

LOS APRENDIZAJES ESCOLARES COMPRENDIDOS COMO PROCESOS: OBSERVANDO LOS PEQUEÑOS PASOS

John Castevich*, Alma Dzib Goodin**, Linda Sanders***, Kathleen Slovec****, Dolores Yelizarov***** y Daniel Yelizarov*****

*Doctor en Matemáticas. Director de ciencias exactas del Learning & Neurodevelopment Research Center (L&NDRC).

johncastevichphy@gmail.com

**Directora del L&NDRC.

alma@almadzib.com

***Doctora en neurobiología y conducta. Directora clínica del L&NDRC.

lindamargaretsanders@gmail.com

****Doctora en nanotecnología óptica. Directora de ciencia del L&NDRC.

*****Doctora en Educación. Directora académica del L&NDRC.

dolucate@gmail.com

*****Doctor en Física. Director de aserores de ciencias exactas del L&NDRC.

danyelizarov@gmail.com

Recibido: 21 septiembre de 2015

Aceptado: 30 octubre de 2015

Resumen

Los aprendizajes escolares usualmente son vistos como habilidades o tareas que los alumnos deben dominar como requisito para el éxito académico. Desde las aulas,

uno de los trabajos del profesor es ayudar a que el alumno adquiera esos aprendizajes y les vaya dando sentido, procurando una secuencia lógica de adquisición del conocimiento planificada dependiendo de los planes y programas académicos (Anderson, 1997). Desde el punto de vista piagetiano, este conocimiento se desarrolla en forma de espiral, de modo tal que el alumno va apoyándose en los que ya conoce para continuar con el siguiente punto de aprendizaje, mientras que la perspectiva social, explica que el aprendizaje tiene sentido cuando este se funde con la cultura y se mira al aprendizaje como herramienta para comprender a los demás (Cruz Pérez, Galeana de la O, 2006).

Palabras clave: Aprendizajes, redes neuronales, estimulación, memoria.

Abstract

School learning are usually seen as skills or tasks that students must master a requirement for academic success. From the classrooms, a teacher work is to help students acquire these learnings and will give them meaning, seeking a logical sequence planned acquisition of knowledge depending on the plans and academic programs (Anderson, 1997). From a Piagetian view, this knowledge develops in a spiral, so that the student is relying on already known to continue with the next point learning, while social perspective, explains that learning makes sense when it merges with culture and learning is regarded as a tool to understand others (Cruz Perez Galeana de la O, 2006).

Keywords: learning, neural networks, stimulation, memory.

Dejando de lado la tradición cognitiva, este artículo analiza el aprendizaje desde el punto de vista neurocognitivo, el cual propone que el aprendizaje es en primer lugar, un proceso necesario para la sobrevivencia de la especie, y del cual se depende para continuar en la lucha por la vida del ser humano, por lo que se analiza el aprendizaje como pequeños pasos que se concatenan a modo de eslabones que permiten que el niño adquiera habilidades desde el nacimiento y que son la base para el aprendizaje en la escuela formal y que se continua desarrollando hasta la muerte, pero que se debe considerar en la enseñanza como aspecto formal.

Comprendiendo los mecanismos de quien aprende

Aunque para mucho suene lógico, el niño aprende no solo en la escuela o de los libros, y es que para cuando los niños ingresan a las escuelas, ya saben cosas. Algunas de ellas son herencias evolutivas que le permiten adaptarse de mejor manera al ambiente, por ejemplo el lenguaje, ya que desde los primeros días de nacido este proceso comienza a desarrollarse, primero a modo de llanto para proveerse de alimento y compañía y más adelante como medio de expresión (Benítez-Burraco, 2007).

Sin embargo, cuando nace un bebé, ya está provisto de distintos mecanismos que le ayudan a sobrevivir en las condiciones que el exterior del vientre materno le impone y desde entonces comienza su proceso de aprendizaje, aunque basado en aspectos genéticos, pues debe tener claro situaciones claves como ¿cuánto y que tan alto llorar para que le den comida?, ¿quién es la persona correcta para pedir comida? Quien haya estado cerca de bebés recién nacidos, habrá observado que éste y otros mecanismos comienzan a desarrollarse, con el fin de crear respuestas medio ambientales por parte del neonato (Pinker, 1995; Olarreta, 2005).

Un aspecto a considerar es que cuando el humano mira la luz fuera del vientre materno, el cerebro no sabe que es lo que va a necesitar para adaptarse al ambiente, por lo que la vida del bebé depende de dos aspectos claves: por un lado la carga genética del cual está dotado, a modo de reflejos y del cuidado de las personas que lo protegerán.

Como ejemplo de los reflejos se sabe que de modo muy primitivo, la visión se va adaptando a las condiciones luminosas del entorno, al igual que la audición incorpora de manera más sistemática al reconocimiento sonoro del ambiente, de modo tal que para ese bebé cada día es una suma de eventos a desarrollar a nivel cerebral, que combinados con el medio ambiente, el cual le proporciona experiencias ricas y estables para que al final del primer año de vida, pueda tener mejores y más firmes movimientos motores que le permitan ponerse de pie,

eventualmente caminar; sonidos vocales que le permitan primero hacer sonidos, que para el final del primer año se traducirán en sus primera palabras, y con el paso del tiempo serán el principio de frases cortas, buscando satisfacer necesidades y poco a poco están pasarán de no más de 40 palabras, muchas veces inconexas a 200 palabras capaces de formar ideas, expresar sentimientos y hacer reír a todos quienes le rodean con sus ocurrencias. ¿Quién no ha disfrutado a un niño con sus juegos verbales? Eso, es solo la expresión de un órgano en explosión.

El comienzo del aprendizaje se debe a un órgano en desarrollo

Todos esos pequeños grandes avances en la vida de los bebés se deben al desarrollo cerebral. No hay aprendizaje sin cerebro y del mismo modo, ¡no hay cerebro sin aprendizaje! El cerebro de los humanos nace solo con más herramientas de las necesarias, esto se debe a que no sabe que va a necesitar a lo largo de su vida. Nace primariamente con habilidades otorgadas genéticamente, ya que será el modelamiento ambiental lo que le permita ir determinando cuales son las aquellas secuencias adecuadas para conservar, y que sea posible la adaptación al medio (Tubino, 2004).

Y éste es el proceso que dará como resultado el aprendizaje, ya que permitirá, a partir de la práctica exhaustiva, primero determinar que acciones son útiles para lograr comida o cobijo en un mundo hostil determinado por los adultos, y después desarrollar las habilidades de movimiento necesarias para ampliar las zonas de operación. Es por ello que los bebés pasan de estar acostados en un solo lugar, a comenzar a balancearse sobre su cuerpo, incorporarse, sentarse, a veces gatear para posteriormente caminar, corre y llegar a la luna (Cruz Pérez, Galeana de la O, 2006).

Para ello, requieren de múltiples repeticiones de movimiento o de acciones de aprendizaje, lo cual genera en el cerebro conexiones entre sus unidades estructurales que se constituyen como la base de la

organización de las sensaciones, las emociones, el aprendizaje, la memoria, el pensamiento y el lenguaje. De ahí que cada experiencia sea una estructura de la cadena de eventos que culminan en el desarrollo del aprendizaje (Sagan, 1981; Lieberman, 2002).

Sin embargo, a pesar de la necesidad de crear cadenas de aprendizaje, el cerebro no será capaz de mantener todas las conexiones cerebrales con las que nace o que se van creando, pues al igual que la memoria de una computadora, el espacio que ocupa es finito, confinado en el cráneo y no es capaz de expandirse más allá. Por ello se pliega sobre sí mismo, busca economizar y aprovechar al máximo sus engranajes, y de este modo, dar mejores respuestas a las necesidades medio ambientales a las que se enfrenta (Marin Padilla, 2001; Lieberman, 2002). Es por ello que mantendrá aquellas conexiones cerebrales que sean fuertes, que se conviertan en necesarias en respuesta a la interacción con el medio y otras personas (Damasio, 1994; Anderson, 1997; Dick y Roth, 2008).

Pero ¿qué son estas redes neuronales?, son grupos de neuronas (clusters) unidos ya sea por una función específica, por cercanía estructural o bien como parte de una cadena de procesos. Considerando que un cerebro humano cuenta con 100 millones de neuronas (hay un debate de cómo se llegó a esta cifra), hace falta darles orden y se ha encontrado que las redes neuronales no solo dan orden sino hace a este sistema tan complejo uno de los más dinámicos y funcionales (Búldu, 2011).

Así por ejemplo, se pueden comprender esas redes creadas en aquellos niños a quienes se les fomente que el lenguaje es una herramienta útil como medio de comunicación, serán más aptos para desarrollar un vocabulario amplio y con el tiempo, serán niños para quienes la lectura y la escritura será un paso lógico a la transmisión de ideas. Mientras que los niños que se desarrollen en un ambiente más exigente para el movimiento, como los deportistas, generarán mayor cantidad de conexiones motoras, pues las ejercitarán más exhaustivamente y

probablemente dejen de lado las palabras. ¿Qué explicaciones tendría que dar un niño al meter su primer gol o llegar a la meta primero que el resto de sus compañeros?

Pero, esta visión no es blanco y negro, los niños desarrollarán conexiones cerebrales que se manifestarán en habilidades de aprendizaje, ya sea en las áreas del lenguaje o del pensamiento o en actividades motoras dependiendo de que tanta estimulación brinde el ambiente a su alrededor, al mismo tiempo de qué tanto estas actividades se ven como necesidad. En este rubro caen las actividades que aunque se encuentren genéticamente programadas como el lenguaje y la aritmética, no se desarrollan por que el ambiente no las genera (Defior Citoler, 2000; Ruiz Vargas, 2000).

Ejemplo de esto son los niños que aunque saben hablar y conocen las palabras para pedir su leche, los padres no les exigen emplear su vocabulario y solo es suficiente que el niño señale su vasito para que la mamá o quien cuida al niño traduzca la acción: ¡si mi vida: quieres tu leche caliente con chocolate y azúcar en tu vaso rojo!, dejando al niño sin posibilidad de explorar y desarrollar sus propias palabras que si fueran corregidas, eventualmente se ampliarían y se presentarían en un orden lógico.

Cabe decir también que la carga genética es muy importante en los primeros meses de vida, pero poco a poco el ambiente se convierte en el motor principal de las conexiones neuronales, lo que permite modelar en mayor medida las características del ser humano.

Aún así, las influencias del medio dependen de distintos factores, como los que se menciona a continuación.

Dos elementos que apoyan el aprendizaje: la motivación y la memoria

Aun cuando el aprendizaje está genéticamente programado, para aprender deben existir ciertos principios. Por un lado, debe existir un cerebro con elementos que permitan la interconexión neuronal, y se

sabe que en los primeros años el cerebro es una esponja apta para adquirir habilidades que le permita adaptarse a las necesidades del medio (Dick, y Roth, 2008; Villaroel Villamor, 2009).

En segundo lugar, debe existir la necesidad de aprender, pues de otro modo, el cerebro no se esforzará por crear conexiones y ello lo llevará a perder aquellas que no son aptas para mantenerse o que no se emplean. Este principio de la lucha del más fuerte y el más apto se hará evidente a lo largo de todo el desarrollo cerebral (Marin Padilla, 2001). Si no se usa un número telefónico ¿usted lo recordaría? El cerebro emplea un principio llamado economía cognitiva, el cual le permite mantener solo los procesos importantes (Artigas-Pallarés, 2009).

De ahí que hay dos procesos que se vuelven indispensables para el aprendizaje, la memoria, la cual permitirá al sistema crear recuerdos de que algo es útil a partir de la estimulación del medio, por ejemplo, usted sabe leer estas líneas por que es una tarea que ha llevado a cabo muchas veces, primero como un juego y luego sistematizando la tarea hasta llegar al punto no solo de la lectura, sino de la comprensión de la lectura.

Esto es posible gracias a la fiel amiga de la memoria: la motivación (Benarós, Lipina, Segretin, Hermida, y Colombo, 2010). Y es que cuando los bebés nacen, sus motivaciones son simples: comer, dormir, sentir el abrazo de mamá o de los cuidadores. Poco a poco esas motivaciones básicas, quizá egoístas, cambian por la necesidad de hacer feliz al cuidador, desarrollando la función social, y cuando esa persona sonríe ampliamente y le pide sonreír al bebé, este responde, y es que entre más contenta esté la persona, más tiempo le dedicará y sus necesidades se verán cubiertas. Poco a poco esta relación se hará más y más cercana al punto en que comenzarán a compartir. Si mamá quiere que responda de esta u otra forma, el bebé lo hará. Eso le permitirá dar el paso necesario para pedir cosas, como leche, o solicitar cobijo cuando sienta frío y desarrollar sus necesidades sociales (Conde-Guzón, Bartolomé-Albistegui, Quirós-Expósito, 2009).

Eso lo conducirá al siguiente punto de aprender lo que quiere, cuando quiere, y de ahí se desprende la etapa bien conocida por los padres de familia y educadores en la cual el niño aprende con repetición, preguntando y haciendo movimientos una y otra vez y otra vez y una más, hasta el punto en que son capaces repetir cada uno de los diálogos de una película de la cual usted está ya harto. ¿Ha leído alguna vez algo como eso?

Y es que los niños antes de la enseñanza formal, aprenderán lo que les guste, lo que les permita adaptarse a las reglas del hogar, a partir la estimulación del ambiente, de la repetición de actividades y de la exploración, para que con ello creen una memoria que les permita sostener esa conexión neuronal y hacerla fuerte para que les sea posible construir otros aprendizajes que con el tiempo se volverán formales.

Cambiando reglas

Con la escuela, comienza un aprendizaje que no está tan basado en la estimulación del medio o la exploración, ni en el disfrute del aprendizaje. Tampoco es del todo una necesidad. Hasta entonces, el niño mostraba habilidades que eran apreciadas por los padres o cuidadores, sin que éstas fueran sometidas a una evaluación. Si el niño se levantaba y daba los primeros pasos, el círculo social le felicitaba y lo animaba a repetir y repetir ese primer gran paso. Si no lo hacía, no pasaba de una desilusión a su club de fanáticos y lo mismo ocurre con las habilidades lingüísticas. En cierto modo, los niños deciden cuando exhiben o no sus facultades y si esto no ocurre, siempre tienen el permiso de hacerlo más tarde (Leonard, 2002; Haesler, 2007).

Pero cuando está de por medio una evaluación, y esta evaluación se centra en parámetros de lo que los otros niños hacen y en lo que un programa determina que debe lograr, el aprendizaje deja de ser divertido o motivante y la velocidad de los contenidos programados evita la repetición de las tareas. Con ello las cadenas de procesos se van

perdiendo al punto tal, que el educando ya no puede encontrar aquello que le da la base de todo el aprendizaje: la motivación y la memoria.

Además, básicamente la base de todo aprendizaje escolar es el lenguaje, este es necesario para la lectura, la escritura y el aprendizaje de las matemáticas, de las cuales, solo los números están genéticamente programados como parte del repertorio de habilidades puestas para la sobrevivencia de la especie (Butterworth, 1999; Alonso y Fuentes, 2001). Ambos son la respuesta de procesos adaptativos necesarios para el mejoramiento cultural. No así la lectura y la escritura, que surgen en fechas muy recientes en la historia de la humanidad, prácticamente con el perfeccionamiento de la imprenta y que no han sido parte del desarrollo del niño dentro de la familia hasta que la escuela se convierte en una institución formal socialmente (Pinker, 1995; Olarreta, 2005; Artigas-Pallarés, 2009).

De ahí que si bien es lógico pensar que para leer y escribir solo hace falta el lenguaje, se olvida que estos aprendizajes no se generan de la misma forma, ni han generado tantas conexiones neuronales a partir del ensayo y error o del apoyo por parte de los padres o cuidadores, y se da por sentado que una vez que se ingresa a la escuela estos deben generarse, por que así está estipulado y el niño debe aprenderlo (Solovieva, 2008).

Pero este deber del aprendizaje no se basa en principios naturales genéticamente programados y no es tan lento y divertido como cuando la primera palabra, el primer paso o la primera vez que el niño alzó su dedito para dar a conocer su edad. La enseñanza formal crea tiempos tan rápidos y vertiginosos en los cuales los niños no logran comprender el para qué de lo que la persona al frente le está enseñando y sin importar cuanto esfuerzo ponga, éste será evaluado con un número, y no con un ¡que bien!, ¡hazlo de nuevo!, ¡mira que bonito! En lugar de eso, un número determinará si sabe hacerlo o no y por supuesto, condicionará el siguiente aprendizaje, creando una carrera vertiginosa por el siguiente contenido, la siguiente lección, el siguiente examen, el siguiente curso.

Así por ejemplo, si el niño no conoce y reconoce la imagen del sonido de las letras, no podrá leer. Si además no logra combinar los sonidos de las palabras, no logrará leer frases, y si se agrega el hecho de que no comprende el significado de las palabras, entonces tenemos un niño que no alcanzará a leer más allá de unas cuantas palabras, se sentirá desmotivado por que no logra comprender que es lo que esperan de él y finalmente, en cuanto le sea posible, se asumirá como un estudiante mediocre, eventualmente abandonará sus estudios, solo por que no se le dio tiempo de aprender.

Pero, si se observa con cuidado a este estudiante ¿realmente es mediocre?, si se comprende la forma en que el cerebro crea las conexiones que le procuran el aprendizaje, la respuesta es no. Solo harían falta dos situaciones: primero la estimulación del medio que le procure la repetición de frases importantes para él y segundo, la motivación para leer, no como obligación sino como necesidad, a partir de frases cortas pero relevantes que se conviertan en una línea comprensible para el estudiante. Si a esto se agrega una forma de emplear ese aprendizaje y hacerlo una necesidad cultural o adaptativa, los cambios son enormes en la actitud de ese estudiante.

Lo mismo sucede con la escritura, pues tampoco fue puesta en los genes y en general se enseña como una fase del programa escolar, pero no como una necesidad del niño (Vygostki, 1995). Si podemos hablar para pedir algo, o para cubrir una necesidad, ¿qué caso tiene escribir? Y más aún si la escritura depende de lo que el lector interpreta, de signos que se emplean de manera natural en el lenguaje, como las inflexiones expresadas en interrogaciones o admiraciones (Eslava y Eslava Cobos, 2008).

En este sentido, la escritura debería también convertirse en una necesidad y estar ligada a un proceso modelado por el ambiente, a partir de la repetición de la tarea, más aún si se considera que en el caso de escritura, debe desarrollarse además la habilidad de coordinar el ojo y la mano junto a los músculos de la mano y el brazo para poder

delinear con fineza cada una de las letras, luego encontrar las letras necesarias para cada palabra y que las palabras sean capaces de dibujar ideas (Coltheart, 1981; Etchepareborda, 2002; Dehaene, Cohen, Sigman y Vinckier, 2005).

Comprendiendo los aprendizajes

En conclusión, esta perspectiva explica los aprendizajes primero como necesidades humanas dispuestos para la sobrevivencia de la especie, ¿qué sería de la humanidad sino existiera la transmisión de conocimientos?, desde eventos simples como explicar a otros cuando un alimento ya no es comestible, o contagiar los hallazgos de la neurociencia.

Los aprendizajes requieren de estimulación del ambiente, capaz de crear una necesidad de ser empleados en múltiples tareas que generen conexiones neuronales regulares que eventualmente se hagan fuertes y con ello posibiliten el desarrollo de habilidades cada vez más complejas, generando cadenas de pasos, conocidos como procesos de aprendizajes, pues cada habilidad nueva se presenta gracias a otras que pueden remontarse al nacimiento.

Es importante también la motivación que estimule la práctica repetida, de la cual ya se analizaron los beneficios, pero además permita encontrar en el educando una razón para continuar el aprendizaje y autorregular su conducta determinada por los elogios que reciba de otros, dentro de los ambientes de clase, ya que aumenta la probabilidad de que una conducta se repita si esta resulta placentera o en todo caso provechosa y ¿a quién no le gusta demostrar que es capaz de hacer algo que otros no pueden? Sin embargo este principio sugiere también que no hay solo una forma de aprender, pues el cerebro humano a diferencia de una computadora que solo aprende lo que se le programa, es capaz de buscar múltiples respuestas a un solo problema, con el fin de lograr la satisfacción. Esto sin embargo, va en contra de la escuela tra-

dicional, la cual ve al aprendizaje como el reflejo de una sola respuesta, invariable e igual para todos, dejando de lado al alumno que aunque de modo correcto, no responde de la manera esperada.

El aprendizaje cuando se practica y está basado en la motivación, entra al proceso de memoria este va a permitir automatizar las cadenas de respuesta y así economizar pasos para el logro de metas. Todo aprendizaje al principio debe ser modelado es decir, otros deben mostrar y explicar como hacerlo, excepto aquellos que se basan en reflejos o necesidades vegetativas como respirar, deglutir o parpadear, y poco a poco se automatizan hasta hacerse sin pensar. La primera vez que usted vio letras, alguien le dijo que esos signos eran letras, con el tiempo, fue capaz de darle sentido a los signos, y con el paso de los años ahora es capaz de leer y comprender, esto gracias a una reducción en los pasos que solía dar cuando inició el proceso de lectura, el cuál ahora es prácticamente automático.

Por si fuera poco la memoria, permite almacenar información, siempre y cuando ésta sea significativa y se aplique más de una vez y de preferencia en más de un ambiente.

Por eso seguramente usted ya no recuerda el nombre del autor de este artículo a menos que conozca trabajos previos. De no ser así, el nombre no es relevante. Siendo así, aprender es algo más que cargar libros y llenar planas, eso lo sabemos todos, pero desde la perspectiva neurocognitiva, aprender es un proceso cerebral, compartido socialmente, pues el cerebro requiere de la estimulación del medio y de la aprobación social para decidir si ha dado las respuestas necesarias y además es ¿por qué no?, motivante.

Referencias

Alonso, D. y Fuentes, L. (2001). Mecanismos cerebrales del pensamiento matemático. *Rev Neurol.* 33 (6): 568-576.

- Anderson, R. (1997). A neurocognitive perspective on current learning theory and science instructional strategies. *Science education*. 81:67-89.
- Artigas-Pallarés, J. (2009). Dislexia: enfermedad, trastorno o algo distinto. *Rev Neurol*. 48 (Supl 2): S63-S69.
- Benarós, S., Lipina, S J., Segretin, M S., Hermida, M. J., Colombo, J. A. (2010). Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Rev Neurol*. 50 (3): 179-186.
- Benítez-Burraco, A. (2007). La evolución del volumen cerebral y la aparición del lenguaje: aspectos moleculares. *Rev. Esp. Antrop. Fís.* 28: 1-17.
- Butterworth, B. (1999). *The mathematical brain*. MacMillan. London.
- Coltheart, M. (1981). Disorders of reading and their implications for models of normal reading. *Visible language*. 15 (2) 245-286.
- Conde-Guzón, P. A., Conde-Guzón, M. J., Bartolomé-Albistegui, M. T. y Quirós-Expósito, P. (2009). Perfiles neuropsicológicos asociados a los problemas del lenguaje oral infantil. *Rev Neurol*. 48 (1): 32-38.
- Cruz Pérez, G. y Galeana de la O. L. (2006). Los fundamentos biológicos del aprendizaje para el diseño y aplicación de objetos de aprendizaje. *Papeles de ciencia Argentina*. 4 (2) 20-43.
- Damasio, A. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason and the Human Brain*. New York. Grosset/Putnam Book, G. P. Putnam's Sons.
- Defior Citolero, S. (2000). *Las dificultades de aprendizaje; un enfoque cognitivo*. Málaga. Aljibe.
- Dehaene, S., Cohen, L., Sigman, M. and Vinckier, F. (2005). The neural code for written words: a proposal. *Trends in Cognitive Sciences*. 9, 335-341.
- Dick, U. and Roth, G. (2008). Intelligence evolved. *Scientific American mind*. 19 (4). 70-77.
- Etchepareborda, M. (2002). Detección precoz de la dislexia y enfoque terapéutico. *Rev Neurol*. 34 (Supl 1): S13-S23.
- Haesler, S. (2007). Programmed for speech. *Scientific American Mind*. 18 (3) 66-71.

Leonard, L. (2002). *Children with specific language impairment*. Boston: MIT Press.

Lieberman, P. (2002). On the nature and evolution of the neural bases of human language, *Am. J. Phys. Anthropol.* 45. 36-62.

Marín Padilla, M. (2001). Evolución de la estructura de la neocorteza del mamífero: nueva teoría citoarquitectónica. *Rev Neurol.* 33 (9): 843-853

Olarreta, A. (2005). *Orígenes del lenguaje y selección natural*. Sirius. Madrid.

Pinker, S. (1995). *El instinto del lenguaje*. Alianza Editorial. Madrid.

Quintanar Rojas, Y. Solovieva, E. Lázaro García, M. Bonilla Sánchez, L. Mejía de Eslava, J. y Eslava Cobos. (2008). *Dificultades en el proceso lectoescriptor*. Editorial de la Infancia. España.

Ruiz Vargas, J. M. (2000). La organización neurocognitiva de la memoria. En J. M. Ruiz Vargas. (2000). *Psicología cognitiva de la memoria*. Anthropos. España.

Sagan, C. (1981). *El cerebro de Broca: referencias sobre el apasionante mundo de la ciencia*. Grijalbo. España.

Solovieva, Y. (2008). Método de formación de lectura en niños con dificultades. En L. Tubino, M. (2004). Plasticidad y evolución: papel de la interacción cerebro-entorno. *Revista de estudios neurolingüísticos.* 2 (1) 16-25.

Villaroel Villamor, J. D. (2009). Origen y desarrollo del pensamiento numérico: una perspectiva multidisciplinar. *Journal of Research in educational psychology.* 17 (7) 555-604.

Vygostki, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós. España.