

Intervención neuropsicológica en un adolescente con problemas de aprendizaje. Estudio de caso

Intervention neuropsychologique chez un adolescent présentant des difficultés d'apprentissage. Une étude de cas
Intervenção neuropsicológica em um adolescente com dificuldades de aprendizagem: Estudo de caso
Neuropsychological intervention in an adolescent with learning disability. Case study

Nathali Molina Ronquillo¹, Marco A. García Flores¹, Regina I. Machinskaya² y
Emelia M. Lázaro García¹

1. Maestría en Diagnóstico y rehabilitación neuropsicológica, Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Puebla.
2. Instituto de Fisiología del Desarrollo, Academia de Educación, Moscú, Rusia.

Resumen

Existen diversos enfoques terapéuticos que abordan los problemas de aprendizaje. Sin embargo, ha habido muy poco trabajo de intervención con adolescentes. El objetivo del presente caso clínico es mostrar la aplicación y los resultados de un programa de corrección desde la perspectiva neuropsicológica de Luria en un caso de un adolescente con antecedentes de problemas de aprendizaje y fracaso escolar. Se muestra, además, la utilidad del análisis cualitativo visual del electroencefalograma para evidenciar cambios cerebrales después de la aplicación del programa. El análisis sindrómico identificó que el mecanismo central con un insuficiente desarrollo psicofisiológico fue el de regulación y control, por lo que el programa diseñado estuvo dirigido a organizar dicho mecanismo, evidenciándose efectos sistémicos positivos después de la revaloración en la lectura, la escritura, el cálculo y la actividad intelectual, así como cambios favorables en la actividad eléctrica cerebral.

Palabras clave: problemas de aprendizaje, adolescencia, rehabilitación neuropsicológica, electroencefalografía.

Résumé

Il y a plusieurs approches thérapeutiques qui s'intéressent aux difficultés d'apprentissage; toutefois, il y en a eu peu avec les adolescents. L'objectif de cet article est de montrer la mise en œuvre et les résultats d'un programme de réadaptation suivant l'approche neuropsychologique de Luria pour le cas d'un adolescent avec des antécédents de difficultés d'apprentissage et d'échec scolaire. L'article montre également l'utilité de l'analyse qualitative des changements de l'apparence visuelle de l'encéphalogramme, après la mise en œuvre du programme. L'analyse syndromique a permis d'identifier le manque de régulation et de contrôle à la base des difficultés du patient. Les résultats sont caractérisés par des effets systémiques positifs après la réévaluation en lecture, écriture, calcul et dans l'activité intellectuelle. Des changements favorables dans l'activité électrique du cerveau ont aussi été détectés après l'application du programme.

Mots-clés : Difficultés d'apprentissage, adolescence, réhabilitation neuropsychologique, électroencéphalographie.

Resumo

Existem diversos enfoques terapêuticos que abordam as dificuldades de aprendizagem. No entanto, sabe-se que há poucos trabalhos de intervenção com adolescentes. O objetivo do presente caso clínico é mostrar a aplicação e os resultados de um programa de correção sob a perspectiva neuropsicológica de Luria em um caso de adolescente com antecedentes de dificuldades de aprendizagem e fracasso escolar. Mostra-se, também, a utilidade de análises qualitativo-visuais de eletroencefalograma para evidenciar mudanças cerebrais após a aplicação do programa. A análise da síndrome identificou que o mecanismo central caracterizado por um insuficiente desenvolvimento psicofisiológico foi o de regulação e controle, porque o programa desenvolvido esteve direcionado a esse mecanismo, demonstrando efeitos sistêmicos positivos após a reavaliação de leitura, de escrita, de cálculo, e de atividades intelectuais, assim como trocas favoráveis na atividade elétrica cerebral.

Palavras-chave: dificuldades de aprendizagem, adolescência, reabilitação neuropsicológica, eletroencefalograma.

Abstract

There are several therapeutic approaches which address the learning disabilities; however, there has been little remedial work with adolescents. The objective of this paper is to show the implementation and results of a correction program from the Luria neuropsychological approach in a case of a teenager with a history of learning disabilities and school failure. The article also shows the utility of the qualitative analysis of the electroencephalogram visual appearance changes in the brain after the implementation of the program. The syndromic analysis identified that the central mechanism of insufficient psychophysiological development was the of lack of the regulation and control. The program was designed in order to introduce and organize such mechanism. The results are characterized by systemic positive effects after the reevaluation in reading, writing, calculating, and intellectual activity. Favorable changes in the electrical brain activity were also detected after application with the program.

Keywords: learning disabilities, adolescence, neuropsychological rehabilitation, electroencephalography.

1. Introducción

Uno de los focos de atención de la neuropsicología infantil se relaciona con los problemas de aprendizaje que manifiestan los niños por diversas causas a nivel cerebral. A lo largo de los años se han propuesto diversas concepciones sobre las dificultades, problemas o trastornos de aprendizaje. Kirk (1977) define a las dificultades de aprendizaje como un retraso, desorden o inmadurez en uno o más procesos: del lenguaje hablado, de la lectura, de la ortografía, de la caligrafía o de la aritmética, resultante de una posible disfunción cerebral y/o trastornos de la conducta, que no dependen de una deficiencia mental, de una privación sensorial (visual o auditiva), de una privación cultural o de un conjunto de factores pedagógicos. Myklebust (1964, 1973, 1983) percibe las dificultades de aprendizaje como trastornos psiconeurológicos del aprendizaje que incluyen a aquellas insuficiencias del aprendizaje a cualquier edad y que, esencialmente, son causadas por desvíos en el sistema nervioso central, y que no se deben ni son provocadas por insuficiencias mentales, privaciones sensoriales o por factores psicogenéticos. Gallagher (1966) pone énfasis en los programas que se deben implementar para superar las dificultades de aprendizaje. Dicho autor define las dificultades de aprendizaje como desequilibrios del desarrollo que revelan una disparidad en el proceso psicológico relacionado con la educación. Esta disparidad requiere programas adecuados de evolución académica que sean adaptados a la naturaleza y al nivel de desvío de su proceso de desarrollo. Kass y Myklebust (1969) define a un niño con problemas y dificultades de aprendizaje como un niño con discrepancias considerables en su desarrollo interior, relacionadas con los siguientes sistemas funcionales del comportamiento: sistemas ideomotores, ideoperceptivos o ideocognitivos, los cuales están directamente implicados en los comportamientos del lenguaje, la lectura, la escritura, la ortografía, la aritmética y/o temas de conocimiento escolar.

En la actualidad, cada vez son más los estudios que se orientan al análisis detallado de diferentes procesos cognitivos, y específicamente académicos, por ejemplo, de la lectura y comprensión de textos (Cartoceti, 2012), de la escritura (Akhutina, 2002), del cálculo (Andersson, 2010), etc., con el objetivo de entender por qué surgen dificultades en estos procesos y cómo se puede intervenir para mejorarlas en la etapa escolar. Sin embargo, existe muy poca literatura actual que reporte tanto aspectos evaluativos como resultados de la aplicación de programas interventivos neuropsicológicos en adolescentes (Semenovich, 1998; Chávez, 2003; Solovieva, Bonilla y Quintanar, 2006).

De acuerdo con lo anterior, queda claro que uno de los objetivos de la neuropsicología es, además de precisar el diagnóstico, proponer vías y métodos para el proceso de intervención (Solovieva, Bonilla y Quintanar, 2008). Desde esta perspectiva, el aparato teórico-metodológico de la escuela neuropsicológica de A.R. Luria puede servir como una base sólida para la evaluación, el diagnóstico y la elaboración de los métodos de intervención.

La neuropsicología histórico-cultural parte de la idea de la *investigación neuropsicológica* propuesta por Luria (1986). Este autor sugiere que “la investigación neuropsicológica *no se debe limitar nunca a la indicación sobre la ‘disminución’ de alguna de las formas de la actividad psicológica*. Debe proporcionar siempre un *análisis cualitativo (estructural) del síntoma observado*, indicando (en la medida posible) *cual es el carácter que tiene el defecto observado y en virtud de qué causas (o factores) se manifiesta este defecto*. Por ello, la investigación neuropsicológica constituye un paso esencial a lo que L.S. Vigotsky llamaba *calificación del síntoma* que representa un eslabón sustancial en el camino de su descripción externa y de su explicación causal” (p. 385).

La evaluación neuropsicológica histórico-cultural se vale de pruebas sistemáticas, pero flexibles, que se centran en las características particulares del sujeto en cuestión, enfocándose en los *procesos* a través de los cuales los pacientes ejecutan las tareas propuestas (Solovieva y Quintanar, 2009; Quintanar y Solovieva, 2009; 2010; Chastinet, Morais y Solovieva, 2011). Los instrumentos de la evaluación clínica cualitativa permiten establecer un diagnóstico diferencial del funcionamiento eficiente o deficiente de diversos mecanismos cerebrales del paciente. Los procedimientos de intervención, desde este enfoque, necesariamente parten de los resultados de la evaluación y se elaboran de manera individual para cada paciente, considerando su edad psicológica y su nivel educativo previo. Los principios básicos de elaboración de programas de tratamiento fueron propuestos por Tsvetkova (1988), quien los divide en principios psicológicos, psicofisiológicos y psicopedagógicos.

Otra concepción fundamental para el trabajo rehabilitatorio de la neuropsicología histórico-cultural es la formación de las acciones mentales por etapas, propuesta por Galperin (1959, 1965). Dicha concepción propone la vía para la formación de las acciones psicológicas que se desarrollan por etapas, iniciando en un plano material con objetos reales, después con objetos reales pero representativos, más tarde pasan a un plano perceptivo para finalizar en el nivel lógico verbal (Talizina, 2007).

Tomar en cuenta las propuestas de la teoría de la actividad (Leontiev, 1975; Galperin, 1959) es de gran utilidad

para la rehabilitación neuropsicológica. En ella se indica el aspecto estructural y funcional de la actividad del sujeto. El aspecto estructural consiste en que la actividad se realiza en base a un motivo, mediante una cadena de operaciones sometidas a un objetivo consciente de cada acción concreta de tal manera que se llegue a un resultado. El aspecto funcional se refiere a que toda acción humana necesita de una orientación, la cual es constante a lo largo de toda la ejecución (que es el otro elemento funcional) y, finalmente, el control-corrección al final de la acción. La base orientadora de la acción constituye la información, condiciones y medios para la realización correcta de cada acción. Dicha base orientadora puede ser externa o interna, independiente o dependiente, considerando las posibilidades reales del paciente. De este modo, la base orientadora de la acción, de la cual depende el resultado de la realización exitosa de una acción, juega el papel clave en la organización de todas las tareas durante el proceso de intervención neuropsicológica y, por lo tanto, tiene un papel fundamental en la actividad (Rodríguez, Solovieva, Bonilla, Pelayo y Quintanar, 2011).

El objetivo del presente trabajo es mostrar la aplicación y los resultados del proceso de intervención neuropsicológica, desde esta perspectiva, en el caso de un adolescente con antecedentes de problemas de aprendizaje y fracaso escolar.

2. Método

2.1. Participante

Se trata de un paciente masculino de 16 años, diestro, del estado de Puebla, México. En el momento de la evaluación neuropsicológica cursaba el segundo año de secundaria en una telesecundaria. El paciente no presenta ningún antecedente neurológico importante en su desarrollo perinatal ni postnatal. Sin embargo, en su vida escolar presentó dificultades de aprendizaje, debido a lo cual repitió dos grados escolares (primero y tercero de primaria). Se reporta que las materias de mayor dificultad para el paciente son Español y Matemáticas. A la edad de 10 años se le realizó un electroencefalograma que mostró una alteración de tipo lentificación difusa de predominio fronto-central y parietal bilateral, con un patrón bioeléctrico de maduración menor en relación a la edad. El paciente fue diagnosticado con retardo mental leve.

2.2. Materiales y procedimiento

Se realizó una evaluación neuropsicológica inicial al paciente. Dicha evaluación fue a través de protocolos neuropsicológicos elaborados a partir de la propuesta histórico-cultural: Protocolo de Evaluación Neuropsicológica Infantil Puebla Sevilla (Solovieva, Quintanar y León Carrión, 2011; no publicado), Protocolo de Verificación del Éxito Escolar en la Escuela Primaria (Quintanar y Solovieva, 2003), Protocolo de Verificación del Éxito Escolar en Adolescentes (Solovieva y Quintanar, 2002; no publicado), Protocolo de Evaluación de las Funciones Visuales y Espaciales (Solovieva y Quintanar, 2012), Protocolo de Evaluación Neuropsicológica de los Procesos Mnésicos (Mikadze y Korsakova, 1992; no publicado) y el Esquema de Evaluación del Desarrollo Intelectual (Solovieva y Quintanar, 2003).

El diagnóstico se hizo de acuerdo al análisis síndromico de Luria, el cual tiene como objetivo determinar el defecto fundamental (que se manifiesta de manera sistémica), lo cual nos lleva a identificar el mecanismo central que subyace a los defectos en el aprendizaje escolar. A partir de estos datos, fue elaborado un programa de rehabilitación para la formación adecuada del mecanismo neuropsicológico identificado con un insuficiente desarrollo, siguiendo los principios de la neuropsicología histórico-cultural (Luria y Tsvetkova, 1981; Tsvetkova, 1985; Tsvetkova, 1996; Solovieva y Quintanar, 2008; Solovieva, Bonilla y Quintanar, 2008). Posteriormente a la aplicación del programa, se realizó una revaloración neuropsicológica (*retest*) con el objetivo de establecer los resultados del programa de intervención.

Análisis de EEG

Para la valoración del estado funcional de las zonas corticales y subcorticales y sus posibles cambios bajo efectos de la intervención neuropsicológica, se realizó un análisis cualitativo visual de EEG. El registro EEG se aplicó en condiciones de reposo en dos ocasiones: antes y después de la intervención neuropsicológica, con un período de cinco meses entre cada estudio. El registro EEG se realizó a través de la entablación computacional Nicolet (Estados Unidos) con el intervalo de incremento de 0.1 – 70 Hz a partir de 12 electrodos simétricos colocados sobre los sectores corticales frontales (F3/F4), centrales (C3/C4), parietales (P3/P4), temporales medios (T3/T4), temporales inferiores (T5/T6) y occipitales (O1/O2), de acuerdo al esquema internacional 10-20. En calidad de señales referentes se utilizaron las señales desde electrodos auriculares ipsilaterales. Para los fines del análisis cualitativo visual del electroencefalograma, se utilizaron diversos esquemas de montajes, entre otros, montajes bipolares, lo cual permitió aplicar el método de fases de retorno para la localización de patrones anormales o desviados de EEG del paciente.

Las características del ritmo de base del EEG en las condiciones de reposo, específicamente del ritmo alfa, tales como regularidad, frecuencia y amplitud, reflejan el nivel de madurez morfo-funcional y el estado actual de las redes neuronales corticales cerebrales (Farber y Njioiktjien, 1993).

Evaluación inicial y diagnóstico

Es importante mencionar cómo se encontraba la esfera afectivo-emocional del paciente antes de la intervención neuropsicológica. El paciente estaba desmotivado con sus estudios, en la escuela no interactuaba con sus compañeros y no participaba en clase. Tenía problemas con sus padres debido a que no cooperaba en las actividades domésticas y no cumplía con sus responsabilidades.

El análisis cualitativo de las ejecuciones de la evaluación neuropsicológica inicial identificó que las dificultades presentadas se debían a un inadecuado funcionamiento del mecanismo psicofisiológico de regulación y control. Esto se veía reflejado en respuestas impulsivas, así como problemas en la planeación, organización y verificación de la actividad. El grado de deficiencia de este mecanismo se puede cualificar como severo. En la tabla 1 se muestran las tareas en donde se vio reflejado el defecto primario del paciente. Además, mostraba dificultades moderadas en la sensibilidad cinestésica motora, lo cual se evidenciaba en

errores de sustituciones de consonantes en la escritura y la lectura y dificultaba la realización del análisis fonológico de las palabras.

El defecto neuropsicológico de regulación y control tenía como consecuencia un efecto sistémico que se veía expresado en tareas en donde dicho eslabón tenía una participación importante, por ejemplo en tareas de retención

audio-verbal, atención y estado de alerta, percepción espacial analítica, y organización secuencial motora. Sin embargo, como se mencionó anteriormente estas dificultades se presentaban como efecto secundario del mecanismo psicofisiológico alterado.

Tabla 1. *Dificultades presentadas en la evaluación inicial*

Tareas	Ejecuciones
Prueba verbal asociativa y de Conflicto	Respuestas impulsivas. Ante dos estímulos sólo responde a uno.
Copia de una casa	Simplificación. No verifica y no se da cuenta de su error.
Escritura al dictado y espontánea	No utiliza reglas ortográficas. Inadecuada ubicación espacial de las palabras. Omisión de letras, cambios de orden de letras. Los errores no son identificados por el paciente.
Elaboración de un plan	Dificultades en sintetizar y abstraer de manera adecuada las ideas en las que se divide el texto. Dificultades para formular ideas generales (categorías).
Composición a partir de un plan	Dificultades para formular ideas generales (categorías).
Lectura	Lectura adivinatoria. Omisiones de conectores. Errores debido a que se adelanta en las palabras o incluso en las sílabas de una palabra.
Cálculo	Ejecuciones impulsivas. No hay verificación de sus ejecuciones. Utiliza los datos de los problemas de manera inadecuada. No analiza por sí sólo el problema.

El análisis visual de EEG previo a la aplicación del programa de intervención mostró que la frecuencia y topografía del ritmo alfa corresponde a la norma de la edad del paciente (Niedermeyer y Lopes, 2005; Marcuse et al., 2008). Al mismo tiempo, se observó que el ritmo alfa con frecuencia de 10-11 Hz en los sectores caudales se combinaba con periodos del ritmo de doble frecuencia de tipo sincronizado de amplitud alta, además de que en todos los registros se detectaron oscilaciones lentas de representación significativa (figura 1). El ritmo alfa regular se manifestó solo después de la aplicación de la prueba de apertura de los ojos. Estas particularidades del ritmo de base alfa detectadas en el EEG del paciente señalan la presencia del estado no óptimo (deficiente) de la corteza cerebral sin ser rasgo del estado patológico o de inmadurez ontogenética.

Figura 1. *Registro EEG pre-tratamiento. Ritmo alfa*

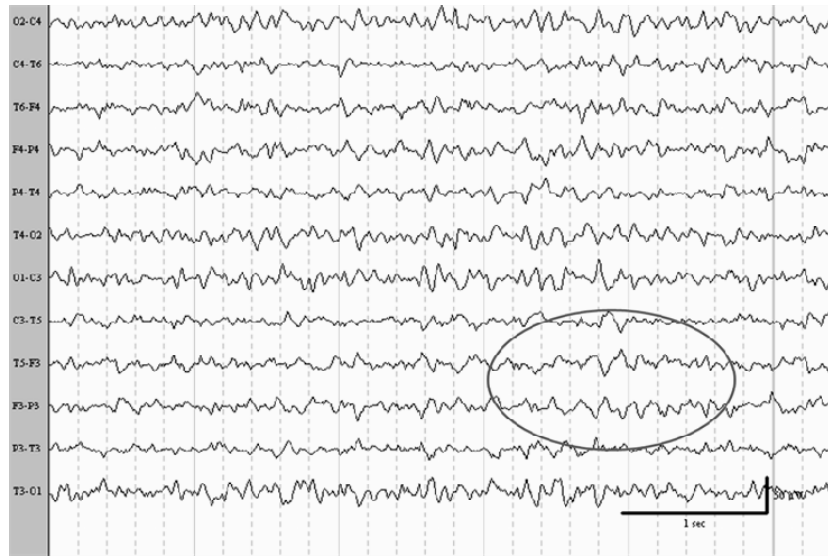


La utilización del esquema de montaje bipolar permitió observar cambios locales en biopotenciales en

forma de grupos de oscilaciones theta en los registros desde los sectores frontales y temporales inferiores del hemisferio izquierdo (figura 2). Patrones anormales de este tipo hablan de desviaciones en el estado funcional de las zonas corticales correspondientes. La causa de dichas desviaciones puede ser una probable alteración en las vías conductoras de los impulsos nerviosos en los sectores profundos del hemisferio izquierdo. Esto puede explicar los problemas de aprendizaje que manifestó el paciente desde su infancia temprana, lo cual lo llevó a repetir dos grados escolares en la primaria (primero y tercero), y se reportó que siempre tuvo dificultades en Español y Matemáticas. A pesar de sus constantes problemas de aprendizaje, nunca se sometió a una revisión neurológica.

Una de las ventajas del análisis cualitativo visual es la posibilidad de establecer e interpretar en el EEG brotes periódicos cortos de oscilaciones de diversas formas que surgen simultáneamente en los sectores simétricos de ambos hemisferios. En otras palabras, identificar patrones bilaterales sincronizados. Dichos patrones de la actividad cerebral eléctrica en la literatura especializada se asocian a disfunciones en las estructuras mediales cerebrales (Niedermeyer y Lopes, 2005). En nuestro caso, en el registro de EEG antes del inicio del proceso interventivo, se observaron grupos de oscilaciones bilaterales sincronizados theta, las cuales manifiestan el estado disfuncional en las estructuras del tronco cerebral, lo que constituye un fenómeno común en jóvenes de sexo masculino de 16 años de edad y no se relacionan con aspectos patológicos.

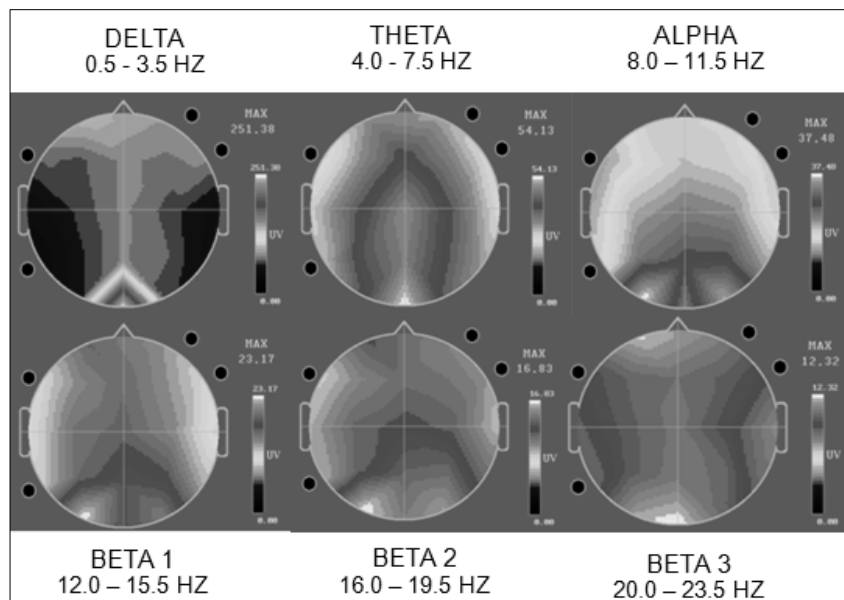
Figura 2. Registro EEG pre-tratamiento. Grupos de oscilaciones theta.



Aunado al análisis visual cualitativo del EEG, se realizó una técnica cuantitativa espectral del EEG, es decir, un mapeo cerebral. La figura 3 muestra la frecuencia espectral de las potencias absolutas por banda. Se observa

una disminución del ritmo alfa en estructuras fronto-temporal bilateral, así como prevalencia del ritmo theta en sectores centrales distribuyéndose en estructuras posteriores.

Figura 3. Frecuencia espectral de las potencias absolutas por banda pre-tratamiento



Programa de rehabilitación

El programa se llevó a cabo en medio año en sesiones de una hora aproximadamente, dos veces por semana, con un total de 40 sesiones abarcando 4 etapas (tabla 2). El objetivo general de dicho programa fue lograr una adecuada

organización y regulación de la actividad escolar y cotidiana, para así favorecer el éxito escolar del paciente. La etapa preliminar se destinó a establecer la orientación, planeación y verificación de la actividad. La primera etapa tenía como objetivo establecer el análisis de la estructura de la palabra. La etapa dos se conformó en tres estadios: en el primero se trabajó para organizar la estructura sintáctica de

la escritura, el segundo estadio tenía el objetivo de mejorar la comprensión lectora y, por último, el tercer estadio se destinó a establecer el uso de las operaciones aritméticas. Por último, la tercera etapa constaba de dos estadios: en el

estadio uno se trabajó en la organización de la escritura espontánea y el segundo estadio tuvo como objetivo establecer la solución de problemas aritméticos.

Tabla 2. Estructura del programa de rehabilitación neuropsicológica

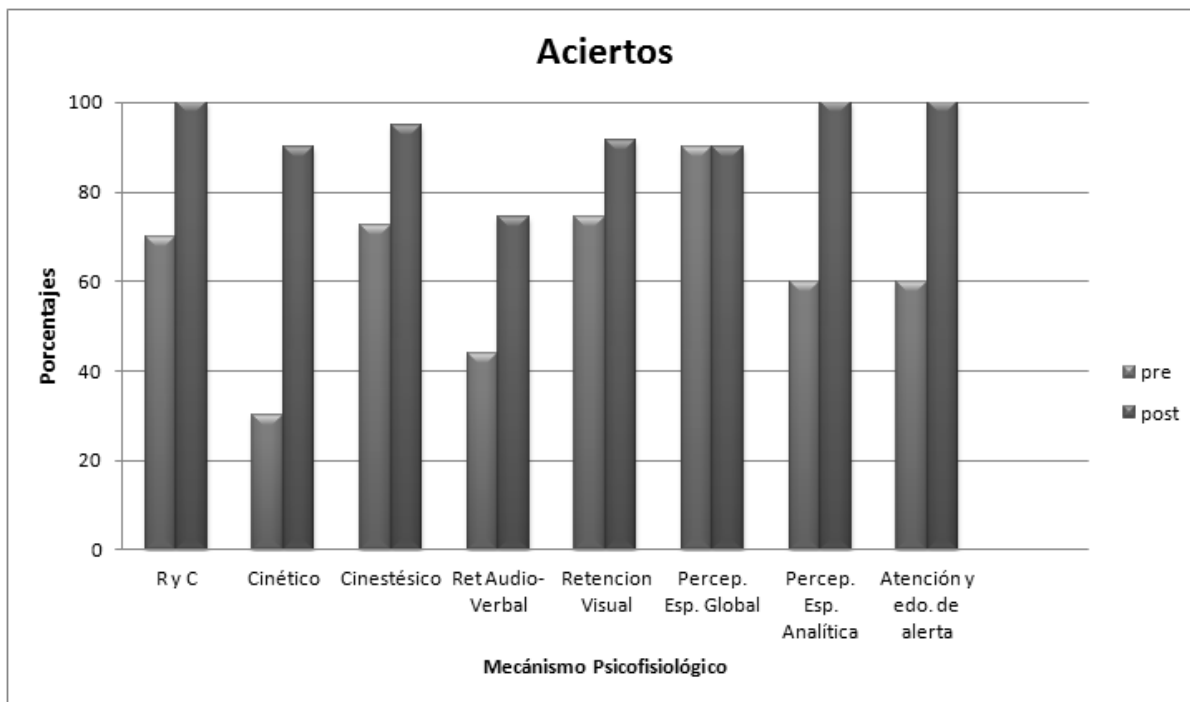
Etapa	Tareas	Orientación
Preeliminar Establecer la orientación, planeación y verificación de la actividad.	<ul style="list-style-type: none"> - Juegos de domino - Adivina quién - Juego de cartas - Construcción de cubos de Khos - Elaboración de rutas en mapas - Damas Inglesas - Elaboración de planes para la vida cotidiana - Juego de la hora pico 	Utilización de tarjetas guía para el seguimiento de los pasos y fomentar la verificación de las ejecuciones.
Etapa 1 Establecer el análisis de la estructura de la palabra.	Utilización del método invariante para la escritura de palabras y oraciones. Empezando de lo simple hacia lo complejo.	Mediante el análisis fonológico fomentar el control y la verificación de la palabra escrita.
Etapa 2		
<i>Estadio 1:</i> Organizar la estructura sintáctica de la escritura.	Utilización de la mayúscula, acentos, y el uso adecuado de la /g/ y /j/.	Concientización de las reglas ortográficas utilizando tarjetas guía.
<i>Estadio 2:</i> Establecer la comprensión lectora.	Lectura de oraciones, párrafos y textos. Elaboración de oraciones más simples, elaboración de subtítulos. Elaboración de planes.	Uso de diccionario. Uso de tarjeta guía para orientar en los pasos a seguir para realizar un plan y fomentar la orientación.
<i>Estadio 3:</i> Establecer el uso de las operaciones aritméticas.	Uso de material concreto para la comprensión del uso de las operaciones.	Uso de tarjeta guía para entender el significado de las operaciones.
Etapa 3		
<i>Estadio 1:</i> Organizar la escritura espontánea.	Composición a partir de un dibujo. Escritura acerca de un tema establecido.	Utilización de tarjeta guía para orientar en los pasos a seguir para realizar una composición y fomentar la verificación.
<i>Estadio 2:</i> Establecer la solución de problemas aritméticos.	Resolución de problemas Aritméticos	Utilización de tarjeta guía para orientar en los pasos a seguir para la orientación de los datos de un problema y fomentar la verificación de la ejecución.

3. Resultados

Después de la intervención neuropsicológica, el paciente mostró una mejora notable en su esfera afectivo-emocional. Los maestros reportaron que se encontraba más motivado en clase, participaba e interactuaba más con sus compañeros. En casa se mostraba cooperativo, con iniciativa para ayudar y se hacía cargo de manera

independiente de sus responsabilidades. En la revaloración neuropsicológica, el paciente mejoró notablemente en las ejecuciones correspondientes al mecanismo psicofisiológico alterado (regulación y control). Por otro lado, se logró un efecto sistémico favorable en las ejecuciones de las tareas en las que el eslabón alterado tenía una participación importante (figura 4).

Figura 4. Porcentaje de aciertos por mecanismo psicofisiológico en la evaluación pre y post tratamiento



Con el propósito de analizar más a fondo la cualificación de las ejecuciones, la tabla 3 muestra las

observaciones clínicas pre y post tratamiento del paciente de algunas tareas propuestas en las evaluaciones.

Tabla 3. Observaciones clínicas pre y post tratamiento

		Pre tratamiento	Post tratamiento
Verificación del éxito escolar en adolescentes	Operaciones aritméticas	No realiza adecuadamente el procedimiento. Se equivoca al contar con los dedos. No verifica su ejecución	Realiza paso a paso las operaciones. Realiza anotaciones que lo ayudan a efectuar correctamente el procedimiento. Verifica su ejecución y corrige si es necesario.
	Dictado de oraciones largas	No utiliza reglas ortográficas. Inadecuada ubicación espacial de las palabras. Omisión de letras, cambios de orden de letras. Los errores no son identificados por el paciente.	Utiliza reglas ortográficas, el espaciado entre las palabras es el adecuado. Al terminar verifica su ejecución y se da cuenta de sus errores. Puede corregir adecuadamente.
	Solución de problemas aritméticos	Utiliza los datos de los problemas de manera inadecuada. No analiza por si solo el problema.	Se orienta adecuadamente en los datos, analiza correctamente el problema de manera independiente. Verifica su ejecución.
Evaluación de la actividad intelectual	Comprensión de texto	Rescata algunos elementos del significado, sin embargo, la secuencia de la historia la modifica. No identifica el sentido.	Logra rescatar el significado respetando la secuencia de la historia. Identifica correctamente el sentido.
	Elaboración de un plan a partir de un texto leído	Dificultades en sintetizar y abstraer de manera adecuada las ideas en las que se divide el texto.	Logra abstraer de manera adecuada las ideas principales de un texto para generar categorías.
	Elaboración de un plan de un tema dado	No logra sintetizar las ideas para generar categorías a desarrollar. Sólo puntualiza y enumera aspectos del tema.	Logra abstraer y sintetizar ideas generales para formar categorías para así poder desarrollarlas en una composición.
	Composición a	No hay coherencia en el texto, únicamente hace una	Logra desarrollar las categorías

		Pre tratamiento	Post tratamiento
Evaluación desarrollo intelectual	partir de un plan	lista y desarrolla el plan en forma de pregunta y respuesta.	propuestas en el plan. El texto tiene coherencia.
	Primer experimento	Accede en el plano concreto. Una vez que identifica cómo resolverlo en este plano, puede resolver las otras tareas en el plano perceptivo.	Accede sin errores en el plano lógico-verbal.
	Tercer Excluido	Cuando varía sólo un criterio puede realizar la tarea en el plano lógico-verbal. Sin embargo, cuando existe más de un criterio accede únicamente en el plano perceptivo.	Accede sin errores en el plano lógico-verbal, aunque exista más de un criterio.

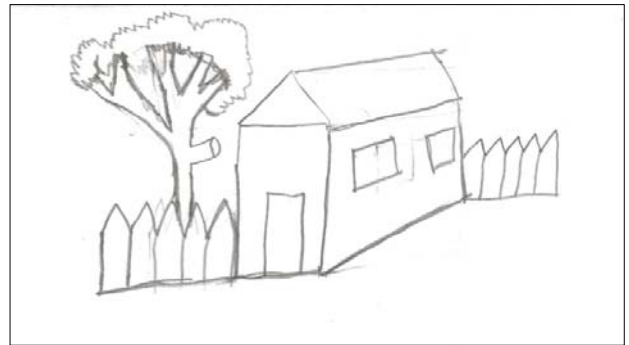
A continuación se presentan una serie de ejemplos de ejecuciones del paciente antes y después del tratamiento. Las figuras 5 y 6 muestran las ejecuciones pre y post tratamiento de la copia de una casa. Se puede observar que el paciente mejora notablemente su ejecución, teniendo

Figura 5. Ejecución pre tratamiento



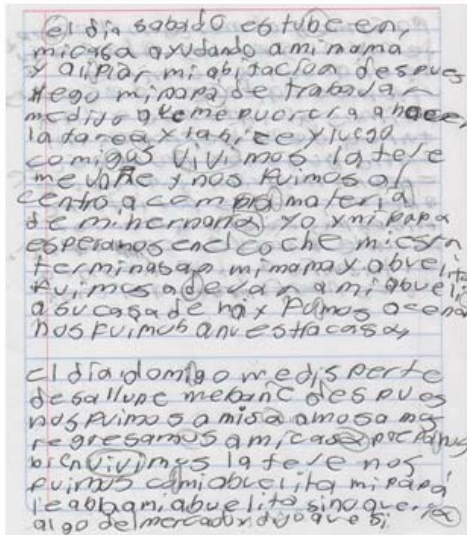
como consecuencia la presencia de profundidad del dibujo. Cabe destacar que en la ejecución inicial, el paciente no verifica y como consecuencia no se da cuenta de sus errores. La presencia de borrones en la figura 6 muestra que el paciente verifica constantemente y corrige sus errores.

Figura 6. Ejecución post tratamiento



Al comparar la escritura espontánea del paciente antes (figura 7) y después (figura 8) del tratamiento podemos observar que hubo una mejora notable, ya que el paciente presenta un adecuado espaciado entre palabras, utiliza signos ortográficos y los errores de omisión,

Figura 7. Escritura espontánea pre tratamiento



sustitución y cambio de orden de las letras en palabras ya no se presentan. En cuanto a la lectura el paciente mejoró notablemente, la tabla 4 muestra cómo era su ejecución antes y después del tratamiento.

Figura 8. Escritura espontánea post tratamiento

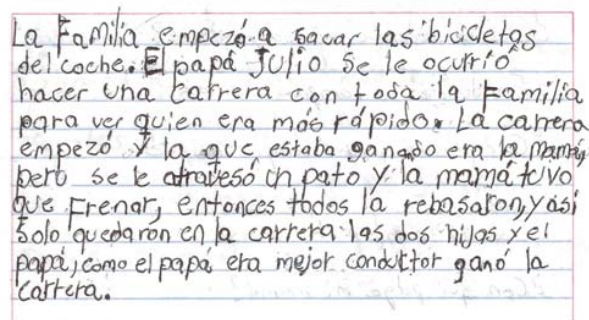


Tabla 4. Comparación pre y post tratamiento de lectura

Pre tratamiento	Post tratamiento
- Lectura adivinatoria	- No presenta lectura adivinatoria
- Omisión de conectores	- Cuando identifica una palabra desconocida o difícil de pronunciar se detiene y rectifica si la leyó correctamente.
- Errores debido a que se adelanta en las palabras o incluso en las sílabas de una palabra.	- Su comprensión mejoró notablemente
- Comprensión comprometida	

Análisis cuantitativo

Se aplicó una prueba no paramétrica Wilcoxon (.05) para identificar si existió una diferencia entre la evaluación pre-tratamiento y post-tratamiento del protocolo de evaluación neuropsicológica infantil Puebla-Sevilla (Solovieva, Quintanar y León Carrión, 2011). Se evidenció que la evaluación post tratamiento tuvo una diferencia significativa con valor de dos colas de $p=.018$ y con valor de $z = -2.371$.

Electroencefalograma

Ante el segundo registro se observaron rasgos de cambios locales en EEG en los sectores frontales y temporales inferiores. Este hecho confirma la presencia "no casual" de los rasgos de disfunción en los mismos sectores cerebrales que se han señalado en el primer registro, es decir, afirman una alteración en las vías conductoras de los impulsos nerviosos en los sectores profundos del hemisferio izquierdo (figura 2). A pesar de esto, después de la realización del proceso interventivo se observaron cambios

esenciales positivos en el EEG. Los cambios en la actividad eléctrica cerebral, en comparación con el primer registro, se relacionan predominantemente con características funcionales del ritmo alfa. Durante todo el tiempo del segundo registro, se observó presencia de ritmo alfa con frecuencia de 10 Hz sin periodos de manifestación asincrónica de bajo voltaje, así como ondas singulares lentas y sin presencia de oscilaciones lentas unilaterales con frecuencia significativamente menor (figura 9). Todo esto manifiesta una aparición de cambios positivos en el estado funcional de las redes nerviosas de la corteza en el estado de reposo en nuestro paciente después de la aplicación del programa de intervención neuropsicológica. El estado de las redes neuronales en reposo en psicofisiología se considera como factor importante de estado de preparación anticipadora cerebral para el procesamiento de información e inclusión en la actividad próxima (Farber y Njikiktjen, 1993).

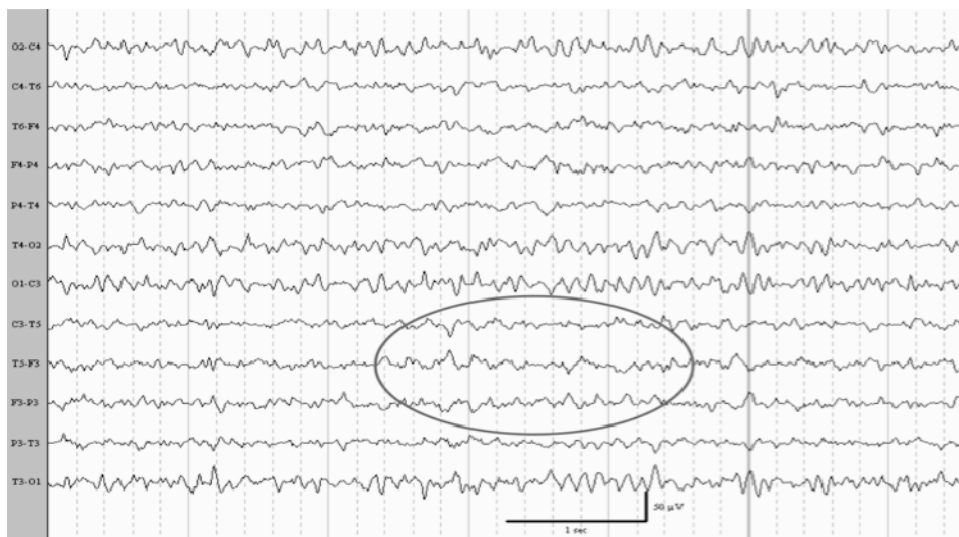
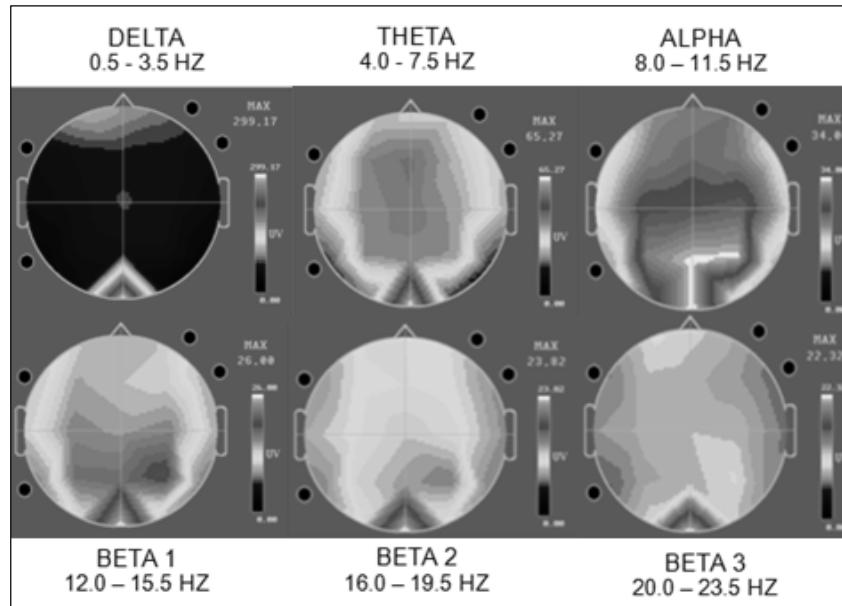


Figura 9. Registro EEG post-tratamiento. Regularización del ritmo alfa.

El mapeo cerebral post-tratamiento muestra una disminución de ondas delta y theta en regiones fronto-centrales en comparación con el mapeo pre-tratamiento. Así

como un aumento de ondas alpha en regiones frontales, y una mejor distribución en toda la corteza de dicha banda (figura 10).

Figura 10. Frecuencia espectral de las potencias absolutas por banda post-tratamiento



4. Discusión

Los resultados del presente trabajo muestran que el paciente mejoró significativamente después de haber recibido la intervención neuropsicológica enfocada a superar las dificultades del mecanismo psicofisiológico alterado (regulación y control). Esto se demostró en la evaluación post-tratamiento así como en el correlato electrofisiológico. Los resultados evidencian que la metodología propuesta por la neuropsicología histórico-cultural es una vía efectiva para superar las dificultades de un paciente, en este caso un adolescente con problemas de aprendizaje.

Los resultados de este caso clínico concuerdan con los de otros trabajos en los cuales se aplicó la metodología neuropsicológica histórico-cultural para la evaluación y la intervención, con resultados exitosos. Chávez reportó en 2003 dos casos de adolescentes con problemas de aprendizaje, la primera fue una adolescente de 12 años, escolaridad sexto año de primaria y nivel socioeconómico bajo y un paciente, masculino de 14 años, escolaridad de segundo año de secundaria y nivel socioeconómico medio; ambos de procedencia urbana. El primer caso se caracterizó por dificultades en el análisis y síntesis de los sonidos verbales y de la información espacial, así como de alteraciones cinestésico-fonoarticulatorias; y en el segundo caso se identificaron dificultades en el análisis y síntesis de los sonidos verbales; a partir del cuadro sindrómico se elaboraron los programas correctivos particulares para cada uno de los sujetos. Estos programas se aplicaron durante 11 meses en sesiones de una hora dos veces por semana y tuvieron un efecto positivo sobre el desempeño escolar de ambos pacientes. Otro caso de intervención fue el de un adolescente autista de 16 años con insuficiencias funcionales en los factores de regulación y control de la actividad voluntaria y en el análisis espacial simultáneo. El trabajo neuropsicológico tuvo una duración de dos años una vez por semana una hora (80 sesiones), reportándose

avances significativos en todas las esferas del paciente (Solovieva, García, Machínskaya y Quintanar, 2012). En otro trabajo de Delgado, Quintanar, Solovieva y Machinskaya (2011) se logró identificar el defecto primario en niños de 5 a 8 años diagnosticados con traumatismo craneoencefálico (TCE) leve, moderado y severo, para así correlacionar el diagnóstico neuropsicológico con la tomografía axial computarizada y el registro electroencefalográfico. Asimismo el trabajo realizado por Chastinet, Morais y Solovieva (2011) mostró el éxito de una intervención neuropsicológica basada en la teoría histórico-cultural, en la cual se lograron avances significativos en un paciente con afasia acústico-mnésica generada por un TCE.

En el marco de la presente investigación, la razón por la cual el paciente mejoró en todas las tareas de la evaluación neuropsicológica (Figura 4) es que el programa fue elaborado para formar el mecanismo central deficiente (de regulación y control) que corresponde al trabajo de los lóbulos frontales, los cuales representan un sistema complejo de organización, ejecución y control de toda la actividad (intelectual, motora o de cualquier otro tipo) del ser humano (Luria, 1986). Además, las conexiones asociativas que los unen funcionalmente con distintos sectores de la corteza permiten el trabajo conjunto de las zonas anteriores y posteriores de la corteza “logrando la unidad funcional de todos los procesos psicológicos” (Luria, 1989, p. 62). Por tal razón, se observaron mejorías no solo en la lectura, la escritura y el cálculo, sino también en las diversas acciones intelectuales y en el nivel de desarrollo intelectual, pues el paciente logró resolver problemas en el plano lógico-verbal (Tabla 3).

La presencia de cambios positivos en el estado funcional que se observa en el electroencefalograma después de la aplicación del programa de intervención neuropsicológica señala que existe una correlación entre los éxitos en la actividad cognoscitiva y el estado funcional de

la corteza cerebral de nuestro paciente. Podemos suponer que las características funcionales de ritmo alfa, tales como su regularidad, frecuencia y amplitud, pueden ser utilizadas como parámetro de manifiesto de efectos positivos a partir de la inclusión del paciente en el programa de intervención que estimula su actividad cognoscitiva. Queremos subrayar que nos permitimos relacionar dichos cambios funcionales positivos en la actividad eléctrica cerebral con los efectos del programa a partir de la consideración de la edad del paciente. Se trata de un adolescente de 16 años quien manifestaba problemas de aprendizaje desde el inicio de la edad escolar. Dichos problemas persistieron hasta la edad actual del paciente sin mejoría aparente. Sólo a partir del proceso de intervención se han podido observar avances en diversos aspectos de la actividad escolar y la actividad intelectual en general, lo cual se correlaciona con los datos de los estudios electrofisiológicos aplicados antes y después del programa interventivo. Los cambios observados en ambos estudios permiten detectar cambios positivos en el estado funcional de la corteza. Nosotros concluimos que una aproximación interdisciplinaria en forma de colaboración estrecha de la neuropsicología y la electrofisiología puede servir de base para la confirmación de la presencia de efectos positivos de programas interventivos sobre la actividad eléctrica de fondo en pacientes adolescentes con problemas de aprendizaje registrados durante lapsos significativos de tiempo desde la infancia. Cada disciplina aporta la información pertinente a partir de sus propios métodos, tales como instrumentos de evaluación neuropsicológica cualitativa y análisis cualitativo visual de electroencefalograma, y sus objetos precisos de análisis clínico.

5. Conclusiones

La utilización de la metodología histórico-cultural en la evaluación neuropsicológica de nuestro paciente permitió identificar el defecto primario del síndrome presentado, así como identificar su efecto sistémico. De tal manera que, al identificar la causa a nivel psicofisiológico, se pudo diseñar un programa de rehabilitación enfocado en las necesidades del paciente, que fue fortalecer el mecanismo psicofisiológico de regulación y control. Estos resultados se relacionaron con el análisis visual del EEG, el cual reportó un estado no óptimo de la corteza cerebral y el montaje bipolar identificó patrones anormales en los sectores frontales y temporales del hemisferio izquierdo. Después de la intervención se encontró un efecto sistémico positivo en todos aquellos sistemas funcionales en donde el mecanismo psicofisiológico de regulación y control participaba, como lo fue en la lectura, la escritura, el cálculo, la actividad intelectual y en diversas tareas del protocolo neuropsicológico aplicado: aspectos motores (melodía cinética), memoria, comprensión del lenguaje (percepción espacial analítica) y atención. El efecto de este programa impactó de manera positiva la actividad eléctrica cerebral del paciente, reorganizándose su actividad de fondo (ritmo alfa) y disminuyendo las ondas lentas (delta y theta) en zonas fronto-centrales. Por lo tanto, advertimos que la correlación entre la neuropsicología y la electrofisiología es muy útil para la valoración de los avances después de la

aplicación de un programa de intervención neuropsicológica.

Referencias

- Andersson, U. (2010). Skill Development in Different Components of Arithmetic and Basic Cognitive Functions: Findings From a 3-Year Longitudinal Study of Children With Different Types of Learning Difficulties. *Journal of educational psychology*, 102 (1): 115–134.
- Akhutina, T.V. (2002). Diagnóstico y corrección de la escritura. *Revista Española de Neuropsicología*, 4 (2-3): 236–261.
- Cartoceti, R. (2012). Control inhibitorio y comprensión de textos: evidencia de dominio específico verbal. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 4 (1): 65–85.
- Chastinet, J., Morais, C. y Solovieva, Y. (2011). Rehabilitación de un caso de afasia acústico-mnésica como resultado de un trauma craneoencefálico: un abordaje Luriano. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 3 (1): 27–39.
- Chávez, E. (2003). *Corrección Neuropsicológica en adolescentes con dificultades de aprendizaje*. (Tesis inédita de maestría). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Delgado, A., Quintanar, L., Solovieva, Y. y Machinskaya, R. (2011). Correlación neuropsicológica y electrofisiológica en niños escolares con TCE. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 6 (2): 99–107.
- Farber, D. y Njokiktjen, C. (1993). *Developing brain and cognition*. Amsterdam: Suyi Publications.
- Gallagher, J. (1966). Children with developmental imbalances: A Psychoeducational definition. En Cruickshank, W. (Ed.), *The teacher of brain-injured children: A discussion of the bases for competency*. Syracuse: Syracuse University Press.
- Galperin, P.Ya. (1959). *El desarrollo de las investigaciones sobre la formación de las acciones mentales*. Moscú: La ciencia psicológica de la URSS.
- Galperin, P.Ya. (1965). *Los resultados básicos de los estudios sobre el problema de "La formación de las acciones y conceptos mentales"*. Moscú: Universidad Estatal de Moscú.
- Kass, C. y Myklebust, H. (1969). Learning disability: An educational definition. *Journal of Learning Disabilities*, 2 (7): 377–379.
- Kirk, S. (1977). Specific learning disabilities. *Journal of Clinical Child Psychology*, 23–26.
- Leontiev, A.N. (1975). *Actividad, consciencia, personalidad*. Moscú: Universidad Estatal de Moscú.
- Luria, A.R. (1986). *Las Funciones Corticales del Hombre*. México: Distribuciones Fontamara.
- Luria, A.R. (1989). *El cerebro en acción*. España: Roca
- Luria, A.R. y Tsvetkova, L.S. (1981). *La resolución de problemas y sus trastornos*. Barcelona: Fontanella.
- Marcuse, L.V., Schneider, M., Mortati, K.A., Donnelly, K.M., Arnedo, V. y Grant, A.C. (2008). Quantitative analysis of the EEG posterior-dominant rhythm in healthy adolescents. *Clinical neurophysiology*, 119 (8): 1778–1781.
- Mikadze, Yu. V. y Korsakova, N.K. (No publicado.). *Protocolo de evaluación neuropsicológica de los procesos mnésicos*.
- Myklebust, H. (1964). Learning disorders: Psychoneurological disturbances in childhood. *Rehabilitation Literature*: 354–360.
- Myklebust, H. (1973). Identification and diagnosis of children with learning disabilities: an interdisciplinary study of criteria. *Semin Psychiatry*, 5 (1): 55–77.
- Myklebust, H. (1983). Toward a science of learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 16 (1): 17–18.
- Niedermeyer, E. y Lopes, F. (Ed). (2005). *Electroencefalography. Basic principles, Clinical Applications, and Related Fields*. Philadelphia: Lippincott Williams y Wilkins.
- Quintanar, L. y Solovieva, Y. (2003). *Pruebas de evaluación infantil*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Quintanar, L. y Solovieva, Y. (2009). *Evaluación neuropsicológica breve para adulto*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Quintanar, L. y Solovieva, Y. (2010) *Evaluación neuropsicológica de la actividad verbal*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Rodríguez, F., Solovieva, Y., Bonilla, M., Pelayo, H. y Quintanar, L. (2011). Rehabilitación neuropsicológica en un caso de afasia semántica. *Revista Latinoamericana de Neuropsicología*, 3 (2): 39–49.

- Semenovich, V. (1998). *Manual didáctico para el trabajo con niños zurdos*. Moscú: Centro de apoyo psicológico y médico para niños y adolescentes
- Solovieva, Y., Bonilla, M. y Quintanar, L. (2006). Análisis neuropsicológico de los problemas de aprendizaje en adolescentes. *Revista de ciencias clínicas*, 7 (2): 55–63.
- Solovieva, Y., Bonilla, M. y Quintanar, L. (2008). Aproximación histórico-cultural: Intervención en los trastornos del aprendizaje. En Eslava, J., Mejía, L., Quintanar, L. y Solovieva, Y. (Eds.), *Los trastornos del aprendizaje: Perspectivas neuropsicológicas*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, Instituto Colombiano de Neurociencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla:
- Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2008). Aproximación histórico-cultural: fundamentos teórico-metodológicos. En Eslava, J., Mejía, L., Quintanar, L. y Solovieva, Y. (Eds.), *Los trastornos del aprendizaje: Perspectivas neuropsicológicas*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, Instituto Colombiano de Neurociencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2009). *Evaluación neuropsicológica infantil breve*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Solovieva, Y., Quintanar, L. y León-Carrión, J. (No publicado.). *Protocolo de evaluación neuropsicológica infantil Puebla-Sevilla*.
- Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2012). *Protocolo de Evaluación de las Funciones Visuales y Espaciales*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Solovieva, Y., García, M., Machískaya, R. y Quintanar, L. (2012). Evaluación neuropsicológica y electrofisiológica en un adolescente autista y su corrección. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 7 (2): 91–97.
- Talizina, N. (2007). La esencia de la aproximación de la actividad en psicología. *Metodología e Historia de la Psicología*, 2 (4): 157–162.
- Tsvetkova, L.S. (1985). *Rehabilitación neuropsicológica de los enfermos: Lenguaje y actividad intelectual*. Moscú: Universidad Estatal de Moscú.
- Tsvetkova, L. S. (1988). Bases teóricas, objetivos y principios de la enseñanza rehabilitatoria. En Quintanar, L. (Comp.). *Problemas teóricos y metodológicos de la rehabilitación neuropsicológica..* Tlaxcala: Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Tsvetkova, L.S. (1996). *Cerebro e intelecto*. México: Universidad Autónoma de Morelos.