



Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia

## **FORO 1: PLASTICIDAD CEREBRAL COMO PROCESO POTENTE DE INTERVENCIÓN ÓPTIMA DE LOS PROBLEMAS DE APRENDIZAJE Y EMOCIONALES.**

### **RESPONSABLES**

- Diana Alvarez – Neuropsicóloga INEA
- Paola Trujillo – Neuropsicóloga Infantil y adolescente INEA
- Gustavo Forero – Fisioterapeuta INEA
- Nataly Avendaño – Terapeuta Ocupacional INEA

El presente escrito es a manera de resumen y orientación del sustrato teórico del cual parte este foro. Para ello se dará una revisión generalizada de los fundamentos que se involucran en la plasticidad cerebral como proceso potente de intervención óptima de los problemas de aprendizaje y emocionales.

Pregunta flotante:¿Qué, desde el quehacer diario en cada especialidad que interviene en el neurodesarrollo de los niños con dificultades de aprendizaje, favorece la plasticidad cerebral?

Objetivos específicos:

- **AFECTIVO:**  
motivar a los asistentes a conocer acerca de la plasticidad cerebral y su impacto

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – [institodeneurociencias@gmail.com](mailto:institodeneurociencias@gmail.com)



**Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia**

en el desarrollo de habilidades de aprendizaje y fortalecimiento del sistema afectivo

- **COGNITIVO:**  
Identificar cual es papel de las diferentes áreas que intervienen en el neurodesarrollo como potenciadores en la intervención de la plasticidad cerebral y el aprendizaje
- **EXPRESIVO:** Con el conocimiento adquirido poder establecer prácticas de aula y pautas de manejo para fortalecer el desarrollo de los niños con dificultades de aprendizaje y alteraciones emocionales.

**PLASTICIDAD:** La plasticidad se refiere a la habilidad del sistema nervioso, para cambiar su estructura funcional y sus parámetros de función en relación con estímulos ambientales (Fleming, Morgam., Walsh., 1996). La expresión de la plasticidad depende de la integración entre el código genético y las experiencias, y la habilidad de los sistemas dinámicos biológicos para desarrollar modelos o representaciones internas de estados futuros probables (anticipación).

Como indica Miller (2000), ésta “plasticidad dependiente de la experiencia en la corteza cerebral refleja la importancia del aprendizaje en nuestra vida mental y nuestros comportamientos”.

**APRENDIZAJE:** Según Corbella (1994) “se denomina aprendizaje a la adquisición de nuevas formas de comportamiento, que se entrelazan y combinan con

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – [institutodeneurociencias@gmail.com](mailto:institutodeneurociencias@gmail.com)



**Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia**

comportamientos innatos que van apareciendo a medida que avanza la maduración del organismo”.

El aprendizaje, es un proceso por el cual las experiencias modifican el sistema nervioso y, por tanto, la conducta. Estos cambios son conocidos como recuerdos. Algunas de las conexiones neuronales de los trillones de neuronas con los que nacemos están determinadas genéticamente para los circuitos que controlan el funcionamiento de los órganos del cuerpo, pero gran cantidad de ellas están listas para desarrollar redes sinápticas que potencien aprendizajes infinitos (Salgado y Espinoza, 2010). Teniendo en cuenta esto, las experiencias modifican la forma de percibir, realizar, pensar y planear, y lo hacen al provocar cambios físicos en la estructura del sistema nervioso, alterando los circuitos nerviosos que participan en la percepción, el desempeño, el pensamiento y la planeación.

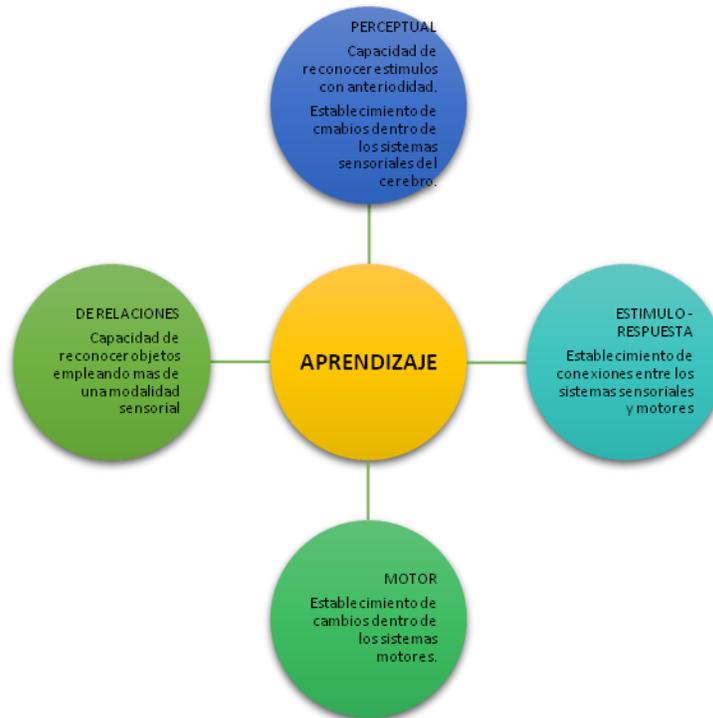
Factores que intervienen en el aprendizaje:

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – [institodeneurociencias@gmail.com](mailto:institodeneurociencias@gmail.com)

Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia



**Figura 1.** Determinantes del proceso de aprendizaje.

*Tomado de:* Alarcón, 2015.

Ya que la plasticidad cerebral es inherente al desarrollo hace parte fundamental de los programas de estimulación cognitiva que se desarrollan con niños con dificultades de aprendizaje. Los procesos de intervención del Desarrollo Infantil en general hacen referencia a las diferentes formas de intervención orientadas al logro del desarrollo integral y armónico de los niños, especialmente de aquellos que se encuentran en condiciones de vulnerabilidad ya sea por factores de orden neurobiológico o psicosocial.

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – institutodeneurociencias@gmail.com



**Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia**

Según Gonzalez, Garcia y Varela (2008) desde diferentes perspectivas epistemológicas del Desarrollo Infantil, se ha generado conocimiento sobre las líneas de intervención más adecuadas. Dentro de este panorama, las principales tendencias señalan el valor de abordajes que privilegian aspectos como la interacción social en la construcción del conocimiento (procesos de mediación), la psicoestimulación cognitiva, el desarrollo metacognitivo, la modificabilidad cognitiva, entre otros, ofreciendo elementos de abordaje tanto para el contexto clínico como educativo.

Dentro del abordaje teórico práctico de la plasticidad cerebral y su efecto en la estimulación de las dificultades de aprendizaje se requiere conocer las vías anatómico-funcionales que se relacionan con el *input* de la información a través de las vías sensoriales que luego se transforman en un procesamiento de la misma, en percepción, reconocimiento y uso.

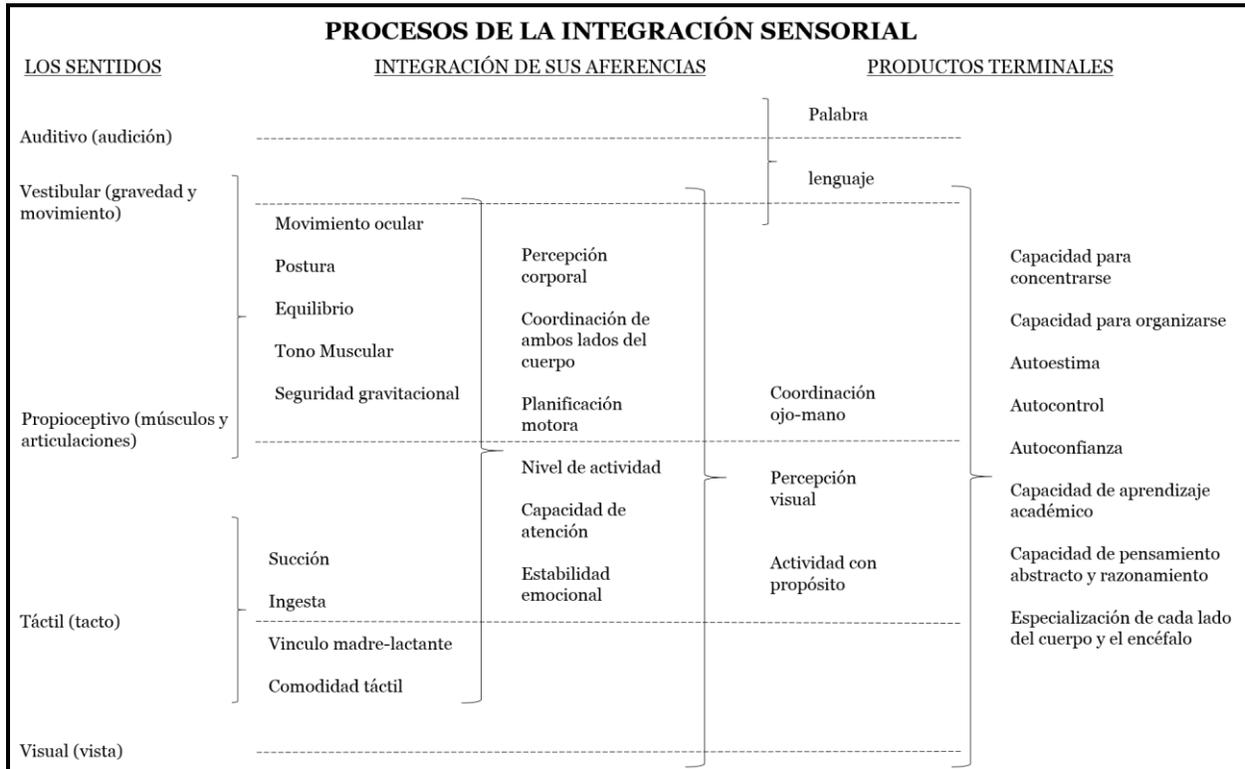
Ayres (2008), crea el siguiente esquema para mostrar que las sensaciones son la entrada primaria de información, para luego convertirse en una representación corporal que a su vez da respuesta a una actividad con un propósito específico; lo cual favorece la constitución de funciones integrales en el cerebro, y finalmente una especialización natural de los dos lados del cuerpo y del cerebro. Todo lo anterior con el fin de precisar un aprendizaje significativo entre el sentido y la interacción con el medio.

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – [institodeneurociencias@gmail.com](mailto:institodeneurociencias@gmail.com)

**Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia**



**Figura 2.** Los sentidos, integración de sus entradas y su producto final.

*Tomado de: Ayres, 2008, pp. 81.*

El significado de las llaves es exactamente lo que parece: muchas cosas se conjuntan en una. La llave después de táctil, indica que las sensaciones del tacto provenientes de cada punto de la piel se conjuntan para diferentes tipos de uso: uno, para ayudar al niño a succionar y a comer; otro, para formar el vínculo madre-hijo. La llave que conjunta vestibular y propioceptivo conduce, en el niño, a una buena organización de los movimientos de los ojos, de la postura, del equilibrio físico, del tono muscular y de la seguridad gravitacional.

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – [institudoneurociencias@gmail.com](mailto:institudoneurociencias@gmail.com)



**Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia**

El siguiente nivel se alcanza cuando los tres sentidos básicos táctil, vestibular y propioceptivo se integran para dar lugar a la representación corporal, a la coordinación de ambos lados del cuerpo, a la planeación motora, al periodo de tiempo de atención, al nivel de actividad, y a la estabilidad emocional. Las llaves indican que las sensaciones visuales y auditivas no contribuyen significativamente al desarrollo de estas funciones. El niño ve y oye, pero la organización de su sistema nervioso depende de las funciones más básicas.

En el tercer nivel de integración sensorial, las sensaciones auditivas y visuales entran en el proceso. Las sensaciones auditivas y más las vestibulares se conjuntan con la representación corporal y con funciones relacionadas para permitir que el niño hable y entienda el lenguaje. Las sensaciones visuales se integran con los tres sentidos básicos para dar al niño una percepción precisa y detallada, así como también la coordinación ojo mano. Conforme se alcanza el tercer nivel, el niño hace cosas más propositivas.

En el cuarto nivel, todo se conjunta para formar las funciones del cerebro integro. En este nivel, las cosas son el producto final de cada proceso sensorial que tuvo lugar en los tres niveles anteriores. La habilidad para organizar y para concentrarse es parte de la capacidad del aprendizaje académico. La autoestima, el autocontrol y la confianza en uno mismo provienen de sentir que el cuerpo es un ser sensoriomotor competente y provienen, también, de una buena integración neurológica. Cuando ambos lados del cuerpo trabajan juntos en una actividad propositiva, entonces hay una especialización natural de los dos lados del cuerpo y del cerebro.

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – [institodeneurociencias@gmail.com](mailto:institodeneurociencias@gmail.com)



**Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia**

Partiendo de la ruta de transformación de la información a nivel sensoriomotor, se evidencia que el aprendizaje está involucrado en los sistemas del ser humano a saber, cognitivo, expresivo y afectivo. Por tanto, desde Instituto de Neurociencias Aplicadas – INEA, se ha propuesto el modelo Neuropsicopedagógico como la herramienta para fortalecer la plasticidad cerebral en niños con dificultades de aprendizaje.

Gonzalez, Garcia y Varela (2008) plantean el modelo Neuropsicopedagógico con el objetivo explicar los procesos de aprendizaje y sus alteraciones. Para ello se establece la relación y el aporte existente entre la neuropsicología y la pedagogía conceptual; de tal manera que este enfoque del modelo Neuropsicopedagógico busca comprender el aprendizaje a partir del funcionamiento cerebral y los procesos psicológicos que hacen parte del ser humano.

A partir de la anterior definición, el Modelo determina tres componentes que intervienen y definen el proceso de aprendizaje: el sistema cognitivo, expresivo y afectivo.

El primer sistema, el cognitivo, es el encargado del proceso de la percepción o de darle un sentido a los estímulos que recibe el cerebro (Vásquez, 2011), es decir es aquel que recibe la información vía los sentidos y se encarga de procesos tales como la integración sensorial y la comprensión del lenguaje. A nivel anatómico, hablamos de las áreas de asociación primaria y secundaria del procesamiento sensorial.

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – [institutodeneurociencias@gmail.com](mailto:institutodeneurociencias@gmail.com)



**Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia**

En suma el sistema cognitivo tiene como finalidad crear conocimientos y pensamientos a través de una adecuada integración auditiva, visual táctil, espacial, vestibular y propioceptiva.

Una vez la información que nos llega a partir del ambiente es codificada, almacenada, procesada y convertida en pensamientos y conocimientos, en el sistema cognitivo, se hace necesario expresar.

Así, el segundo sistema, el expresivo, es el encargado expresar la información recibida por el sistema cognitivo presentándola de cuatro formas gracias al sistema motor: oral, escrita, corporal y comportamental.

El último y tercer sistema es el Afectivo: el cual se encarga de todos aquellos procesos relacionados con las competencias interpersonales e intrapersonales tales como los diferentes "autos": autoconocimiento, autovaloración, autoadministración entre otras competencias afectivas (Vásquez, 2011). En el proceso de autoadministración se comprenden tres niveles a saber: motivacional, organizacional y ejecutivo; los cuales se relacionan con áreas de asociación terciaria y funciones de los lóbulos frontales y en especial de área prefrontales, las cuales se relacionan directamente con la funciones ejecutivas.

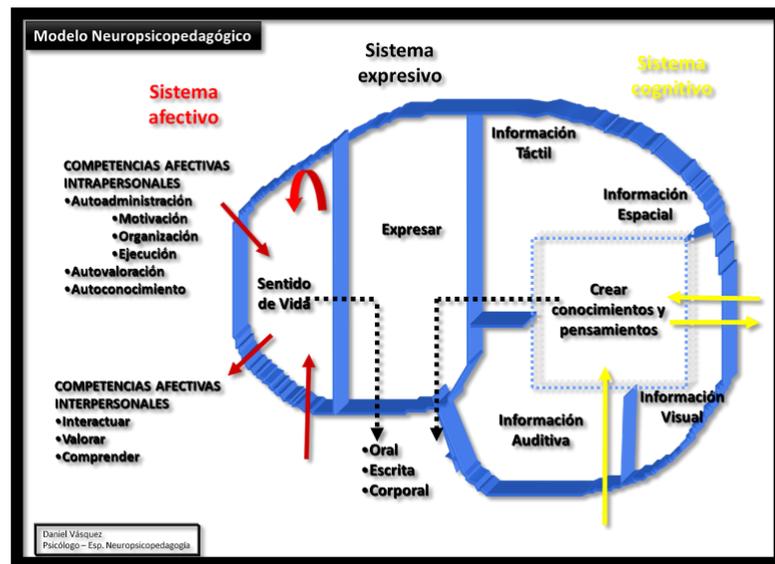
Todo tipo de aprendizaje necesita del procesamiento de los tres sistemas: Observamos, le damos un sentido, lo relacionamos con anteriores aprendizajes, lo categorizamos y organizamos y finalmente reproducimos este conocimiento e inclusive

**"HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO"**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – [institutodeneurociencias@gmail.com](mailto:institutodeneurociencias@gmail.com)

creamos nueva información a partir de este aprendizaje. (Sistema cognitivo, expresivo y afectivo).



**Figura 3.** Modelo Neuropsicopedagógico, representación cerebral.  
INEA, 2013.

El modelo neuropsicopedagógico se enmarca en promover procesos de aprendizaje acordes para la edad de los niños en aquellos casos que presentan retrasos madurativos, sean de alto riesgo o presenten un desarrollo adecuado o su familia manifieste su interés en potencializar los procesos de aprendizaje y en general del desarrollo del menor, dado que hace énfasis en la plasticidad cerebral.

Promover clase cerebralmente amigables, Rosler (2010) han desarrollado la teoría de las clases cerebralmente amigables, que busca crear estrategias diversas en las prácticas de aula de tal manera que la información otorgada pueda lograr ser procesada,

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**



**Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia**

codificada, almacenada y recobrada, para producir nuevo conocimiento de los estudiantes.

De esta manera concluye que una clase cerebralmente amigable debe constar de siete pasos:

- Paso 1: ¡Llegue a sus alumnos!
- Paso 2: Reflexionar
- Paso 3: Decodificar
- Paso 4: Fortalecer
- Paso 5: Practicar
- Paso 6: Repasar
- Paso 7: Recuperar

A manera de conclusión, Álvarez (2008) determina 10 formas Hacer más fácil y entendible la información que queremos que nuestro hijo(a) recuerde.

1. Recuerda que entre más corto sea el mensaje más fácil es de recordar.
2. Asegurarse que cuando nuestro hijo(a) trata de memorizar algo, el contexto no interfiera en su concentración.

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – [institodeneurociencias@gmail.com](mailto:institodeneurociencias@gmail.com)



Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia

3. Tener en cuenta que la información que suministramos ha sido comprendida, pidiendo a nuestro hijo(a) que repita con sus propias palabras lo que entendió.
4. Recuerda que entre más repitamos la información mejor será su memorización.
5. Es importante utilizar ayudas externas siempre que sea posible (calendarios, agendas, relojes, libretas, entre otros).
6. Prestar más atención a cada una de las necesidades e inquietudes de nuestro ser querido.
7. Dedicarle el mayor tiempo posible a nuestro hijo(a) para que realice con éxito todas sus actividades.
8. Recuerda que cada objeto debe tener su propio lugar asignado, y así nuestro hijo(a) podrá encontrar los objetos que busca más fácilmente.
9. Más allá de los olvidos y de las rebeldías nuestro hijo(a) necesita de nuestra paciencia y cariño, ya que su cerebro necesita fortalecerse
10. De la estructura y anticipación aprender a ser más flexible y adaptarse a las exigencias ambientales.

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – [institodeneurociencias@gmail.com](mailto:institodeneurociencias@gmail.com)



Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia

Conclusión: El desafío que hoy se nos presenta a partir de este congreso es la comprensión acerca de la importancia de un trabajo interdisciplinar e intersistemico en donde familia, colegio y profesionales del Neurodesarrollo, en estrecha colaboración y comunicación constante, garantizan prácticas que favorecen la plasticidad cerebral, y que permitirán a los niños con dificultades de aprendizaje tener una adaptación emocional y cognitiva al medio ambiente que lo rodea.

## REFERENCIAS

Ardila, A., & Ostrosky, F. (2012). *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*. Florida: American Board of Professional Neuropsychology.

Corbella, J. (1994). *Descubrir la Psicología*. Barcelona, España: Ediciones Folio

Fleming, A.S., Morgam, H.D., & Walsh, C. (1996). Experiential factors in postpartum regulation of maternal care. In J.S. Rosenblatt & C.T Snowdown (Eds.), *Parental care: Evolution, mechanisms, and adaptive significance* (pp.385-422) New Jork: Academic Press

González, A. & Álvarez, L. et al (2008) *Talentos excepcionales. Orientaciones psicopedagógicas*. Asociación Colombiana Pro enseñanza de la Ciencia, Grupo BUINAIMA. Bogotá –Colombia. 14-75

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – [institodeneurociencias@gmail.com](mailto:institodeneurociencias@gmail.com)



Septiembre 19, 20 y 21 de 2018 Bogotá Colombia

González, L., García, M. y Cifuentes, V. (2008) *Diseño e implementación protocolo de intervención Neuropsicopedagógico fase III*. Especialización en Neuropsicopedagogía VIII cohorte.

Morín A. (2014) Entender las dificultades de la función ejecutiva. understood.org USA LLC.

Pinto, F (2008) *Lo maravilloso y mágico del Neurodesarrollo humano*. Rev Chil Pediatr 2008; 79 Supl (1): 18-20. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/rcp/v79s1/arto3.pdf>

Rosler, R. (2014) *Clases cerebralmente amigables*. Primera parte. Asociación Educar, Argentina

Smith, R. S., Blanche, E. I., & Schaaf, R. C. (2007). *Understanding the nature of sensory integration with diverse populations*. Austin, Tex: Pro-Ed.

Solovieva, Y., Quintanar, L. & Flores Olvera, D. (2006). *Programa de corrección Neuropsicológica del Déficit de Atención*. Colección Neuropsicológica y Rehabilitación. 31-47.

**“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”**

Calle 108 No.14-22 PBX: (57) (1) 4824067 -6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461

[www.inea.com.co](http://www.inea.com.co) – [institodeneurociencias@gmail.com](mailto:institodeneurociencias@gmail.com)