Intelligence-A Personal View. *Artificial Intelligence*, 1977, 9, p. 37-48.
- MARR, D. *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. San Francisco: Freeman, 1982. (Trad. Cast. *La visión*. Madrid: Alianza, 1985).
- McCLELLAND, J. L. y ELMAN, J. L. The TRACE Model of Speech Perception. *Cognitive Psychology*, 1986, 18, p. 1-86.
- McCLELLAND, J. L. y RUMELHART, D. E. An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of basic findings. *Psychological Review*, 1981, 88, p. 375-407.
- McCULLOCH, W. y PITTS, W. A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity, *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 1943, 5, p. 115-133.
- MORENO FERNÁNDEZ, F. Adquisición de segundas lenguas y Sociolingüística. *Revista de Educación*, 343, p. 55-70.
- MYERS, D.G. *Psicología*. Madrid: Panamericana, 1999.
- NEISSER, U. *Cognitive Psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1967. (Trad. Cast. *Psicología Cognoscitiva*. México: Trillas, 1976).
- NORRIS, D.G. Shortlist: A Connectionist Model of Continuous Speech Recognition. *Cognition*, 1994, 52, p. 189-234.
- OSHERSON, D. N. y LASKIN, H. *An invitation to cognitive science: Language*. Cambridge: MIT Press, 1990.
- PALMER, S. E. y KIMCHI, R. "The Information Processing Approach to Cognition". En T.J. Knapp y L.C. Robertson (Eds.) *Approaches to Cognition: Contrast and Controversies*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1986.
- PIAGET, J. *Le Langage et la pensée chez l'enfant*. Paris : Delachaux y Niestlé, 1923. (Trad. Inglesa *The Language and Thought of the Child*. Londres: Routledge and Keagan Paul, 1959. (Trad. Cast. *El lenguaje y el Pensamiento en el Niño*. Buenos Aires: Paidós, 1965).
- PIAGET, J. Comments on Vygotsky's critical remarks concerning "The Language and Thought of the Child", and "Judgment and Reasoning in the Child", en L. Vygotsky *Thought and Language*. Cambridge, MA: MIT Press, 1962.

- PINKER, S. *The Language Instinct. How the Mind Creates Language*. New York: HarperCollins, 1994. (Trad. Cast. *El Instinto del Lenguaje, Cómo se Crea el Lenguaje en la Mente*. Madrid: Alianza, 1995).
- PINKER, S. "Why the child holds the baby rabbits: A case study in language acquisition". En L. Gleitman, y M. Liberman (Eds.), *Invitation to Cognitive Science, 2nd Edition. Volume 1: Language*. Cambridge, MA: MIT Press, 1995.
- PINKER, S. *The Blank Slate. The Modern Denial of Human Nature*. New York: Viking, 2002. (Trad. Cast. *La Tabla Rasa. La Negación Moderna de la Naturaleza Humana*. Barcelona: Paidós, 2003).
- PINKER, S. *The Stuff of Thought*. New York: Penguin Group, 2007. (Trad. Cast. *El Mundo de las Palabras*. Barcelona: Paidós, 2007).
- PINKER, S. y PRINCE, A. On language and connectionism: Analysis of a parallel distributed processing model of language acquisition. *Cognition*, 1988, 28, p. 73-193.
- PLUNKETT, K y MARCHMAN, V. From Rote Learning to System Building: Acquiring Verb Morphology in Children and Connectionist Nets. *Cognition*, 1993, 48, p. 21-69.
- PUTNAM, H. "Minds and Machines". En S. Hook (Ed.), *Dimensions of Mind*. New York: Collier Books, 1960.
- Putnam, H. (1973) Philosophy and Our Mental Life. En H. Putnam, *Mind, Language and Reality Philosophical Papers*, Vol.2. Cambridge: Cambridge University Press. 1975.
- RIVIÈRE, A. "Mentes, Cerebros y Cómputos ¿ Problemas o Misterios?". En *Ángel Rivière Obras Escogidas. Vol. I. Diálogos sobre Psicología*. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2003.
- ROSENBLATT, F. The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain. *Psychological Review*, 1958, 65, 6, p. 386-408.
- RUMELHART, D. E., McCLELLAND, J. L. y el grupo PDP *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition*. Massachusetts: The MIT Press, 1986. (Trad. Cast. *Introducción al procesamiento distribuido en paralelo*. Madrid: Alianza. 1992).
- RUMELHART, D. E., HINTON, G. y WILIAMS, R. "Learning Internal Representations by Error Propagation". En D.E. Rumelhart y J. L. McClellands y the PDP Research Group (Eds.) *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
- SEIDENBERG, M. S. y McCLELLAND, J. L. A distributed developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 1989, 96, p. 523-568.
- SKINNER, B. F. *Verbal Behaviour*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1957. (Trad. Cast. En R. Bayés, (Ed.) *¿Chomsky o Skinner? La Génesis del Lenguaje*. Barcelona: Fontanella, 1977)
- VYGOTSKY, L. S. *Pensamiento y Lenguaje*, 1934 (Trad. Inglesa *Thought and Language*. Cambridge, MA: MIT Press, 1962; Trad. Cast. *Pensamiento y Lenguaje*. Barcelona: Paidós, 1995).
- WATSON, J. B. Psychology as a Behaviorist Views it. *Psychological Review*, 1913, 20, p. 158-177.

