

E **Evaluación Neuropsicológica en el Traumatismo Cráneo- Encefálico Severo: Un Estudio de Caso**

**Oscar Méndez-Díaz & Guadalupe del
Rosario Ordoñez Puc**

Maestría en Diagnóstico y
Rehabilitación Neuropsicológica,
Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla. Puebla, México.

Correspondencia: Oscar Méndez-Díaz. Calle
Montes Carpatos Mz.71 Lt.1. cp.13420 Selene,
Tlahuac, DF. México. Tel. (521) 5543690844.
Correo electrónico: huevesillo@hotmail.com

Resumen

El Traumatismo Cráneo-encefálico (TCE) es definido como cualquier lesión física o deterioro funcional del contenido craneal secundario a un intercambio brusco de energía mecánica (Torres, 2002), en el ámbito neurológico se habla de secuelas de este, sin embargo, estas sólo pueden detectarse con una valoración clínica que incluya la evaluación neuropsicológica. Por lo cual, el presente artículo trata de dar cuenta del daño causado por el TCE a través de una evaluación del tipo de error y su integración en sistemas funcionales. Se discute la relación entre evaluación neuropsicológica y neurológica, así como las probables vías de ayuda a las personas con este tipo de daño. La conclusión se refiere al daño cerebral difuso y a la concepción del daño en caso de TCE. Así mismo se propone una forma de comprensión de la patología.

Palabras clave: Evaluación neuropsicológica, traumatismo craneoencefálico, daño difuso, Luria, factor, adolescentes.

Neuropsychological Assessment of Severe Head Injury: A Case Study

Summary

The traumatic brain injury (TBI) is defined as any physical injury or functional impairment of the cranial contents secondary to a sharp exchange of mechanical energy (Torres, 2002), experts in neurology talk about sequelae of this, however, they only can be detected with a clinic assessment that include the neuropsychological evaluation. Therefore, this article attempts to account for the damage caused by the TBI through an evaluation of the error type and their integration into functional systems. We

discuss the relationship between neuropsychological and neurological evaluation, as well as the probable means of helping people with this type of damage. The conclusion refers to diffuse brain injury and the concept of harm in case of TBI. It also proposes a way of understanding the pathology.

Key words: neuropsychological evaluation, traumatic brain injury, diffuse damage, Luria, factor, adolescent.

Introducción

Las lesiones traumáticas son un motivo frecuente de demanda de atención médica en los servicios de urgencia, correspondiendo hasta el 25 % de los ingresos, de acuerdo a un estudio realizado en hospitales pediátricos de la Ciudad de México. El 82 % de los TCE son leves, 13 % son moderados y 5% son fatales. El 20% tienen discapacidades significativas. (Nice, 2007; Garduño-Hernández, 2000). Anualmente alrededor de 1.1 millones de personas en el mundo ingresan a un servicio de urgencias como consecuencia de un TCE, 10% de ellos son severos (Heegaard y Biros, 2007), la Organización Mundial de la Salud (2012) prevee que de no aplicarse medidas para evitarlo, de aquí a 2020 causarán cada año 1,9 millones de muertes.

Las diferencias médicas en la atención de este problema y sus consecuencias e impacto en la salud del niño, justifican llevar a cabo acciones específicas y sistematizadas para el diagnóstico temprano y la referencia oportuna, contribuyendo a mejorar el manejo integral de los pacientes. (Hwee-ling y Wong, 2007; Parslow, 2005)

El TCE es definido como cualquier lesión física o deterioro funcional del contenido craneal secundario a un intercambio brusco de energía mecánica (Torres, 2002). El TCE cursa con dos fases, la primera es debida al impacto directo: fractura, contusión, hemorragia puntiforme y subaracnoidea; y la segunda es debida a edema, hipoxia y hemorragia subsecuente. El trauma directo, produce contusión del parénquima cerebral y lesión axonal difusa en la sustancia blanca cerebral y del tronco encefálico. La lesión primaria desencadena una serie de alteraciones en el metabolismo cerebral, que comprometen la hemodinámica intracraneal y la homeostasis iónica. La injuria cerebral, se acompaña de isquemia e hipoxia (Hamdan, 2005).

En las últimas décadas el manejo de la fase aguda ha reducido de forma significativa la mortalidad del TCE severo. Sin embargo, aquellos que sobreviven presentarán secuelas en aspectos tanto cognitivos como en su conducta, que marcarán su futuro a medio y largo plazo. Muchas de estas secuelas, a menudo sutiles, sólo pueden detectarse con una valoración precisa y un seguimiento sistemático (Sans, Colomé, López-Sala y Boix, 2009).

El efecto destructor del mecanismo traumático es más patente cerca de la sustancia blanca subcortical y menos a nivel del tronco, y la extensión del daño en sentido centrípeto está proporcionalmente relacionada con la aceleración del cráneo en el momento del traumatismo. Las alteraciones se localizan preferentemente en los centros semiovalares de la sustancia blanca subcortical de ambos hemisferios cerebrales, en el cuerpo calloso, en los cuadrantes dorsolaterales del mesencéfalo,

en los pedúnculos cerebelosos, e incluso en el bulbo (Catroppa y Anderson, 2003)

La lesión cerebral difusa se circunscribe básicamente a la lesión axonal difusa (DAI) y a algunos casos de tumefacción (“swelling”) cerebral difusa, tanto uni como bilateral. Corresponde a esta categoría la presencia de áreas cerebrales más o menos extensas, dañadas como consecuencia de un estiramiento y/o distorsión de los axones que produce por su desconexión funcional o ruptura física (axotomía primaria). Los pacientes que padecen una lesión difusa están subreactivos desde el momento en que se inflige el traumatismo porque la afectación axonal interrumpe las señales del sistema reticular activador ascendente. Esta modalidad de lesión no puede ser bien demostrada morfológicamente por los procedimientos diagnósticos de neuroimagen (Sans y cols, 2009).

Análisis de caso

Se trata de GV, un paciente de 16 años de edad, diestro, con diez años de escolaridad, sin antecedentes patológicos de consideración. Fue trasladado al servicio de urgencias del Hospital de Traumatología y Ortopedia del IMSS en la ciudad de Puebla el día –agosto de 2011 debido a que fue atropellado en la vía pública en aparente estado étlico, sin pérdida de conciencia.

Su Diagnóstico de Ingreso es Traumatismo cráneo-encefálico severo y fractura de radio cubital del tercio medio izquierdo. La Tomografía Axial Computarizada mostró un higroma subdural traumático en la región fronto temporal del hemisferio derecho. Es intervenido quirúrgicamente el día de agosto de 2011. Es dado de alta dos semanas después, presentando

hemiparesia del lado izquierdo.

Al momento de la valoración neuropsicológica, tres meses después del traumatismo, el diagnóstico médico era daño cerebral difuso, disartria, dismetría, coordinación comprometida del lado izquierdo, el higroma se había resuelto y no se presentaba evidencia de daño a nivel estructural. Además se halló la presencia de un quiste aracnoideo perinatal izquierdo.

Instrumentos

Se valoró la regulación del tono cortical, el análisis y síntesis de los sonidos del lenguaje, la percepción somatosensorial, la organización secuencial del movimiento, la retención de la información en su modalidad táctil, visual y audio-verbal, el análisis y síntesis espaciales, las funciones ejecutivas, la conformación de las imágenes objetales, así como los procesos de escritura, lectura y cálculo. A través de los siguientes protocolos de evaluación:

- Evaluación neuropsicológica para Adolescentes (Quintanar y Bonilla, 2003).
- Batería de Funciones Ejecutivas (Flores y Ostrosky-Solis, 2008)
- Verificación del éxito escolar en adolescentes (Solovieva y Quintanar, 2003)
- Tareas del protocolo de evaluación de las funciones visuales y espaciales (Solovieva y Quintanar, 2003).
- Electroencefalograma.

Por otra parte, se realizó un estudio electroencefalográfico.

Resultados

Los resultados arrojados por los instrumentos aplicados fueron analizados

cualitativamente bajo el enfoque de la neuropsicología soviética. En contraste con el análisis neuropsicológico de otras corrientes teóricas, este aparato metodológico y categorial, tiene como objetivo la búsqueda de la causa básica (factor neuropsicológico) que determina todo el carácter del síndrome, de los síntomas primarios que se relacionan directamente con el factor alterado y de los síntomas secundarios que se determinan por la organización sistémica de las funciones psicológicas en el cerebro (Luria, 1974; 2005).

Los hallazgos se presentan a continuación:

GV muestra una buena capacidad de metamemoria, es capaz de realizar un auto-monitoreo y un control metacognitivo, además de poseer una buena capacidad para mantener una conducta en relación a reforzamiento positivo. A pesar de tener una memoria de trabajo alterada, conserva la capacidad para manipular la información de forma mental, cuando hay un número reducido de elementos, lo que se ve reflejado también en tareas de cálculo mental, pues es capaz de desarrollar operaciones mentales, aunque le es difícil cuando tiene que hacer una sustracción más allá de la decena. Posee autoconciencia que le ha permitido compensar algunas dificultades, pues es capaz de tener un buen desempeño en tareas que le requieren planeación (como laberintos) utilizando el dedo índice, autocorrigió constantemente y es capaz de mejorar sus ejecuciones cuando se le pide que planee antes de realizar las acciones, así como de inhibir estímulos altamente automatizados.

En su contraparte, la capacidad del GV para mantener información en la memoria de trabajo está reducida, tanto en la

modalidad audio-verbal como en la modalidad visuo espacial. Es incapaz de generar hipótesis de clasificación, así como de inhibir una respuesta equivocada y evitar la tendencia a utilizarla de forma repetitiva, lo que se refleja en una escasa flexibilidad mental. Su fluidez verbal se encuentra reducida, logra mencionar siete elementos por consigna fonológica y 13 por consigna semántica. Su capacidad para determinar relaciones riesgo-beneficio también se encuentra disminuida, así como su capacidad de selección del significado abstracto. Además, carece de la capacidad de planeación secuencial, la cual requiere de realizar diversos pasos intermedios en una secuencia para llegar a una meta final.

Se valoró el primer bloque funcional a través del tono cortical, el cual muestra un buen ritmo constante de trabajo, no hay fluctuaciones ni cansancio anormal, sin embargo, tiene un ritmo de trabajo bastante lento, reflejándose en todas sus actividades. Así mismo se presentaron algunas latencias.

En relación a la evaluación del mecanismo de retención de información en la modalidad audio-verbal, relacionado con la capacidad de retener información obtenida por vías auditivas, se observa un funcionamiento deficiente, pues en aquellas tareas de recuperar un listado de palabras, GV pudo recordar solo cinco elementos, además que no incrementaba el número de palabras recordadas. En cuanto a palabras aisladas logra conservar solo un elemento de seis cuando se realiza de manera involuntaria, tres de manera voluntaria y dos ante interferencia heterogénea. Además se observó la intrusión de elementos ajenos a la tarea. Estas dificultades afectan de manera directa el proceso de lectura pues GV fue incapaz de

acceder al sentido de textos largos. Es importante mencionar que el contexto ayuda la retención de la información pues oraciones son recuperadas adecuadamente casi en su totalidad, así mismo, en los textos cortos puede recordar el principio, problema y desenlace.

Respecto al mecanismo de la retención de la información en la modalidad visual relacionado con la capacidad de retener información obtenida por vías visuales, se

identifican algunas dificultades, pues sus imágenes mentales son deficientes, observándose en la baja reproducción de características esenciales de los objetos en el plano gráfico, ninguna de sus ejecuciones posee rasgos distintivos y son simplificados (Figura 1). Además en tareas de retención de figuras no verbalizadas, sin sentido, muestra un pobre desempeño, perdiendo elementos y contaminando estos. Lo que evidencia un pobre funcionamiento de sectores corticales occipitales.



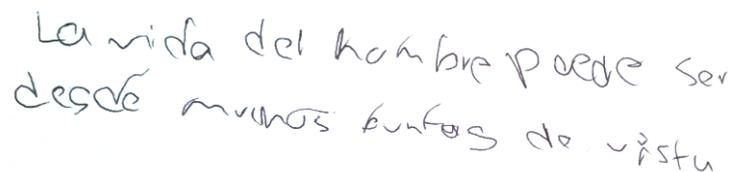
Figura 1. Ejecución de la tarea "dibujo de animales", se muestra una inestabilidad de las imágenes mentales.

En cuanto a la organización secuencial motora, que posibilita el paso de un movimiento a otro de manera secuencial y fluida, se observó que GV presenta dificultades en tareas de coordinación recíproca de ambas manos que se presentan en forma de desorganización, segmentación y falta de fluidez, cuando incrementa la velocidad se desorganiza más aunque su ejecución mejora con ayuda del lenguaje, así mismo se observa una buena capacidad de automatizar el

movimiento. En el plano gráfico se observan también dificultades pues presenta perseveraciones en la secuencia gráfica y presencia de elementos inertes en la escritura (Figura 2), mismas que se presentan en el plano verbal en forma de muletillas como "¿apoco no?", en tareas de repetición de sílabas, en la memorización de palabras dentro de la tarea de curva de memoria y en la resta sucesiva. Sin embargo, el lenguaje hace que sus ejecuciones mejoren. Por lo cual, se puede

inferir el inadecuado funcionamiento de áreas promotoras, lo cual también podría

estar relacionado con el déficit motor del hemisferio izquierdo.



La vida del hombre puede ser desde muchos puntos de vista

Figura 2. Ejecución de escritura al dictado, la ejecución incluye la presencia de elementos inertes, relacionado con dificultades de la organización secuencial motora.

GV posee, mecanismos conservados, como los subyacentes a la integración cinestésico-táctil relacionada con la posibilidad de obtener información táctil e integrarla, se encuentran desarrollados apropiadamente. De igual manera, la integración fonemática que permite la discriminación adecuada entre los fonemas del idioma, muestra un adecuado funcionamiento. La percepción espacial analítica está trabajando de forma adecuada, comprende oraciones comparativas y temporales, pasivas y genitivas, posee un buen seguimiento de órdenes y un esquema corporal adecuado.

Así mismo, la percepción espacial global se encontró comprometida, sin embargo lo era de manera sistémica, afectándose por la falla en el funcionamiento de áreas prefrontales encargadas de la planeación, GV tuvo una buena ejecución en la realización de modelos con cubos, aunque le cuesta trabajo la percepción global cuando no existen líneas para fragmentar los modelos (Figura 3).

En el proceso de cálculo se observó un desempeño irregular pues GV es capaz de realizar las tareas de manera verbal, sin

embargo estas son afectadas de manera secundaria por la retención audio verbal, pues presenta dificultades por el volumen de la información. Se encontró un razonamiento para la resolución de problemas adecuado, así como una conservación de operaciones elementales como la suma y la resta. El proceso de lecto-escritura presenta también deficiencias de manera secundaria. Existen dificultades en la organización del texto, presencia de elementos inertes y dificultades de acceso al sentido en textos largos.

Finalmente, es necesario mencionar que GV ha desarrollado de manera rápida estrategias compensatorias a sus dificultades, pues se ven comportamientos como el uso constante de dedos en tareas de retención de lista de palabras. Así como una adecuada disposición al trabajo.

El análisis electroencefalográfico mostró un patrón desorganizado y asincrónico. Con morfología polifásica, se observa buena reacción en la apertura y cierre ocular. Posee una actividad de fondo alfa de 9 Hz occipital bilateral de bajo voltaje.

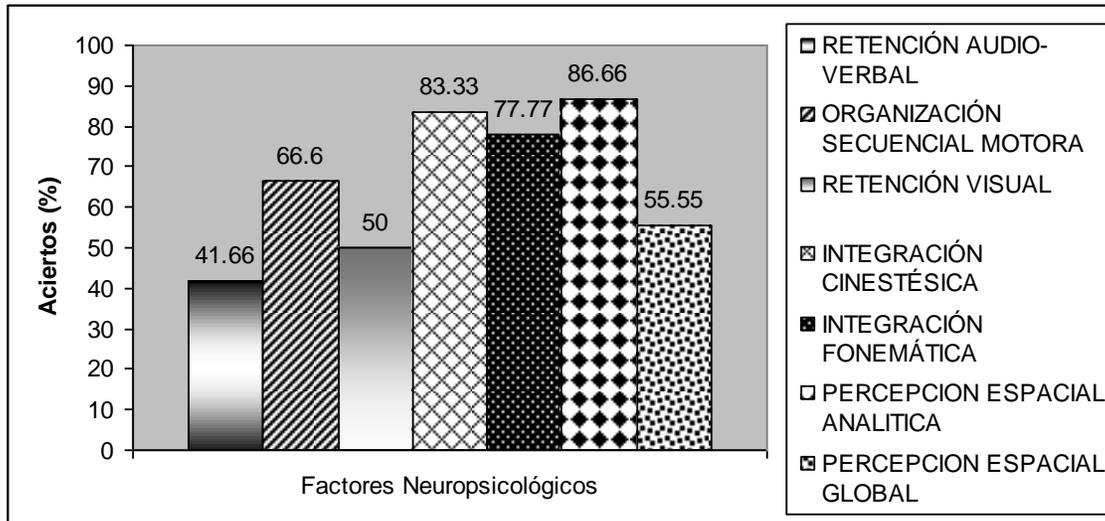


Figura 3. Comparación de las ejecuciones de los diferentes factores neuropsicológicos en la evaluación para adolescentes, reflejando un desempeño menor en retención audio-verbal, retención visual y percepción global y espacial.

Se observan ondas lentas theta generalizadas, con brotes de ondas delta de 5 Hz fronto laterales de manera bilateral, además de una ocasional aparición de brotes en forma de espigas sobre la banda alfa en regiones occipitales. En general es

un trazo muy difuso con buena reacción de orientación a la primera señal sensorial. La estimulación fótica ocasiona la aparición de espigas en regiones occipitales a partir de los 6 Hz y hasta los 9 Hz (Figura 4).

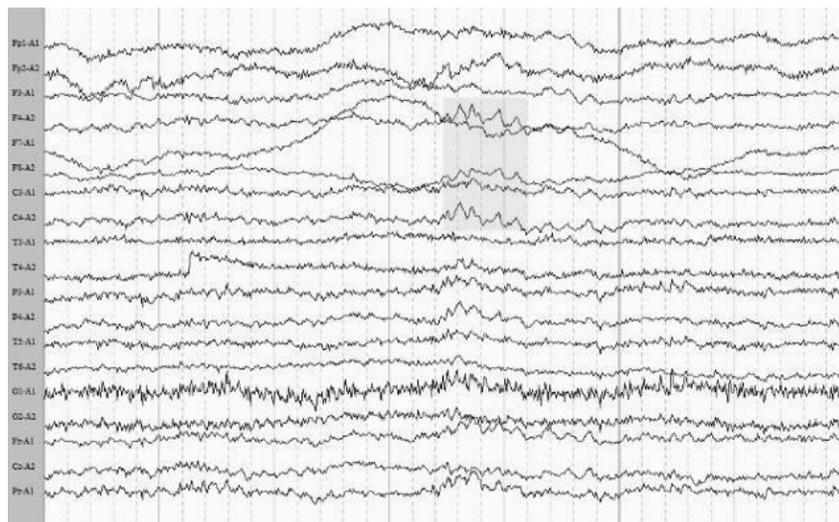


Figura 4. EEG con presencia de lentificaciones en regiones frontales laterales de manera bilateral.

Discusión

En base a estos hallazgos es posible inferir el funcionamiento inadecuado de sectores temporales del hemisferio izquierdo en su porción inferoposterior, encargado de la retención en la modalidad audio-verbal; así como de regiones secundarias occipitales, encargadas de la retención en la modalidad visual. En las regiones anteriores del encéfalo, se pudo evidenciar una debilidad funcional de regiones premotoras relacionadas con la organización secuencial; el trabajo de áreas frontales dorsolaterales se encuentra deteriorado, ya que son áreas encargadas de memoria de trabajo, incluyendo alteraciones en la capacidad de planeación, flexibilidad cognitiva y solución de problemas (Luria, 1986; Flores, 2006).

En contraparte, se encuentran conservadas áreas terciarias posteriores de manera bilateral encargadas del análisis y síntesis espacial de manera analítica y global; las áreas secundarias parietales relacionadas con el análisis de información de manera cinestésica se encuentra conservado, así como áreas del giro superior temporal, lo que permite una discriminación adecuada de los sonidos del lenguaje. Se evidenció un adecuado funcionamiento de áreas orbitomediales, dicha zona participa activamente en la regulación de las emociones, en las reacciones del sistema nervioso autónomo, así como en la regulación y control de la conducta social (Lapierre, Braun y Hodgins, 1995).

El análisis electroencefalográfico se correlaciona de manera eficiente con la evaluación neuropsicológica, pues las lentificaciones se presentan de manera más marcada en regiones prefrontales dorsolaterales y la presencia de espigas en regiones occipitales también se

correlaciona con los hallazgos en la retención visual. La aparición de ondas theta de manera generalizada puede correlacionarse con el daño difuso.

Como se puede ver, el análisis neuropsicológico desde esta perspectiva, resulta ser eficiente para el análisis en casos de TCE severo, pues permite comprender dificultades que la neuroimagen no es capaz de demostrar. Además se puede complementar y contrastar con el análisis electroencefalográfico para un análisis más completo.

Por otra parte, en estos casos de TCE, a pesar de presentar un diagnóstico de daño difuso, se hace evidente que hay áreas fuertes y débiles, por lo cual se debe de hacer una exploración minuciosa y determinar cuales son estas con el fin de tener un pronóstico más certero, y no solo etiquetar el grupo de síntomas en un síndrome. Por lo que resulta ser un instrumento valioso.

A pesar de que en el daño difuso suele presentar secuelas permanentes como transitorias, en base a estos hallazgos es posible pensar en una rehabilitación, basándose en las características particulares de cada caso, para apoyarse en las áreas fuertes y crear nuevas formas de organización de la actividad cerebral (Luria, 2005) y no solo adaptar al paciente a sus déficits.

Conclusiones

En base al caso presentado es posible concluir que el pronóstico de las personas afectadas por TCE severo puede ser favorable aún con un daño cerebral difuso, ya que pueden presentar áreas conservadas que favorezcan la

reestructuración de los mecanismos débiles dentro de un sistema funcional. A partir de esta premisa, se puede considerar que el daño difuso, a pesar de ser extenso, puede ser rehabilitado si se toman en cuenta las características premórbidas del sujeto, tales como: escolaridad, actividad laboral e intereses y personalidad, así como los mecanismos conservados sobre los cuales se debe trabajar para poder reestablecer el trabajo del sistema funcional.

Cuando se abordan este tipo de padecimientos, es obligado, resaltar el papel de la neuropsicología y el aporte que hace a la neurología clásica, ya que permite superar los mitos acerca de las secuelas con las que el paciente aparentemente tenía que aprender a vivir, pues como el presente trabajo señala, es posible lograr una recuperación en los pacientes que sufren TCE, la cual se logrará siempre y cuando se parte de una valoración exhaustiva multidisciplinaria y un programa de intervención basado en las diferencias individuales que ayude a superar las dificultades de los pacientes.

Finalmente, es posible concluir que la combinación de la evaluación neuropsicológica con la electroencefalografía demuestra ser eficaz en los casos de TCE severo, ya que permite evidenciar las dificultades a nivel funcional, más que estructural como en el caso de la TAC; de esta manera ambas metodologías (la electroencefalografía y la neuropsicológica) permiten recabar información necesaria para un diagnóstico e intervención precisa.

Referencias

Catroppa, C., & Anderson, V. (2003). Children's attentional skills 2 years post-

traumatic brain injury. *Developmental Neuropsychology*, 6, 359-373.

Flores-Lazaro, J.; Ostrosky-Solis, F., & Lozano, A. (2008). Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 141-158.

Flores, J. (2006). *Neuropsicología de lóbulos frontales*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco: México.

Fuster, J. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of Neurocytology*, 31, 373-285.

Garduño-Hernández, F. (2000). Traumatismo craneoencefálico en niños. Mecanismos de lesión, restauración cerebral y prevención. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 57(6):342-50.

Hamdan, G. (2005). Trauma Craneoencefálico Severo: Parte I. *Revista de Medicina Interna y Medicina Crítica*; 2(7):107-114.

Heegaard, W., & Biros, M. (2007). Traumatic brain injury emergency. *Medical Clinics of North America*, 25, 655-678.

Hwee-ling, Y., & Wong, J. (2007). Rehabilitation for traumatic brain injury in children and adolescents. *Annals Academy Medicine Singapore*, 36, 62-66

Lapierre, D., Braun, C. M., & Hodgins, S. (1995). Ventral frontal deficits in psychopathy: neuropsychological test finding. *Neuropsychology*, 33(2), 139-151.

Luria, A. (1986) *Fundamentos de Neurolingüística*. España: Masson.

Luria, A. (1974). *El Cerebro en Acción*. España: Roca

Luria, A. (2005) *Las funciones corticales superiores del hombre*. Fontanella: México.

NICE (2007) *Clinical guideline 56*. Head injury

Parslow, R. (2005). Epidemiology of traumatic brain injury in children receiving intensive care in the UK. *Archives Disease Children*, 90, 1182-1187.

OMS (2012) Nota descriptiva N° 358. Recuperado de <http://www.who.int/>

Quintanar, L., & Bonilla, R. (2003). *Evaluación neuropsicológica para*

adolescentes. BUAP: México.

Sans, A., Colomé, R., López-Sala, A., & Boix, C. (2009). Aspectos neuropsicológicos del daño cerebral difuso adquirido en la edad pediátrica. *Revista de Neurología*; 48(Supl 2), S23-26.

Solovieva, Y., & Quintanar, L. (2003) *Protocolo para la verificación del éxito escolar en adolescentes*. BUAP: México.

Solovieva, Y., & Quintanar, L. (2003) *Protocolo de evaluación de las funciones visuales y espaciales*. BUAP: México.

Torres, L. (2002) *Tratado de cuidados críticos y emergencias*. Aran ed: España.