



## **Características Neuropsicológicas de una Población Pediátrica con VIH**

**Andrea Díaz-Barriga Yáñez & María  
Elena Navarro Calvillo**

Facultad de Psicología, Universidad  
Autónoma de San Luis Potosí. San Luis  
Potosí, México.

**Correspondencia:** Andrea Díaz-Barriga Yáñez.  
Sierra San Miguelito # 463 Loma Alta. C.P  
78210. San Luis Potosí, S.L.P., México. Correo  
electrónico: [adby.07@gmail.com](mailto:adby.07@gmail.com)

### **Resumen**

La incidencia de personas que viven con el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) ha aumentado en los últimos años debido al éxito que ha tenido el tratamiento antirretroviral. En México, alrededor de 46,338 de personas viven con VIH en San Luis Potosí en particular, se tienen registrados 2,045 casos (Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH y el SIDA, [CENSIDA], 2013). No obstante, la expectativa de vida no se encuentra en relación directa con la calidad de vida; muchas veces esta población, además de ser vulnerable por su condición médica, lo es también por su situación socio-económica. Resulta fundamental en el trabajo clínico con niños y adolescentes con VIH, intentar, de manera constante, disminuir los factores de riesgo y mejorar la calidad de vida, favoreciendo la adaptación familiar, social y escolar, siendo fundamentales los aspectos neuropsicológicos, al momento de abordar estos objetivos. Esto debido a que, específicamente en la población infantil con VIH, se encontró que la exposición del virus en su sistema nervioso central puede afectar su desarrollo cognitivo. De manera que el presente trabajo, tiene el interés de encontrar las características neuropsicológicas que presenta la población pediátrica con VIH de la Clínica Pediátrica del Hospital General de Soledad de Graciano Sánchez en el estado de San Luis Potosí. Se evaluaron 23 niños con un rango de edad de 7 a 16 años. Se utilizaron sub-pruebas de la escala WISC-IV, de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) y de la Batería de Funciones Ejecutivas y Frontales (BANFE). Encontrando que esta población obtuvo puntajes muy bajo en los tres grupos de edades en las áreas

cognitivas relacionadas a zonas anteriores del cerebro (atención, memoria y funciones ejecutivas). Por otro lado, se observó un desarrollo insuficiente en funciones visoconstructivas y de lenguaje, relacionadas a áreas cerebrales parietales, temporales y occipitales, necesarias para el aprendizaje escolar.

*Palabras clave:* Virus de Inmunodeficiencia Humana, población infantil, evaluación neuropsicológica, funciones cognitivas, deterioro cognitivo.

## **Neuropsychological Characteristics of a Pediatric Population with HIV**

### **Summary**

The incidence of people living with HIV has increased in recent years thanks to the success of antiretroviral therapy. That is why knowing what HIV infection can cause in the central nervous system (CNS), becomes a central key for the design of intervention programs that could help improve the quality of life of these people. In Mexico, about 46,338 people live with HIV and specifically in San Luis Potosi have been reported 2,045 cases (National Center for the Prevention and Control of HIV /AIDS, CENSIDA for its acronym in Spanish, 2013). Conversely, life expectancy is not directly related to the quality of life. This population, besides being vulnerable by their medical condition, it is also for their socio-economic situation. It is essential in clinical work with children and adolescents with HIV, to try increasingly reduce risk factors and improve the quality of life by endorsing family, social and school adjustment. Being fundamental the neuropsychological aspects when addressing these objectives. This because, specifically in children with HIV, it was found that exposure of the virus in their central nervous system can affect cognitive

development. Thus, the following research overall aims to find the neuropsychological features in children with HIV in the Pediatric Clinic of the "Hospital General of Soledad de Graciano Sánchez", in the state of San Luis Potosi. 23 children were evaluated within an age range of 7 to 16 years old. Subtests of the WISC-IV, Child Neuropsychological Evaluation (ENI, for its acronym in Spanish) and Battery of Executive and Frontal Functions (BANFE, for its acronym in Spanish) were used. Finding very low scores within the three age groups in the cognitive domains related to the frontal brain areas (attention, memory and executive functions). On the other hand, it was found insufficient development in visual-constructive and language functions, related to parietal-temporal and occipital areas of the brain, necessary for school learning.

*Keywords:* Human Immunodeficiency Virus, child population, neuropsychological assessment, cognitive functions, cognitive impairment.

### **Introducción**

Gracias al avance que ha tenido la Terapia Antirretroviral (TAR), la infección por VIH en niños ha evolucionado de ser una enfermedad mortal a ser una enfermedad crónica con todas las ventajas y desventajas que esto conlleva. Por lo anterior, la incidencia de personas que viven con VIH ha aumentado en los últimos años. La problemática reside en que existe una diversidad de factores de riesgo en la salud mental de esta población, sobre todo los que involucran los factores psicológicos, familiares y sociales. Esto pone en evidencia las necesidades de esta

población, especialmente porque, a pesar de que haya una expectativa de vida más prolongada, la calidad de ésta no es del todo satisfactoria. El entendimiento de las alteraciones neuropsicológicas que se presentan durante el curso de la infección por el VIH, ha sido objeto de estudio desde que el interés por ésta infección empezó a formalizarse en distintas investigaciones alrededor del mundo. Hoy en día se sabe que dentro de todas las alteraciones que la infección produce, las manifestaciones neurológicas son las más frecuentes y variadas, e incluso, muchas veces, pueden pasar desapercibidas (Roa, 2009).

El VIH penetra el Sistema Nervioso Central (SNC), invadiendo sus células y produciendo lesiones en el tejido cerebral (Paul, et al., 2009, citados en Conca & García, 2011). Sin embargo, se ha encontrado que la primera causa de daño cerebral se relaciona con una extensa inflamación del tejido, resultando en disfunción neuronal y daño sinaptodendrítico (Ellis, Langford, & Masliah, 2007, citado en Valcour, Paul, Chiao, Wendelken, & Miller, 2011). Desde el punto de vista de la salud mental, los niños con VIH presentan una serie de elementos que podrían actuar como factores de riesgo en su desarrollo, lo que también podría generar una discapacidad adicional a la ya provocada por los efectos físicos de la enfermedad, facilitándose así el surgimiento de la psicopatología (Ellis, Calero, & Stockin, 2009). El VIH ha demostrado su efecto nocivo al causar una gran variedad de alteraciones cognitivas y motoras, aun en ausencia de infecciones oportunistas o procesos neuroinfecciosos (Villaseñor & Rizo, 2003), éstas alteraciones incluyen trastorno cognoscitivo menor-motor, complejo motor cognoscitivo y demencia asociada al SIDA (Selnes, Galai et al.,

1995. Casanova-Stolongo, Casanova-Carrillo et al., 2000; Parsons, 1996, citados en Villaseñor & Rizo, 2003).

El deterioro cognitivo asociado a la enfermedad por el VIH, puede ocurrir en cualquier momento a lo largo de la evolución de la enfermedad, aunque su detección en los períodos iniciales puede ser difícil por lo sutil de sus manifestaciones, su evolución lenta, y porque incluye los mismos déficits neuropsicológicos inespecíficos que se aprecian en los drogadictos crónicos, las demencias y ciertos tipos de trastornos psiquiátricos, como son, alteraciones en la capacidad de atención-concentración, memoria de fijación, habilidades psicomotoras y lenguaje (Bayés, 1998). Sin embargo, desde el inicio de la infección se pueden encontrar afectaciones en las áreas relacionadas con la coordinación visomotora, velocidad del pensamiento y tareas viso-constructivas (Villaseñor & Rizo, 2003).

Se ha podido observar que estas alteraciones neuropsicológicas junto con las manifestaciones cognitivas, conductuales y motoras, pueden interferir fuertemente en los diversos aspectos de la vida de la población con VIH (Allison, Wolters, & Brouwers, 2009), siendo los niños y adolescentes los mayormente afectados, debido a que entre el 15 y 25% de los niños con VIH podrían presentar un daño grave y a menudo, manifestaciones progresivas de lesión a nivel cerebral (Castro et al., 2011). Por otro lado, Merritt, Gahagan y Kottorp (2013), evaluaron las actividades de la vida diaria de 137 personas viviendo con VIH utilizando una base de datos internacional (casos provenientes de Estados Unidos de América, Reino Unido, Europa, Nueva Zelanda/Australia, Asia, y África) sobre la Evaluación de Habilidades Motoras y

Cognitivas (*Assessment of Motor and Process Skills*, [AMPS], por sus siglas en inglés). Éstos encontraron que los sujetos mostraban limitaciones dentro de sus actividades de la vida diaria “*que caen muy por debajo de las expectativas de edad en habilidades tanto motoras y de procesamiento de la información, con el riesgo de un declive funcional conforme va aumentando la edad*” (Merritt et al., p. 7).

Por su parte, Lopez, Wess, Sanchez, Dew y Becker (1997) evaluaron aspectos neurológicos y médicos, además de diferentes desórdenes relacionados con el estado de ánimo y lentitud cognitiva y motora, dentro de las actividades de la vida diaria utilizando la *Self-rating Slowness Scale* ([SRSS], por sus siglas en inglés) en 72 individuos con VIH. Estos autores encontraron una fuerte correlación entre sintomatología neuropsiquiatría, como depresión mayor, déficits neurológicos periféricos e impedimento cognitivo, con los problemas cognitivos percibidos por los sujetos. Este estudio pone en evidencia que los problemas que reportan los pacientes con VIH acerca de su funcionamiento dentro de su quehacer diario podrían ser un indicio de la presencia de déficits neuropsicológicos y/o psiquiátricos.

Específicamente, Roa (2009) menciona un gran compromiso cognitivo en áreas de memoria, atención, lectura y procesamiento aritmético. Amador y Mayor (2005) señalan que éste deterioro generalizado en las funciones cognitivas se caracteriza por un déficit en el rendimiento de la atención selectiva, el cambio del foco atencional, la integración de pautas temporales, la memoria inmediata, la capacidad de retención de la información, el reconocimiento de palabras y la capacidad

de abstracción y generalización de atributos.

Koekkoek et al. (2007) (citado en Conca & García, 2011) encontraron una relación significativa entre memoria de trabajo y nivel de conteo de linfocitos CD4 + (un fuerte descenso de las células CD4+ indica que el VIH se está replicando sin control del sistema inmunológico. McCune (2001) hallaron que los niños infectados con VIH en edad escolar, y que seguían un tratamiento antirretroviral, presentaban un desempeño cognitivo global comparable a la norma poblacional. Sin embargo, éstos presentaban mínimas dificultades en áreas específicas tales como velocidad de procesamiento de la información, memoria de trabajo, y funcionamiento ejecutivo. Por su parte, Martin et al, (citados en Conca & García, 2011) evaluaron a niños con VIH con y sin anomalías en el Tomografía Axial Computarizada (TAC) utilizando la escala de inteligencia para niños de Weschler (WISC III) y encontraron que los niños con un TAC normal puntuaron mejor que el grupo de niños con anomalías en el TAC quienes específicamente presentaron alteraciones en las tareas relacionadas con la memoria de traba y la planificación.

En cuanto al deterioro de las áreas frontales del cerebro, debido a que la corteza prefrontal es la estructura cerebral que más tarda en alcanzar su completo neurodesarrollo, ésta tiene mayor sensibilidad a las condiciones ambientales enriquecedoras, pero también a las negativas, como toxinas, agentes infecciosos, traumatismos, estresores ambientales, etc. (Najul & Witzke, 2008). Heaton et al (1995) (citados en Ardila et al., 2003) mencionan que “las afectaciones de

los procesos cognitivos en casos de VIH sugieren que las estructuras subcorticales y sus proyecciones a los lóbulos frontales se afectan en primer lugar” (p. 756). “De hecho, las puntuaciones en pruebas de función ejecutiva tienden a disminuir a medida que progresa la enfermedad” (Bornstein et al., 1993, citados en Ardila et al.) Por otro lado, es frecuente hallar deficiencias motoras las cuales muchas veces coexisten con déficits cognitivos. Generalmente las habilidades motoras gruesas tienden a mostrar mayor compromiso que las habilidades motoras finas. Se plantea que la disfunción motora resulta altamente predictiva de la progresión de la enfermedad (Allison et al., 2009).

Por su parte, Laughton, Cornell, Boivin y Van Rie (2013) realizaron una extensa búsqueda de la literatura para encontrar las afectaciones del neurodesarrollo y del comportamiento en niños y adolescentes infectados con VIH perinatalmente. Estos autores muestran la información encontrada sobre los déficits dentro de las áreas de comportamiento, aspectos cognitivos generales, dominios específicos, audición y lenguaje, rendimiento académico y discapacidad física debido a problemas neuropsicológicos. Dentro de los resultados podemos observar que en general los niños y adolescentes con VIH, especialmente aquellos con un estadio de la enfermedad más avanzada, tienen un rendimiento neuropsicológico más pobre en comparación con aquellos que no tienen la enfermedad. Sin embargo, señalan que cada individuo tiene diferentes factores de riesgo que pudieran ser la causa de dichas características haciendo difícil la correlación entre estas variables y la infección por VIH.

En cuanto al compromiso cognitivo que se presenta durante el estadio asintomático, algunos estudios señalan que la principal deficiencia corresponde a trastornos de la atención, quejas subjetivas de memoria y enlentecimiento del procesamiento mental (Grant, Atkinson, Hesselink et al., 1987, citados en Villaseñor & Rizo, 2003). En cuanto a la habilidad de lenguaje, Allison y colaboradores (2009) observaron en un grupo de niños infectados con VIH en comparación a sus hermanos no infectados, que los hermanos sanos tenían mayor puntaje en las pruebas expresivas y receptivas del lenguaje que los niños infectados y que además no mostraban diferencias significativas entre ambos componentes, a diferencia de los niños infectados que si la presentan. De esta manera se concluye que esta alteración en el componente expresivo es propia de la infección por VIH y no es atribuible a variables ambientales.

Los déficits cognitivos presentes en la población pediátrica con VIH parecen prevalecer a lo largo de la vida, en un estudio cualitativo realizado por Hopcroft et al. (2013) se evaluaron las deficiencias relacionadas a la neurocognición en 12 hombres infectados por VIH con más de 50 años de edad. A través de entrevistas semi-estructuradas a profundidad los autores encontraron una recurrencia en dificultades en las áreas sociales y laborales debido a deficiencias neurocognitivas. Según estos autores, se reportaron en su mayoría problemas atencionales y de memoria a corto plazo, específicamente se reportaron dificultades en la toma de decisiones, aprendizaje de nuevo conocimiento, resolución de problemas, y tareas relacionadas con la evocación del lenguaje.

Dificultades que afectaban diferentes áreas dentro de su vida cotidiana. En cuanto a la percepción de los sujetos acerca del aumento del deterioro neuropsicológico con el tiempo, éstos encontraron resultados variados, unos mencionaron que eran alternantes y otros mencionaron que percibían un empeoramiento conforme pasaba el tiempo.

Así, podríamos concluir que las diferentes afectaciones neuropsicológicas aumentan los factores de riesgo y la vulnerabilidad de la población pediátrica con VIH, puesto que son habilidades necesarias para responder con éxito las demandas exigidas por el contexto escolar, social, familiar, etc. El grado de compromiso a nivel neuropsicológico que presenta esta población podría incluso ser previo a un compromiso neurológico mayor (Allison et al., 2009). Aunado a lo anterior, generalmente no sólo son ellos los que padecen la enfermedad, sino también sus padres, generando un ambiente familiar inadecuado y “una alta prevalencia de abandono y orfandad” (Roa, 2009; p.8). Estas complicaciones finalmente llevan a que los niños carezcan de estímulos necesarios para su desarrollo.

Por otro lado, la mayoría de estos estudios se han realizado con adultos y las investigaciones en la población pediátrica son menos frecuentes y poco concluyentes. Se sabe que la evolución de la infección en el sistema nervioso central es diferente en la población pediátrica por lo que la intervención temprana y oportuna en los niños y adolescentes que tenga en cuenta las necesidades individuales del niño y del ambiente familiar, debe constituir una prioridad en la atención al paciente pediátrico infectado por VIH.

El trabajo que se muestra a continuación evaluó el funcionamiento cognitivo de los niños y niñas que asisten a la Clínica Pediátrica de VIH en el estado de San Luis Potosí con el fin de dar a conocer las posibles deficiencias que esta población podría presentar. Se espera que en la evaluación, las funciones que tengan que ver con áreas terciarias del lóbulo frontal y temporal (lenguaje, atención, memoria y funciones ejecutivas) se encuentren con un desarrollo insuficiente.

## **Método**

### *Participantes*

La muestra de estudio está conformada por pacientes con VIH que asisten a la Clínica Pediátrica (CP) del Hospital General de Soledad (HGS) ubicado en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez del estado de San Luis Potosí. Se realizó un muestreo no probabilístico de conveniencia, resultando ser 23 niños y niñas quienes cumplieron los criterios de inclusión. Los sujetos provienen de diferentes zonas del estado de San Luis Potosí, 52% de los sujetos provienen de zonas semi-urbanas de la parte norte-sur de la huasteca potosina, y 48% de zonas semi-urbanas de la periferia de la capital potosina, ubicándose en un nivel socio económico bajo. Su lengua materna es el español.

Todos los niños que participaron en el estudio fueron diagnosticados con VIH desde los 18 meses. Según los criterios diagnósticos que sigue la CP sólo se puede determinar una infección por VIH después de este periodo de tiempo, antes de los 18 meses el resultado de un análisis de inmunoabsorbencia ligado a enzima ELISA (por sus siglas en inglés), por el cual se

detectan las proteínas virales mediante el uso de suero que contiene anticuerpos contra VIH, podría ser positivo debido a que detecta la presencia de anticuerpos para el VIH que pertenecen a la madre y no al niño (Wier & Stewart, 1999).

En cuanto al rango de edad, éste es de 7 a 16 años ( $M=10.09$ ,  $DE= 2.71$ ) (ver Tabla 1 para frecuencias y porcentajes). Todos los

niños y niñas con diagnóstico de VIH positivo y con una carga viral indetectable en el momento de la evaluación. La población se dividió en tres grupos de edad: seis niños y cinco niñas de 7 a 9 años ( $n=11$ ,  $M= 7.73$ ,  $DE= .786$ ), dos niños y siete niñas de 10 a 12 años ( $n= 9$ ,  $M=11.33$ ,  $DE=.866$ ), y dos niños y una niña de 13 a 16 años ( $n= 3$ ,  $M=15$ ,  $DE=1$ ).

Tabla 1.

*Frecuencia y porcentaje de niños por edad*

| Edad en años | Frecuencias | Porcentaje |
|--------------|-------------|------------|
| 7            | 5           | 21.7       |
| 8            | 4           | 17.4       |
| 9            | 2           | 8.7        |
| 10           | 2           | 8.7        |
| 11           | 2           | 8.7        |
| 12           | 5           | 21.7       |
| 14           | 1           | 4.3        |
| 15           | 1           | 4.3        |
| 16           | 1           | 4.3        |
| Total        | 23          | 100.0      |

Criterios de Inclusión que se tomaron en cuenta para la selección de la población: 1) sujetos con edades comprendidas entre los 7 y 16 años; 2) sujetos con diagnóstico de VIH confirmado (según los criterios de la CP del HGS siendo éstos remitidos por el médico-pediatra encargado de la clínica); 3) niños que estuvieran bajo terapia antirretroviral; 4) sujetos cuyos padres o representantes legales hayan accedido a participar en el programa de evaluación, previa lectura, entendimiento y firma del consentimiento informado; 5) no tener un antecedente confirmado de enfermedades neurológicas previas y/o malformaciones congénitas del sistema nervioso central, y; 6) sujetos sin impedimentos físicos (visuales, auditivos y motores).

#### *Instrumento de Medición*

Para la medición de los sub-procesos cognitivos se utilizaron sub-pruebas de la Escala Wechsler de Inteligencia para niños IV (Wechsler, 2007): diseños con cubos, vocabulario, semejanzas, matrices, claves, registros, búsqueda de símbolos y retención de dígitos. Además, se emplearon subtest de la Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas (ordenamiento alfabético, Stoop A y aprendizaje de palabras. Flores, Ostrosky-Solís & Lozano, 2012), y de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (fluidez verbal semántica -frutas- y flexibilidad cognoscitiva. Matute, Rosselli, Ardila & Ostrosky-Solís, 2007). Todas las escalas utilizadas para la valoración

neuropsicológica fueron estandarizadas en la población mexicana. A continuación se hará un breve resumen de dichas escalas.

› Escala Wechsler de inteligencia para niños IV (WISC-IV)

La escala Wechsler de Inteligencia para niños, es un instrumento clínico que se administra individualmente a niños de 6 a 16 años. Se considera como la de mayor reconocimiento y uso por parte del sector de la salud y la educación infantil. Puede utilizarse para obtener una evaluación completa del funcionamiento cognoscitivo general y/o como parte de una evaluación para identificar la inteligencia sobresaliente, el retraso mental y las fortalezas y debilidades cognoscitivas (Amador, Forns, & Kirchner, 2011). Es posible aplicarlas de acuerdo al tiempo del que se disponga o como sustitutas de pruebas que no puedan utilizarse de manera adecuada o sean invalidadas por algún motivo.

La estandarización con población mexicana se realizó en el 2005 con una muestra de 1,234 niños y adolescentes de zonas urbanas y suburbanas pertenecientes a diversos estratos sociales. Los sujetos eran provenientes de 11 estados en cinco regiones diferentes del país, tomando como criterio para su selección el tipo de escuela de origen (participaron escuelas públicas y privadas), la edad y el género. La confiabilidad obtenida varió de 0.88 a 0.97 y su validez obtuvo una correlación de 0.82 (Wechsler, 2007).

› Batería de funciones frontales y ejecutivas (BANFE)

La BANFE contiene un vasto número de pruebas neuropsicológicas que han mostrado tener alta confiabilidad y validez en la evaluación de procesos cognitivos y ejecutivos. Así, tiene como objetivo evaluar estos procesos de una forma óptima y

eficaz. Las pruebas que conforman la batería se seleccionaron en base a su validez neuropsicológica bajo un procedimiento de validez convergente y clínica propuesto para la neuropsicología (Flores, Ostrosky-Solís, & Lozano, 2008). Se administró la batería a 450 sujetos normales de entre 6 y 85 años de edad, dividiendo la muestra en nueve grupos de edad, para obtener las normas.

La muestra de niños estuvo conformada por 142 sujetos (50% mujeres y 50% hombres) con una media de edad de 10.44 y una desviación estándar de 2.69. Las puntuaciones normalizadas de las subpruebas tienen una media de 10 y una desviación estándar de tres. La puntuación total y la de cada una de las áreas permite calificar la ejecución de una persona de la siguiente manera: normal alto, normal, alteraciones leves a moderadas y alteraciones severas (Flores, Ostrosky-Solís, & Lozano, 2012).

› Evaluación neuropsicológica infantil (ENI)

Su objetivo consiste en evaluar las características neuropsicológicas de niños y jóvenes en edad escolar, desde los cinco hasta los dieciséis años, su aplicación se realiza de forma individual. Es aplicada en el ámbito clínico, educacional e investigativo. Incluye simultáneamente la evaluación de la preferencia lateral y un examen de signos neurológicos blandos (Matute, Rosselli, Ardila, & Ostrosky-Solís, 2007).

Las normas de la ENI se obtuvieron a través de una muestra de 788 niños con un rango de edad de 5 a 16 años (350 niños y 438 niñas) seleccionados al azar. Los niños eran provenientes de Manizales en Colombia (248 niños) y de Guadalajara y Tijuana en México (540 niños). En cuanto a las escuelas de proveniencia, éstas fueron



públicas y privadas del medio urbano. Para determinar la confiabilidad y la validez se realizaron tres análisis: test-retest, confiabilidad entre calificadores y correlaciones de las escalas del ENI con las escalas de WISC-R (Matute et al., 2007).

Para el test-retest se aplicó la prueba a una muestra de 30 niños con un espacio de nueve meses. Se encontraron coeficientes de confiabilidad en los trece dominios cognoscitivos fluctuando entre moderados y altos ( $-.33 < r < .84$ ). En cuanto al segundo análisis, el acuerdo entre calificadores, éste obtuvo coeficientes positivos ( $.987 > r > .858$ ), lo cual remite a la claridad de las instrucciones de calificación. Por último, la correlación de la ENI con el WISC-R se realizó con una muestra de 36 niños encontrando correlaciones en la mayoría de las sub-pruebas de ambas baterías con excepción de las tareas de construcción con palillos y expresión derecha izquierda (Matute et al., 2007).

#### › Entrevista semiestructurada

Se diseñó una entrevista semiestructurada, especialmente para indagar datos personales, familiares, escolares y la historia clínica de la enfermedad de VIH. La compilación de dichos datos se realizó únicamente para la estructuración del expediente de cada niño y no serán reportados en el presente artículo por motivos de confidencialidad.

De cada prueba mencionada anteriormente se seleccionaron aquellos sub-test que evaluaran funciones cerebrales posteriores necesarias en el aprendizaje, es decir, gnosias, praxias y lenguaje, y funciones anteriores del cerebro como atención, memoria y funciones ejecutivas.

#### *Análisis de Datos*

Para la administración de las sub-prueba de “Ordenamiento alfabético” de la BANFE, se administró la primera lista de palabras para los niños de siete años, la segunda para los niños de ocho a nueve años y la tercera para los niños de 10 años en adelante. En cuanto a la sub-prueba de Stroop A, de la misma batería, se tomó en cuenta solamente los errores tipo Stroop y para la sub-prueba de aprendizaje de palabras se tomó en cuenta la media de palabras aprendidas durante los cinco ensayos. En cuanto a las sub-pruebas de la ENI, de la sub-prueba de “Fluidez verbal-semántica” se tomó en cuenta la tarea de “Frutas”, y para la evaluación de la sub-prueba “Flexibilidad cognoscitiva”, se tomó en cuenta solamente el número de respuestas correctas.

Se reportan las puntuaciones escalares para las sub-pruebas del WISC-IV y la ENI, mientras que se consideraron las puntuaciones normalizadas para la prueba BANFE; así como también las desviaciones estándar para cada una de éstas.

Las puntuaciones escalares y normalizadas del WISC-IV, la ENI, y la BANFE respectivamente, van del 1 al 19. Considerando que el WISC-IV y la ENI toman como media una puntuación escalar de 10, determinando que tres desviaciones estándar por arriba de 10 ubicaría a los sujetos en una puntuación alta, y que tres desviaciones por debajo ubicaría a los sujetos en una puntuación muy baja (Matute et al., 2007; Wechsler, 2007), las autoras consideraron que las puntuaciones escalares obtenidas de los sujetos de estudio se distribuirían de la siguiente manera: puntuaciones ubicadas en el rango del 1 al 6.9 pertenecen a niveles muy bajos

de ejecución, puntuaciones entre 7 y 9.9 a niveles bajos, puntuaciones entre 10 y 12.9 a niveles promedio, puntuaciones entre 13 y 15.9 a niveles altos, y finalmente, las puntuaciones entre 16 y 19 a niveles muy altos de ejecución. Mientras que para la BANFE, los autores marcan cuatro niveles de alteración de las funciones cognitivas, normal alto el cual abarca puntuaciones de 14 a 19, normal, con puntuaciones de 7 a 13, leve-moderado, con puntuaciones de 4 a 6, y severo, con puntuaciones del 1 a 3 (Flores et al., 2012)

Por otro lado, se realizó un segundo análisis donde se correlacionaron las sub-pruebas de inteligencia (WISC-IV) con las sub-pruebas neuropsicológicas (ENI y BANFE) con el fin de encontrar alguna asociación entre estos dos constructos. Al tratarse de una muestra  $n < 30$ , se evaluó la normalidad de las sub-pruebas con la prueba de Shapiro Wilk y la homogeneidad de varianzas de los residuales mediante la prueba de Brown-Forsythe. Puesto que todos los datos resultaron tener normalidad ( $p > .05$ ) y homogeneidad ( $p < .05$ ) se analizaron los coeficientes de correlación de Pearson.

## Resultados

Tomando en cuenta la media de las puntuaciones escalares y normalizadas, podemos observar que los tres grupos de edad obtuvieron puntuaciones que se ubicaban en el nivel “muy bajo” de ejecución en las tareas relacionadas a la habilidad viso-constructiva (Diseño con cubos y Matrices; ver Tabla 2). En cuanto a las tareas del área de lenguaje, encontramos que igualmente, los tres grupos de edad obtuvieron en vocabulario y semejanzas una media situada en un nivel muy bajo (Tabla 2).

En cuanto a las tareas del área atencional, fue en la tarea de claves donde los tres grupos puntuaron muy bajo. Mientras que en las tareas de registros y búsqueda de símbolos, el grupo de 10 a 12 años puntuó bajo, y el primer y tercer grupo continuaron con puntuaciones muy bajas. Por otro lado, en el área de memoria, el primer y segundo grupo obtuvieron puntuaciones que pertenecen a una alteración severa en la tarea de aprendizaje de palabras, mientras que el tercer grupo puntuó en una alteración leve-moderada. En la segunda tarea de esta misma área, retención de dígitos, los tres grupos obtuvieron un nivel de ejecución muy bajo (Tabla 2).

Sobre los rangos percentiles, se puede observar que el desempeño en las áreas de viso-construcción, lenguaje, atención, y memoria, es menor al del 84%, incluso al del 99.6% en algunos ejercicios, de la población mexicana.

Finalmente, en las tareas relacionadas al funcionamiento ejecutivo, es decir las tareas de fluidez verbal, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y control inhibitorio, encontramos que las puntuaciones de los tres grupos continuaron en los niveles de ejecución más bajos. Observamos entonces que en la primera y segunda tarea, los tres grupos se encontraron en los mismos niveles colocándose en un nivel muy bajo y leve-moderado, respectivamente. Sin embargo, en las últimas dos tareas se obtuvieron puntuaciones un poco más variadas en cuanto a que en la tarea de flexibilidad cognitiva el segundo grupo obtuvo puntuaciones que se colocaban en un nivel de ejecución bajo, a diferencia del primer y tercer grupo los cuales obtuvieron un nivel de ejecución muy bajo; y en control inhibitorio, fue el tercer grupo quien puntuó

diferente teniendo un nivel de ejecución leve-moderado, a diferencia de los otros grupos quienes se encontraron con alteraciones severas (Tabla 3).

En cuanto a los coeficientes de correlación de Pearson, las sub-pruebas de inteligencia (sub-pruebas del WISC-IV) que mostraron mayor correlación con las sub-pruebas neuropsicológicas (sub-pruebas de la ENI y BANFE) fueron diseño con cubos y

semejanzas. Las tareas de registros y búsqueda de símbolos, se correlacionaron con las tareas de fluidez verbal, flexibilidad cognitiva y control inhibitorio. Por otro lado, la sub-prueba de matrices se correlacionó con memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva, vocabulario con fluidez verbal, claves con control inhibitorio, y retención de dígitos con memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva (Tabla 4).

Tabla 2.

*Medias, desviaciones estándar y rangos percentiles, de puntuaciones escalares por grupos de edad: Viso-construcción, lenguaje, atención y memoria*

| Área                     | Sub- Prueba             | Grupo de edad | Media (D.E.) | Nivel de ejecución | Rango percentil |
|--------------------------|-------------------------|---------------|--------------|--------------------|-----------------|
| <b>Viso-construcción</b> | Diseño con Cubos        | 7-9           | 1.50 (7.45)  | Muy bajo           | 0.4             |
|                          |                         | 10-12         | 5.56 (2.13)  |                    | 9               |
|                          |                         | 13-16         | 4.33 (0.83)  |                    | 2               |
|                          | Matrices                | 7-9           | 6.55 (2.02)  | Muy bajo           | 16              |
|                          |                         | 10-12         | 4.11 (1.45)  |                    | 2               |
|                          |                         | 13-16         | 3.00 (1.00)  |                    | 1               |
| <b>Lenguaje</b>          | Vocabulario             | 7-9           | 5.00 (1.48)  | Muy bajo           | 5               |
|                          |                         | 10-12         | 3.00 (2.12)  |                    | 1               |
|                          |                         | 13-16         | 3.00 (1.00)  |                    | 1               |
|                          | Semejanzas              | 7-9           | 5.09 (1.22)  | Muy bajo           | 5               |
|                          |                         | 10-12         | 4.33 (2.06)  |                    | 2               |
|                          |                         | 13-16         | 3.67 (1.15)  |                    | 2               |
| <b>Atención</b>          | Claves                  | 7-9           | 5.27 (1.61)  | Muy bajo           | 5               |
|                          |                         | 10-12         | 5.67 (1.58)  |                    | 9               |
|                          |                         | 13-16         | 4.33 (1.52)  |                    | 2               |
|                          | Registros               | 7-9           | 6.91 (3.72)  | Muy bajo           | 16              |
|                          |                         | 10-12         | 7.22 (2.17)  | Bajo               | 16              |
|                          |                         | 13-16         | 5.33 (0.58)  | Muy bajo           | 5               |
| Búsqueda de símbolos     | 7-9                     | 6.09 (1.81)   | Muy bajo     | 9                  |                 |
|                          | 10-12                   | 7.11 (1.61)   | Bajo         | 16                 |                 |
|                          | 13-16                   | 3.67 (0.57)   | Muy bajo     | 2                  |                 |
| <b>Memoria</b>           | Aprendizaje de palabras | 7-9           | 2.27 (0.97)  | Severo             | 0.4             |
|                          |                         | 10-12         | 2.10 (1.00)  |                    | 0,4             |
|                          |                         | 13-16         | 3.63 (0.94)  |                    | Leve-moderado   |
|                          | Retención de dígitos    | 7-9           | 5.09 (1.44)  | Muy bajo           | 5               |
|                          |                         | 10-12         | 5.00 (2.06)  |                    | 5               |
|                          |                         | 13-16         | 4.67 (0.58)  |                    | 5               |

Los rangos percentiles en donde se ubicaron las puntuaciones de los ejercicios relacionados con el funcionamiento ejecutivo, muestran, al igual que las otras áreas evaluadas, que la ejecución de la

población se encuentra por debajo del 84% de la población mexicana. Incluso se encuentra por debajo del 98-99.6% de la población en general en la función de control inhibitorio.

Tabla 3.

*Medias, desviaciones estándar y rangos percentiles de puntuaciones escalares por grupos de edad: Funciones ejecutivas*

| Área                        | Sub- Prueba               | Rango de edad | Medias (D.E.) | Nivel de ejecución | Rango percentil |
|-----------------------------|---------------------------|---------------|---------------|--------------------|-----------------|
| <b>Funciones ejecutivas</b> | Fluidez verbal            | 7-9           | 5.27 (1.70)   |                    | 5               |
|                             |                           | 10-12         | 5.00 (1.73)   | Muy bajo           | 5               |
|                             |                           | 13-16         | 5.00 (1.00)   |                    | 5               |
|                             | Memoria de trabajo        | 7-9           | 4.22 (2.84)   |                    | 2               |
|                             |                           | 10-12         | 5.30 (2.38)   | Leve-moderado      | 5               |
|                             |                           | 13-16         | 6.30 (0.97)   |                    | 9               |
|                             | Flexibilidad cognoscitiva | 7-9           | 6.91 (1.86)   | Muy bajo           | 16              |
|                             |                           | 10-12         | 7.11 (2.31)   | Bajo               | 16              |
|                             |                           | 13-16         | 5.00 (1.00)   | Muy bajo           | 5               |
|                             | Control inhibitorio       | 7-9           | 2.27 (0.97)   |                    | 0.4             |
|                             |                           | 10-12         | 2.10 (1.00)   | Severo             | 0.4             |
|                             |                           | 13- 16        | 3.62 (0.94)   | Leve-moderado      | 2               |

### Discusión

Como se había anticipado, los tres grupos de edad obtuvieron puntuaciones que los ubicaron entre los niveles de ejecución más bajos (muy bajo y bajo, en las sub-pruebas del WISC-IV y la ENI, y severo y leve-moderado, en las sub-pruebas de la BANFE); revelando así un desarrollo deficiente de las áreas de viso-construcción, lenguaje, atención, memoria, y funcionamiento ejecutivo. Los resultados coinciden con Villaseñor y Rizo (2003) quienes mencionan que desde el inicio de la infección se pueden encontrar afectaciones en las áreas relacionadas con las tareas viso-constructivas. Roa (2009) por otro lado, menciona un compromiso cognitivo en áreas de memoria, atención,

lectura y procesamiento aritmético, las cuales también se pueden ver presentes en los resultados obtenidos en este estudio. Así mismo, Grant et al (1987) (citado en Villaseñor & Rizo) mencionan dificultades en las áreas de atención, quejas subjetivas de memoria y enlentecimiento del procesamiento mental.

Específicamente, los resultados obtenidos en el área de lenguaje, coinciden con los encontrados por Allison et al. (2009), Bayés (1998) y Laughton et al. (2013), en cuanto a que se encontraron dificultades en los ejercicios de vocabulario y semejanzas. Por otro lado, las dificultades en las funciones áreas específicas del lóbulo frontal que se encontraron en el estudio, coincide con lo

encontrado por Koekkoek et al (2007) (citado en Concá & García, 2011) quienes mencionan dificultades en velocidad de procesamiento de la información, memoria de trabajo, y funcionamiento ejecutivo en comparación a la norma poblacional.

Parece ser que los niños con infección por VIH, muestran un desempeño cognitivo menor en comparación con niños no

infectados, los percentiles en donde se ubican las puntuaciones obtenidas en las cinco áreas evaluadas indican que el desempeño de la población evaluada se encuentra muy por debajo de la media poblacional. Esta información coincide con lo reportado por Laughton et al. (2013), aunque habría que recordar que el presente estudio carece de un grupo control.

Tabla 4.

*Coefficientes de correlación de Pearson. Pruebas de inteligencia y medidas neuropsicológicas*

|                             | Fluidez Verbal |        | Memoria de Trabajo |        | Flexibilidad Cognitiva |        | Control Inhibitorio |        |
|-----------------------------|----------------|--------|--------------------|--------|------------------------|--------|---------------------|--------|
|                             | r              | p      | r                  | p      | r                      | p      | r                   | p      |
| <b>Diseño con Cubos</b>     | .388           | (.000) | .224               | (.001) | .651                   | (.000) | .252                | (.000) |
| <b>Matrices</b>             |                |        | .169               | (.010) | .265                   | (.000) |                     |        |
| <b>Vocabulario</b>          | .162           | (.014) |                    |        |                        |        |                     |        |
| <b>Semejanzas</b>           | .167           | (.011) | .342               | (.000) | .624                   | (.000) | .275                | (.000) |
| <b>Claves</b>               |                |        |                    |        |                        |        | .362                | (.000) |
| <b>Registros</b>            | .295           | (.000) |                    |        | .525                   | (.000) | .368                | (.000) |
| <b>Búsqueda de Símbolos</b> | .249           | (.000) |                    |        | .519                   | (.000) | .561                | (.000) |
| <b>Retención de Dígitos</b> |                |        | .126               | (.054) | .301                   | (.000) |                     |        |

Por otro lado, la información reportada en la literatura acerca de la correlación entre las pruebas de inteligencia y las pruebas neuropsicológicas es muy diversa, sin embargo, los resultados obtenidos de los coeficientes de correlación de Pearson en este trabajo indican una alta correlación entre las sub-pruebas de inteligencia del WISC-IV y las pruebas neuropsicológicas de la ENI y la BANFE. Como se mencionó anteriormente, las tareas de Diseño con cubos y Semejanzas fueron las tareas con mayor correlación con las pruebas neuropsicológicas. Una explicación de esto pudiera ser que estas tareas requieren de una mayor flexibilidad cognitiva, la cual se

encuentra a su vez fuertemente relacionada con memoria de trabajo, organización visoespacial y control inhibitorio. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Medrano, Flores y Canseco (2010) quienes encontraron una fuerte relación entre flexibilidad cognitiva y el CI de ejecución del WISC-R así como también, con la sub-prueba de diseño con cubos. Bental y Tirosh (2007), por su parte, encontraron una correlación entre diseño con cubos y memoria de trabajo. Ambos trabajos se realizaron con una población de niños con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDA-H), por lo que podría suponerse que la correlación

inteligencia-funcionamiento ejecutivo es más evidente en poblaciones con ciertas afectaciones cognitivas, como la población pediátrica con VIH del presente trabajo.

Matrices por otro lado es una tarea no verbal que requiere de un razonamiento perceptual que incluye las habilidades de flexibilidad cognitiva y, por lo tanto, de memoria de trabajo. Claves, por ser una tarea de atención y velocidad de respuestas se correlaciona positivamente con control inhibitorio. Registros como es una tarea verbal-semántica y de velocidad del procesamiento se encuentra positivamente relacionada con fluidez verbal, flexibilidad cognitiva y control inhibitorio. Por otro lado, búsqueda de símbolos requiere de un control atencional y flexibilidad cognitiva, razón por la cual quizá se relacione con fluidez verbal, flexibilidad cognitiva y control inhibitorio.

La tarea de vocabulario, únicamente se correlacionó con la función ejecutiva de fluidez verbal coincidiendo con Ardila, Pineda y Rosselli (2000) quienes encontraron una correlación significativa entre los resultados de la escala verbal del WISC-R y las evaluaciones de fluidez verbal, en adolescentes masculinos con edades comprendidas de los 13 a 16 años. Finalmente, la tarea de retención de dígitos, la cual incluye retención de dígitos en orden directo e inverso, procesos que requieren de control atencional y memoria de trabajo, se correlacionó positivamente con las funciones neuropsicológicas de memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva.

Los resultados indican que las pruebas utilizadas para describir el perfil neuropsicológico fueron sensibles a las deficiencias que esta población podría presentar. El bajo perfil de las pruebas de inteligencia se correlacionó positivamente

con el bajo perfil de las pruebas de funcionamiento ejecutivo demostrando la implicación de una en el éxito de la otra. Sin embargo, son necesarios más estudios (sobre todo estudios con poblaciones más grandes), para determinar la sensibilidad de pruebas que midan el funcionamiento cognitivo-ejecutivo.

De esta manera podríamos concluir que el neurodesarrollo infantil se ve afectado por múltiples factores, entre ellos los de origen materno, perinatales, infecciosos y socio-culturales que, en mayor o menor medida, ocasionan diferentes grados de deficiencia requiriendo una intervención oportuna. Por otro lado, existen procesos que tienen una etapa crítica en el neurodesarrollo, tal es el caso de los aspectos viso constructivos y de lenguaje (zonas posteriores del cerebro), que de no ser atendidos oportunamente, dejan déficits permanentes. Esta podría ser una explicación de por qué los niños de 10 a 16 años, es decir, los últimos dos grupos de la población, obtuvieron puntuaciones más bajas que el grupo de niños más jóvenes.

Todas las funciones anteriormente señaladas tienen un fuerte impacto en el desarrollo de las habilidades fundamentales para la adquisición del aprendizaje, además, el éxito escolar se correlaciona con un adecuado desempeño en funciones ejecutivas (zonas anteriores del cerebro) (Stelzer & Cervigni, 2011). Habría que señalar que la vinculación en programas de apoyo psicosocial y de intervención neuropsicológica pueden contribuir a una mejora significativa en la calidad de vida, ayudando al desarrollo de las habilidades necesarias para enfrentar con éxito las demandas que trae consigo el aprendizaje y en todo lo que éste repercute, como el desempeño escolar, social y familiar.

Se ha observado que la identificación temprana de los déficits neuropsicológicos, incluso antes de tener manifestaciones clínicas, y su tratamiento oportuno, retardan la aparición y gravedad de éstos (Capristo-González et al., 2007). Sin embargo, las investigaciones sobre el tema son escasas y muchas veces son poco concluyentes, además de que no existen descripciones en México sobre el impacto neuropsicológico y su relación con el grado de gravedad de la infección, mucho menos los relacionados con la población pediátrica.

Finalmente, hay que enfatizar la necesidad de realizar estudios adicionales que ayuden a elucidar las características neuropsicológicas de la población infantil con VIH e incentivar la generación de proyectos de intervención temprana. Estos proyectos tienen una fuerte ventaja en lo que respecta a la plasticidad cerebral de estas edades, además de que podrían ayudar a construir una reserva cognitiva que ayude a prevenir las consecuencias de un daño neuropsicológico más grave.

#### *Limitaciones del estudio*

La pobreza y el bajo nivel socioeconómico han sido relacionados con pobres resultados en diferentes pruebas neuropsicológicas (Sameroff, Seifer, Baldwin, & Baldwin, 1993). Debido al reducido tamaño de la muestra y la ausencia de un grupo control, se tiene la limitante para determinar si los resultados negativos en las puntuaciones obtenidas pueden ser indicativos del impacto de la infección por VIH o bien, pueden ser el resultado de la interacción entre los factores socioeconómicos y/o psicosociales, de la población. Sin embargo los resultados obtenidos en el presente trabajo son preocupantes, y más estudios son necesarios para conocer realmente las

implicaciones neuropsicológicas que tiene la infección por VIH a lo largo de la vida.

Finalmente, habría que recalcar la importancia de seguir generando programas de intervención que puedan responder a las demandas que trae consigo esta enfermedad.

#### **Referencias**

Allison, S., Wolters, P., & Brouwers, P. (2009). Youth with HIV/AIDS: Neurobehavioral consequences. En R. H., N. C. Sacktor, V. Valcour, & Tashima K. T. (Eds.), *HIV and the Brain. New Challenges in the Modern Era* (pp. 187-211). New York: Humana Press.

Amador, C., Forns, M., & Kirchner, N, T. (2011). La escala de inteligencia de Wechsler para niños revisada. Recuperado desde: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/323/1/149.pdf>.

Amador, J., & Mayor, J. H. (2005). Estudio de la dinámica cognitiva en pacientes infectados por el VIH. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 6(1), 42-51.

Ardila, A., Goodkin, K., Concha, B., Lecusay, R., Mellan, F., Suárez, B., et al. (2003). HUMANS: Una batería neuropsicológica para la evaluación de pacientes infectados con VIH-1. *Revista de Neurología*, 36(8), 756-762.

Ardila, A., Pineda, D., & Roselli, M. (2000). Correlations between intelligence test scores and executive function measures. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15(1), 31-36.

Bayés, R. (1988). Modulación psicológica de la respuesta inmunológica. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 4(1), 7-29.

Bental, B., & Tirosh, E. (2007). The relationship between attention, executive functions and reading domain abilities in attention deficit hyperactivity disorder and reading disorder: A comparative study. *Child Psychology and Psychiatry*, 8(5), 455-463.

Capristo-González, F., Barragán-Pérez, E., Pavia-Ruiz, N., Villalobos-Acosta, P., Hernández-Hernández, M., Huerta-Hurtado, A., Hernández-Aguilar, J. & Garza-Morales, S. (2007). Manifestaciones neurológicas en pacientes pediátricos y adolescentes mexicanos infectados con VIH/SIDA. Experiencia del Hospital Infantil de México Federico Gómez. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 65(1), 6-12.

Castro, P., Martínez, V., González, N., Velásquez, A., Castillo, I., & Sánchez, V. (2011). Evaluación neuropsicológica, factores psicosociales y comorbilidad psiquiátrica en pacientes pediátricos infectados con el VIH. *Revista Chilena de Infectología*, 28(3), 248-254.

Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH y el SIDA. (2013). Vigilancia Epidemiológica de casos de VIH/SIDA en México. Registro Nacional de Casos de SIDA. Actualización al cierre de 2013. Recuperado de: [http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/epidemiologia/RN\\_CIERRE\\_2013.pdf](http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/epidemiologia/RN_CIERRE_2013.pdf)

Conca, B., & García, S. R. (2011). Neuropsicología de niños infectados verticalmente por el Virus de

Inmunodeficiencia Humana (VIH). *Revista Chilena de Psiquiatría y Neurología de la Infancia y Adolescencia*, 22, (1), 64-74.

Ellis, R. J., Calero, P., & Stockin, M. (2009). HIV infection and the central nervous system: A primer. *Neuropsychology Review*, 19, 144-151.

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

Flores, J. C., Ostrosky-Solís, F., & Lozano, A. (2012). *Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales*. México: Manual Moderno.

Hopcroft, L., Bester, L., Clement, D., Quigley, A., Sachdeva, M., Rourke, S., & Nixon, S. (2013). My body's a 50 year-old but my brain is definitely an 85 year-old: Exploring the experiences of men ageing with HIV-associated neurocognitive challenges. *International AIDS Society*, 16(1), 18506.

Laughton, B., Cornell, M., Boivin, M., & Van Rie, A. (2013). Neurodevelopment in perinatally HIV-infected children: a concern for adolescence. *International AIDS Society*, 16.(1), 18603.

Lopez, O., Wess, J., Sanchez, J., Dew, M., & Becker, J. (1997). Neurobehavioral correlates of perceived mental and motor slowness in HIV infection and AIDS. *Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 10, 343-350.

McCune, J. M. (2001). The dynamics of CD4+ T-cell depletion in HIV disease. *Nature*, 410 (6831), 974-979.



Matute, E., Rosselli, M., Ardilla, A., & Ostrosky-Solís, F. (2007). *Evaluación Neuropsicológica Infantil*. México: Manual Moderno.

Medrano, I. E., Flores, J. C., & Canseco, A. (2010). Relación entre flexibilidad mental (desempeño en WCST) e inteligencia en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Neuropsicología Latinoamericana*, 2(2), 20-26.

Merritt, B., Gahagan, J., & Kottorp, A. (2013). HIV and disability: A pilot study exploring the use of the Assessment of Motor and Process Skills to measure daily life performance. *International AIDS Society*, 16(1), 17339.

Najul, R., & Witzke, M. E. (2008). Funciones ejecutivas y desarrollo humano y comunitario. *Kaleidoscopio*, 5(9), 58-74.

Roa, G. (2009). Deterioro cognitivo y motor en pacientes VIH positivo, en una cohorte múltiple de niños entre los 5 y 15 años. (Trabajo de grado para optar por el título de Neuropediatría, no publicado). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. Departamento de Pediatría.

Sameroff, A., Seifer, R., Baldwin, A., & Baldwin, C. (1993). Stability of intelligence

from preschool to adolescence: The influence of social and family risk factors. *Child Development*, 64(1), 80-97

Stelzer, F., & Cervigni, M. A. (2011). Desempeño académico y funciones ejecutivas en infancia y adolescencia. Una revisión de la literatura. *Revista de Investigación en Educación*, 9(1), 148-156.

Valcour, V., Paul, R., Chiao, S., Wendelken, A., & Miller, B. (2011). Screening for cognitive impairment in Human Immunodeficiency Virus. *Clinical Infectious Diseases*, 53(8), 836-842. doi: 10.2307/23052391

Villaseñor, C. T., & Rizo, C. G. (2003). Trastornos cognoscitivos asociados al efecto del VIH/SIDA en el cerebro. Estudio comparativo entre los estadios inicial y final. *Investigación en Salud*, V, (003).

Wechsler, D. (2007). WISC-IV. Escala Wechsler de Inteligencia para Niños-IV. Manual Técnico. Versión Estandarizada. México: Manual Moderno.

Weir, D., & Stewar, J. (1999). *Inmunología*. México: Manual Moderno.