

Elisabet Serrat Sellabona, Francesc Sidera Caballero, Carles Rostan Sánchez i Anna Amadó Codony

Departament de Psicologia, Universitat de Girona
elisabet.serrat@udg.edu

Recepció: 08/05/2015, acceptació: 26/05/2015

Resum: Aquest article se centra en les relacions entre el llenguatge i la cognició, principalment en la influència de l'adquisició del llenguatge en la cognició. S'assumeix que hi ha una relació estreta i bidireccional entre el desenvolupament lingüístic i el cognitiu. Aquest article pretén il·lustrar com l'adquisició d'un sistema lingüístic té repercussions a nivell cognitiu, no només en la primera infància. La discussió dels diversos estudis porta a comprendre la influència de l'adquisició del llenguatge a diversos nivells. Tant pel que fa al desenvolupament cognitiu inicial, com en relació amb la importància de l'adquisició del llenguatge per al desenvolupament de les habilitats metacognitives i de les funcions executives. Diferents aspectes de l'adquisició del llenguatge potencien el desenvolupament cognitiu de manera que difícilment podria succeir sense llenguatge.

Mots clau: llenguatge i cognició, adquisició del llenguatge, llenguatge i cervell

Adquisición del lenguaje y cognición

Resumen: Este artículo se centra en las relaciones entre el lenguaje y la cognición, principalmente en la influencia de la adquisición del lenguaje en la cognición. Se asume que hay una relación estrecha y bidireccional entre el desarrollo lingüístico y el cognitivo. Este artículo pretende ilustrar como la adquisición de un sistema lingüístico tiene repercusiones a nivel cognitivo, no solamente en la primera infancia. La discusión de los diversos estudios lleva a comprender la influencia de la adquisición del lenguaje a diversos niveles. Tanto a nivel del desarrollo cognitivo inicial, como en relación con la importancia de la adquisición del lenguaje para el desarrollo de las habilidades metacognitivas y de las funciones ejecutivas. Diferentes aspectos de la adquisición del lenguaje potencian el desarrollo cognitivo de una manera que difícilmente podría suceder sin lenguaje.

Palabras clave: lenguaje y cognición, adquisición del lenguaje, lenguaje y cerebro

Abstract: This article focuses on the relations between language and cognition, mainly in the impact of language acquisition on cognition. It is assumed that there is a close and bidirectional relation between the development of language and cognition. This article aims to illustrate how the acquisition of a linguistic system has repercussions on the cognitive level, even beyond early childhood. From the analysis of several studies it is found that the influence of language acquisition occurs at different levels, first on the initial cognitive development, and also on the development of metacognitive abilities and executive functions. Different aspects of language acquisition promote cognitive development in a way that the latter could hardly occur without the former.

Key words: Language and cognition, language acquisition, language and brain

1. RELACIONS ENTRE LLENGUATGE I COGNICIÓ A LA INFÀNCIA

La relació entre l'adquisició del llenguatge i el desenvolupament cognitiu és una de les qüestions més discutida i recurrent en l'àmbit del desenvolupament infantil. Es tracta de dos desenvolupaments crucials a la infància, els quals mostren un progrés molt important durant els primers anys de vida, cosa que els fa parèixer interrelacionats. Ara bé, una primera qüestió és si realment hi ha aquesta relació entre el desenvolupament del llenguatge i el de la cognició. D'altres qüestions més complexes plantegen quina és la naturalesa d'aquesta relació i la direcció de la influència, si és que n'hi ha.

Com hem apuntat, la relació entre llenguatge i cognició és una qüestió debatuda intensament. Podríem pensar sense llenguatge? Pensen les espècies animals que no tenen llenguatge? Nombrosos exemples no admeten dubte sobre la resposta afirmativa a ambdues qüestions. Les persones amb afàsia, les persones sordes que no han adquirit un sistema lingüístic —ja sigui signat, oral o d'un altre tipus— o els mateixos nens abans de ser lingüístics poden representar-se mentalment el món i combinar aquestes representacions per resoldre situacions en la vida diària. Una qüestió diferent és com és un pensament no mediat pel llenguatge. Sense llenguatge les persones podem representar-nos el món, categoritzar-lo, formar determinats conceptes, combinar-los mentalment, però això no vol dir que sigui de la mateixa manera que ho fa una persona amb un codi lingüístic. Molt probablement, sense llenguatge no abastaríem els conceptes i les representacions abstractes que caracteritzen en bona mesura el pensament humà.

De fet, els grans autors sobre desenvolupament humà s'han posicionat en relació amb aquesta qüestió, ja sigui per entendre que el desenvolupament cognitiu fonamenta el desenvolupament lingüístic o per entendre que el desenvolupament lingüístic fonamenta la cognició. Actualment, aquestes postures es veuen superades per punts de vista més complexos que permeten situar les diferents perspectives com a complementàries, sobretot si es té en compte el curs evolutiu o el desenvolupament.

Piaget considerava que el desenvolupament conceptual precedeix el desenvolupament semàntic (Piaget 1926). Des d'aquest punt de vista, primer els nens desenvolupen un concepte i després el codifiquen lingüísticament. En contraposició, Vygostky considerava que el desenvolupament lingüístic facilitava el desenvolupament conceptual (Vygostky, 1962). Per a Vygostky la formació de conceptes venia guiada per l'ús de les paraules o expressions que centren l'atenció dels nens, ja que les paraules abstreuen determinades característiques del món, les sintetitzen i les simbolitzen. Tot i que les dues perspectives semblin contradictòries, de fet no ho són, sinó que expliquen diferents aspectes de la relació entre els desenvolupaments lingüístic i cognitiu.

En aquest article aprofundirem en la segona perspectiva, és a dir, en la influència que l'adquisició del llenguatge té en la cognició, ja que assumirem la primera perspectiva, tot i que no com a única possible. D'aquesta manera, partim de la base que l'adquisició del llenguatge es fonamenta en les habilitats generals del funcionament cerebral i de la cognició humana, les quals es desenvolupen ontogenèticament en la mesura que hi ha interacció amb l'entorn físic i social. Per tant, no mostrarem com el desenvolupament cognitiu fonamenta el desenvolupament lingüístic, sinó que ens centrarem a veure què sabem sobre els efectes de l'adquisició d'un sistema lingüístic en la cognició. La qüestió principal parteix de la idea que, si bé hi ha una base cognitiva inicial, cal saber de quina manera el fet d'adquirir el llenguatge refina, potencia i transforma aquesta base cognitiva inicial.

Tot i que no ho comentarem amb detall, cal tenir present que durant els últims anys la tecnologia ha posat a l'abast dels científics tot un ventall de tècniques que han permès obrir una finestra a l'interior del cervell, no només per veure'n l'estructura sinó també per veure'n el funcionament mentre s'està duent a terme una tasca. Les modernes tècniques de neuroimatge, com la ressonància magnètica funcional (RMf), la tomografia per emissió de positrons (TEP), els potencials evocats (PE) o altres tècniques no invasives, permeten estudiar la resposta cerebral als estímuls lingüístics d'una manera que fa uns anys no era possible.

Primerament, revisarem de manera breu els estudis en la línia tradicional, els quals s'han centrat en la influència de l'adquisició del lèxic en la cognició. Després de veure què conclouen aquests estudis, comentarem altres investigacions que mostren com un aspecte molt més inicial del desenvolupament del llenguatge, l'adquisició de la fonètica, influeix en la cognició. Posteriorment, ens centrarem en dos casos que mostren la influència de l'adquisició del llenguatge en àmbits de la cognició menys explorats tradicionalment: com l'adquisició del llenguatge facilita desenvolupaments metacognitius superiors en l'ésser humà i com l'adquisició del llenguatge escrit pot afectar la cognició d'una manera no només conceptual.

2. LA INFLUÈNCIA DEL LLENGUATGE EN LA COGNICIÓ

Tradicionalment, la qüestió sobre com el llenguatge influencia la nostra concepció del món ha interessat a lingüistes, antropòlegs, filòsofs i psicòlegs i ha portat a dur a terme multitud d'estudis per trobar quins aspectes de la cognició estaven associats a determinats aspectes del llenguatge o de la llengua d'aprenentatge.

Quant a la influència específica del desenvolupament del llenguatge en la cognició, els estudis tenen una forta tradició en l'àmbit de l'aprenentatge del lèxic. S'han estudiat l'adquisició de mots o expressions sobre relacions espacials, sobre el moviment, els mots per classificar, la sintaxi del verb, entre d'altres. Els resultats d'aquests estudis apunten que l'adquisició de paraules orienta la percepció del món (Bowerman i Levinson 2001). Ja que les paraules permeten formar categories i conceptualitzar el món, els mots dirigeixen l'atenció dels nens i això pot influir en com els nens organitzen i consoliden allò que coneixen, és a dir, té efectes en la seva cognició. Segons Clark (2004), el llenguatge també pot influir en el desenvolupament cognitiu a partir de la seva disponibilitat com a recurs representacional. És a dir, tenir una paraula o frase per a un objecte, acció o relació, pot dirigir l'atenció cap a similituds entre categories cognitives diferents. El llenguatge també ofereix als nens una manera de fer explícites diferents perspectives del mateix esdeveniment o identificar un mateix referent de moltes maneres i que, per tant, reflecteix la intenció del parlant.

Per exemple, abans de ser lingüístics els nens conceben les relacions sobre l'espai de la

mateixa manera, mentre que en adquirir la llengua això canviaria en relació amb si la seva llengua marca o no determinades relacions en l'espai. S'ha observat, per exemple, que els nens coreans comencen abans que els nens anglesos a notar les diferències entre algunes situacions espacials. Aquesta diferència s'explica perquè en coreà les marques espacials es fan a partir de predicats diferents, fet que no passa en la llengua anglesa (Choi i Bowerman, 1991).

Dit d'una altra manera, la parla que s'adreça a l'infant dirigeix la seva atenció cap a categories i propietats específiques. Des d'aquest punt de vista, les propietats del llenguatge influencien diversos aspectes de la percepció i el raonament d'una manera directa i permanent, modificant els límits entre categories conceptuals sobre el món, revisant-les o fent-les més prominents unes que altres.

Ara bé, hi ha altres perspectives que sostenen que la influència del llenguatge en la cognició es dona d'una manera més indirecta i transitòria, en el moment en què es participa en una situació d'expressió o comprensió lingüística (Gleitman i Papafragou, 2013). Per tant, des d'aquest altre punt de vista, els efectes de l'adquisició del llenguatge no alteren les representacions conceptuals, però sí que l'adquisició del llenguatge tindria efectes en el processament cognitiu quan s'utilitza la llengua.

Però no només s'ha estudiat la influència de l'adquisició lexicoconceptual en la cognició. Si bé allò que s'observa quan un nen comença a adquirir una llengua és que comença a emetre paraules, abans ja hi ha hagut un aprenentatge molt important sobre la fonètica de la seva llengua. En aquesta línia, Khul (2010: 713) sosté que l'exposició al llenguatge durant el primer any de vida influencia el circuit cerebral neuronal –d'una manera que encara és difícil de precisar, abans que els nens comencin a dir les primeres paraules. Per tant, l'experiència lingüística té un impacte potencial en la cognició dels infants abans que comencin a parlar.

Tot i que a l'edat adulta el llenguatge està molt modularitzat, la qual cosa explica els patrons de dèficit del llenguatge en pacients adults, durant l'adquisició inicial del llenguatge hi ha un gran conjunt de sistemes interactuant. Com diu Khul (2010), el sistema cerebral dels nens els ha de permetre adquirir qualsevol llengua del món a la qual puguin estar exposats, sense oblidar que pot ser una llengua auditiva-oral o una llengua visual-manual (com la llengua de signes catalana o LSC), i també poden adquirir més d'una llengua si creixen en entorns multilingües. El cervell infantil pot desxifrar el codi de la parla d'una manera que no pot el cervell adult, ja que la flexibilitat cerebral per adquirir una llengua disminueix amb l'edat.

Les tècniques modernes de neuroimatge permeten explorar si els sistemes cerebrals responsables de la percepció de la parla creen connexions aviat en el desenvolupament i si les mateixes àrees hi estan implicades quan el llenguatge es presenta socialment, però no quan es presenta a través d'una font incorporada com la televisió (Khul 2010: 722). En aquesta línia, s'observa que en tasques de discriminació fonètica, els nens que mostren un aprenentatge fonètic superior tenen puntuacions de control cognitiu més elevades, tot i que havien mostrat valors no diferencials en l'exposició prèvia. Per tant, es posa de manifest que les habilitats cognitives en els infants estan fortament relacionades amb l'aprenentatge fonètic en els primers moments del desenvolupament lingüístic (Conboy, Sommerville i Khul 2008).

Els estudis mostren que la interacció social és necessària també per a l'aprenentatge fonètic inicial, cosa que prèviament no s'havia estudiat. En els seus estudis es posa de manifest que infants de nou mesos aprenen els contrastos fonètics d'una llengua només si hi estan exposats en interacció social i no quan només estan exposats a la mateixa llengua a través de la televisió o d'una audiogravació (Khul 2010).

D'una manera especial, els resultats de Khul posen en joc precisament les dues direccions que hem comentat a l'inici de l'article. Per una banda, la cognició influeix en el llenguatge ja que ha de permetre l'aprenentatge dels fonemes d'una llengua; un aprenentatge que sembla que té lloc de manera computacional. Però per una altra banda, el llenguatge influeix en la cognició, i s'hi inclou la socialització ja que sense aquest factor els mecanismes computacionals no s'activen.

Finalment, és important destacar una altra font d'evidència sobre la influència de l'adquisició del llenguatge en la cognició; en aquest cas l'adquisició multilingüe. Els estudis amb persones que han après més d'una llengua troben diferències en el funcionament cognitiu dels bilingües quan es comparen amb persones monolingües. El control de l'atenció o la capacitat inhibidora són més elevats en persones bilingües. Tenen molta més facilitat per alguns aspectes i menys facilitat per d'altres, però allò que ens interessa destacar aquí és que els estudis mostren que hi ha diferències en el processament del llenguatge i, des d'un punt de vista cerebral, entre bilingües i monolingües (Garbin et al. 2010).

2.1. Llenguatge i desenvolupament metacognitiu

Hi ha un desenvolupament cognitiu fonamental en els éssers humans, una capacitat metacognitiva que anomenem *teoria de la ment*, *habilitats mentalistes* o *habilitats sociocognitives*. Totes aquestes expressions fan referència, amb matisos, a la capacitat per comprendre que les persones tenim estats mentals (com ara desitjos, creences, emocions, coneixements) i que ens comportem en conseqüència. Aquesta capacitat és bàsica per donar sentit al comportament de les persones, tant al comportament dels altres com al propi.

Aquestes habilitats sociocognitives (o teoria de la ment) i el llenguatge es desenvolupen conjuntament i s'influencien l'una a l'altra durant el desenvolupament. La manera precisa en la qual es dona aquesta influència mútua encara no es coneix amb detall, però seguidament comentarem com el llenguatge pot contribuir de manera essencial en aquest desenvolupament crucial.

Tot i que hi ha una teoria de la ment implícita, també hi ha una teoria de la ment explícita, unes habilitats d'ordre superior o complexes que ens permeten participar en un món social. Cooperar, enganyar, simular emocions, fer bromes i acudits i altres comportaments quotidians són possibles perquè disposem de l'habilitat de comprendre i suposar els estats mentals propis i dels altres. De fet, els éssers humans contínuament estem suposant el que els altres estan pensant o sentint, els desitjos i les intencions que tenen, etc. Les dificultats greus en aquestes habilitats solen mostrar-se en trastorns del desenvolupament. Les persones amb trastorn de l'espectre autista (TEA) mostren dèficits en aquesta capacitat.

Aquestes habilitats mentalistes més complexes no només se solen expressar verbalment, sinó que ni tan sols són possibles sense el llenguatge (Doherty 2009). A més de les investigacions amb infants amb trastorn de l'espectre autista, algunes investigacions amb infants sords fills de pares oients mostren clarament que si els infants no adquireixen una primera llengua de forma primerenca, això té repercussions a llarg termini no només en les habilitats lingüístiques sinó també en les habilitats mentalistes (Peterson 2004).

Pel que fa a les relacions entre l'adquisició de diversos components del llenguatge i aquestes habilitats, s'hi ha donat suport en diversos estudis (Astonington i Baird 2005). El tipus de vocabulari, determinats aspectes sintàctics, aspectes pragmàtics i conversacionals s'han relacionat directament amb una millor habilitat mentalista. Tant és

així que diversos investigadors estan duent a terme estudis per tal de veure quins diferents tipus d'entrenament lingüístic i comunicatiu poden afavorir les habilitats sociocognitives, tant en infants amb desenvolupament normal com en infants amb TEA. En aquest cas, el llenguatge s'utilitza com a eina d'intervenció, es modifica i s'utilitza com a entrenament per afavorir el desenvolupament d'una habilitat cognitiva poc desenvolupada, exactament el tipus d'influència important entre l'adquisició del llenguatge i el desenvolupament cognitiu que estem intentant il·lustrar.

En definitiva, a través del llenguatge tenim accés a la cognició social. La dependència entre el llenguatge i les habilitats sociocognitives permet la possibilitat de generar una alternativa per a persones amb dificultats en la comprensió dels estats mentals. A través del llenguatge aquestes persones podrien representar-se —potser per una via diferent, més explícita— una comprensió d'altres persones que no ha aparegut de manera natural. Si l'entrenament lingüístic pot afavorir aquestes habilitats metacognitives, estem davant d'una mostra clara d'influència entre el llenguatge, la seva adquisició i la cognició.

2.2. Llengua escrita i desenvolupament cognitiu

En un sentit ampli, podem considerar que aprendre a llegir i escriure forma part dels processos d'adquisició d'una llengua, pot considerar-se una extensió de l'adquisició del llenguatge.

La lectura, i per extensió l'escriptura, és una eina d'intercanvi de la informació que té una importància enorme per la societat humana i els seus membres, als quals els permet contribuir activament en la transmissió i el desenvolupament de la seva cultura. En aquest apartat exposarem investigacions que mostren com la lectura transforma el cervell dels lectors i com aquestes transformacions abasten altres dominis cognitius fonamentals per ser membres actius de la societat. Malgrat que els resultats encara no siguin conclouents, la combinació de les noves tecnologies de neuroimatge amb acurats i enginyosos dissenys d'investigació, han començat a donar resultats interessants en aquesta línia.

Els estudis de Carreiras et al. (2009) amb exguerrillers analfabets colombians que han après a llegir a l'edat adulta mostren que l'aprenentatge de la lectura altera les propietats de les vies que connecten diferents parts del cervell. Els seus resultats mostren que l'adquisició de la lectura produeix canvis anatòmics i funcionals substancials en el cervell. Els seus estudis de connectivitat funcional han identificat un augment de la connectivitat interhemisfèrica, a través del cos callós, entre els girs angulars implicats en la nominació dels objectes. A més, la lectura també augmenta les connexions entre sistemes anatòmics de l'hemisferi esquerre.

Uns altres estudis rellevants en aquesta línia han estat fets per Petersson, Reis i Ingvar (2001) aprofitant la tradició que hi havia al sud de Portugal als anys 30 del segle passat segons la qual les primeres filles del matrimoni no assistien a l'escola per poder ajudar les famílies. Aquesta tradició ha permès comparar dones que només diferien en la condició de ser lletrades o illetrades, mentre que compartien les altres característiques socioculturals. Els resultats d'aquestes investigacions mostren que les dones lletrades i illetrades difereixen en diversos dominis cognitius. Una primera diferència es troba en el processament del llenguatge verbal relacionat amb el processament fonològic i la memòria de treball verbal. En efecte, quan es demanava a les dones lletrades i illetrades que repetissin pseudoparaulas (combinacions de fonemes possibles en una llengua, però sense un significat real), les dones illetrades mostraven més dificultats per fer-ho, però no hi havia diferències entre ambdós grups quan se'ls demanava que repetissin paraules reals. Aquests resultats indiquen que la lectura augmenta la consciència fonològica i, per

tant, que les persones lletrades tenen més desenvolupat el sentit de percebre determinades diferències sonores. Per altra banda, la repetició de pseudoparaules també es considera una mesura de memòria de treball verbal (un sistema cognitiu que permet la representació i el processament de la informació verbal per dur a terme una tasca). Així, doncs, la pitjor execució de la repetició de pseudoparaules de les dones illetrades suggereix que la lectura contribueix a millorar la memòria de treball verbal. Aquesta conclusió ha estat confirmada utilitzant altres proves de memòria de treball verbal que han donat resultats similars.

Hem de tenir en compte que la memòria de treball es considera un component de les anomenades *funcions executives*, un concepte paraigua sota el qual es recull tota una sèrie de funcions mentals superiors relacionades amb el control del comportament, el pensament i les emocions. Per altra banda, un bon desenvolupament de les funcions executives es considera imprescindible per a una adequada adaptació al context acadèmic i social. Com hem vist, la memòria de treball, al menys la verbal, està implicada en l'habilitat lectora.

En resum, les investigacions actuals sobre la neuropsicologia de la lectura han revelat que l'activitat lectora modula profundament l'arquitectura funcional del cervell mercès a les propietats plàstiques que té aquest òrgan. A més, els canvis del cervell lector també afecten importants aspectes de la cognició que influeixen en el desenvolupament i la capacitat d'estar i interactuar amb el medi ambient.

La relació entre una adquisició del llenguatge i les funcions executives l'hem trobada anteriorment en el cas de l'adquisició bilingüe. Ambdues fonts d'evidència apunten que aspectes relacionats amb l'adquisició del llenguatge repercuteixen en el funcionament executiu, dins de les funcions mentals superiors.

3. CONCLUSIONS

No era la nostra intenció exposar el voluminós i interessant conjunt de recerques que han centrat la seva atenció en la influència entre llenguatge i cognició. El nostre objectiu ha consistit a mostrar diferents aspectes en els quals es pot considerar que sí que hi ha una influència entre l'adquisició del llenguatge i la cognició. La influència sembla que s'observa a nivell conceptual, però també a altres nivells de funcionament metacognitiu i executiu.

Hi ha poques respostes concretes i molts interrogants, els quals actualment podem començar a respondre gràcies a diferents tècniques i instruments que ens permeten observar la influència mútua entre el llenguatge i la cognició d'una manera nova.

Tal com afirma Khul (2010), probablement allò que explorarem en el futur serà no només la relació i direccionalitat entre el desenvolupament cognitiu i el desenvolupament lingüístic, sinó com s'integra l'activitat cerebral de sistemes especialitzats implicats en la cognició, el llenguatge i la socialització.

4. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

ASTINGTON, JANET; BAIRD, JODIE (2005). *Why Language Matters for a Theory of Mind*. New York, NY: Oxford University Press.

BOWERMAN, MELISSA; LEVINSON, STEPHEN (2001). *Language Acquisition and Conceptual Development*. Cambridge: Cambridge University Press.

CHOI, SOONJA; BOWERMAN, MELISSA (1991). «Learning to express motion events in English and Korean: The influence of language specific lexicalisation patterns». *Cognition*, 41, 83-121.

CARREIRAS, MANUEL; SEGHER, MOHAMED; BAQUERO, SILVIA; ESTÉVEZ, ADELINA; LOZANO, ALFONSO; DEVLIN, JOSEPH; PRICE, CATHY (2009). «An anatomical signature for literacy». *Nature*, 461, 983-986.

CLARK, EVE (2004). «How language acquisition builds on cognitive development». *Trends in Cognitive Science*, 8(10), 472-478.

CONBOY, BARBARA; SOMMERVILLE, JESSICA; KUHL, PATRICIA (2008). «Cognitive control factors in speech perception at 11 months». *Developmental Psychology*, 44(5), 1505-1512.

DOHERTY, MARTIN (2009). *Theory of Mind: How Children Understand Others' Thoughts and Feelings*. Hove, UK: Psychology Press.

GARBIN, GABRIELE; SANJUAN, ANA; FORN, CRISTINA; BUSTAMANTE, JUAN CARLOS; RODRÍGUEZ, AINA; BELLOCH, VICENTE; HERNÁNDEZ, M.; COSTA, ALBERT; ÁVILA, CÉSAR (2010). «Bridging language and attention: Brain basis of the impact of bilingualism on cognitive control». *NeuroImage*, 53, 1272-1278.

GLEITMAN, LILA; PAPAFRAGOU, ANNA (2013). Relations between Language and Thought. *The Oxford Handbook of Cognitive Psychology*. Editat per Daniel Reisberg.

KHUL, PATRICIA (2010). «Brain Mechanisms in Early Language Acquisition». *Neuron*, 67(5), 713-727.

PETERSON, CANDIDA (2004). «Theory of mind development in oral deaf children with cochlear implants or conventional hearing aids». *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(6), 1096-1106.

PETERSSON, KARL; REIS, ALEXANDRA; INGVAR, MARTIN (2001). «Cognitive processing in literate and illiterate subjects: A review of some recent behavioral and functional neuroimaging data». *Scandinavian Journal of Psychology*, 42, 251-167.

PIAGET, JEAN (1926). *La représentation du monde chez l'enfant*. Paris: Alcan.

VYGOSTKY, LEV (1962). *Thought and Language*. Cambridge, MA: Harvard University Press.