

## HALLAZGOS ELECTROENCEFALOGRÁFICOS EN NIÑOS CON TRASTORNOS DEL APRENDIZAJE

Antonio José Uzcátegui Vielma\*\*, Carmen Morela Rojas\*, Carmen Martínez\*\*,  
Luís Alberto Méndez Jiménez\*\*, Jannetty Hercilia Pantoja Rivas\*\*

### RESUMEN

**Introducción:** Los trastornos del aprendizaje (TA) son alteraciones del desarrollo infantil que se manifiestan principalmente con dificultades en el aprendizaje de las habilidades académicas, con alta incidencia de anomalías electroencefalográficas de diferente grado, que incluyen ondas fusionadas (Pi) en áreas occipitales, paroxismos focales o generalizado de 6-14 Hertz, descargas de puntas (focales), especialmente en áreas temporales y occipitales.

**Objetivo:** Correlacionar los hallazgos electroencefalográficos con los diferentes TA, en niños de 7 a 12 años, que acuden a la consulta de Neuropediatría del Hospital Pediátrico "Dr. Agustín Zubillaga" de Barquisimeto.

**Métodos:** Se les practicó electroencefalograma a 31 niños que conformaron la muestra. Se realizó un estudio descriptivo y transversal, para determinar la correlación electroencefalográfica en niños escolares que cumplieron los criterios de inclusión.

**Resultados:** De los EEG realizados, 54,8% resultaron normales y 45,1 % anormales. El mayor porcentaje de trazados fueron lentos (64,2 %), seguidos de focales (35,6%) y generalizados 14,2%. Se encontró un predominio de anomalías electroencefalográficas en varones (32,2%), en los que prevalecieron los trastornos focales (35,6%) vs las hembras (12,9%), en las que resaltaron los trazados generalizados (14,2%).

**Conclusiones:** El diagnóstico de los trastornos de aprendizaje es eminentemente clínico, psicológico y académico y no es descartado por un examen neurológico normal. El electroencefalograma constituye una herramienta útil en su valoración, con sensibilidad adecuada y especificidad baja. En muchas ocasiones es la única evidencia objetiva de la disfunción cerebral.

**Palabras Clave:** Trastornos de aprendizaje, escolares, lectura, expresión escrita, EEG.

### SUMMARY

**Introduction:** Learning disorders (LD) are alterations of the infantile development that are manifested mainly in difficulties for learning academic abilities, with high incidence of electroencephalographic abnormalities of different grades: fused waves (Pi) in occipital areas, focal or widespread paroxysms of 6-14 Hertz, tip discharges (focal), especially in temporal and occipital areas.

**Objetives:** To correlate the electroencephalographic findings with the different LD, in children between 7 and 12 years of age who attend the outpatient clinic of the department of neurology of the Pediatric Hospital "Dr. Agustín Zubillaga" of Barquisimeto, state of Lara, Venezuela.

**Methods:** An electroencephalogram was performed in all patients and a descriptive and transversal study was carried out to determine the correlation in school children that completed the inclusion

**Results:** In 31 children, 54.8% resulted normal, and 45.1% abnormal the largest percentage was of slow layouts, 64.2%, followed by focal 35.6% and widespread 14.2%. The abnormal electroencephalograms were more frequent in boys (32.2%), in whom the focal layouts prevailed (35.6%) vs. girls (12.9%), in whom prevailed widespread layouts (14.2%).

**Conclusions:** The diagnosis of learning disorders is mainly clinical, psychological and academic, and is not ruled out by a normal neurological examination. The electroencephalogram constitutes a useful tool in its evaluation, with appropriate sensibility and low specificity. In many occasions, it is the only objective evidence of cerebral dysfunction.

**Key words:** Learning disorders, school, reading, written expression, EEG.

### INTRODUCCIÓN:

Los trastornos del aprendizaje (TA) son trastornos del desarrollo infantil que se manifiestan principalmente por dificultades para aprender; por lo tanto, son inseparables del contexto escolar, socio-cultural y familiar en el que se presentan (1). Las pruebas psicopedagógicas que se utilizan cotidianamente para evaluar a los niños con problemas de aprendizaje aportan resultados de tipo subjetivo, por lo que

ha sido necesario complementarlas con estudios electrofisiológicos. El electroencefalograma (EEG) es una herramienta útil, ya que el SNC de los niños es producto de diferentes etapas en la maduración, el desarrollo y la organización de sus estructuras. Asimismo, es producto de la sincronización entre las funciones que se van desarrollando paralelamente al desarrollo del órgano en cuestión, durante el cual puede ocurrir un daño difuso debido a un factor de naturaleza eléctrica sin daño tisular, observándose anomalías en el EEG. Por ello, cualquier especialización programada en el cerebro puede alterarse en la representación funcional (2).

Anteriormente se pensaba que los estudios neuroanatómicos y neurofisiológicos deberían llevarse a cabo sólo en casos específicos; muchos autores recomendaban realizar el EEG en los casos de niños en quienes se sospecha un trastorno convulsivo, pero se ha observado una alta incidencia de

\* Neuropediatra, Profesora del Postgrado de Neuropediatría, Departamento de Puericultura y Pediatría. Decanato de Medicina. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Hospital Pediátrico "Dr. Agustín Zubillaga". Barquisimeto-Venezuela.  
\*\* Médico Pediatra-Neurólogo Infantil, Egresado del Postgrado de Neuropediatría, Departamento de Puericultura y Pediatría. Decanato de Medicina. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Hospital Pediátrico "Dr. Agustín Zubillaga". Barquisimeto-Venezuela.

trazados electroencefalográficos con anomalías de diferente tipo o grado en muchos niños afectados por algún TA (3-5).

Se ha reportado el patrón del proceso de maduración encefálica, denominado patrón inmaduro, el cual se relaciona con TA, aunque no implica lesión. Su incidencia es variable según los diferentes autores, y su pronóstico no es preciso (6,7). La hipersincronía hipnagógica (HH) se ha observado frecuentemente en los niños con TA. Igualmente, hay que acotar, que las descargas sub-clínicas se generan en niños con y sin epilepsia. Se sabe además que los neurofisiólogos clínicos identifican frecuentemente niños con descargas sub-clínicas que presentan TA y de conducta (8).

Los estudios electroencefalográficos en general han mostrado una actividad más lenta en los niños con TA, en relación con los niños normales (9,10). Harmony y cols (11) estudiaron el EEG cuantitativo en niños con diferentes grados de habilidad en la lecto-escritura y encontraron valores incrementados de la actividad delta en los niños con menor habilidad y más actividad alfa en las áreas occipitales asociadas a mejores ejecuciones en la lecto-escritura. Adicionalmente, en el voltaje relativo en los niños con una ejecución intermedia presentaron valores más altos de actividad theta en casi todas las derivaciones en relación con el grupo de buena ejecución en la lecto-escritura; en el caso de los niños con peores evaluaciones se observó más actividad delta en las áreas frontales y temporales izquierdas. Estos datos se interpretaron como indicativos de que a estas deficiencias pudiera subyacer una disfunción cerebral en las áreas relacionadas con la lecto-escritura (12).

Galín y cols (13), al estudiar un grupo de disléxicos y un grupo de lectores normales en una tarea de lectura oral o silenciosa, encontraron diferencias electroencefalográficas entre los 2 grupos: El voltaje del EEG en las bandas theta y beta-lento fue alto en ambos grupos durante la lectura silenciosa, pero el cambio de voltaje entre la lectura en voz alta y la silenciosa fue significativamente pequeño en los niños disléxicos. Un análisis adicional reveló que la banda beta-lento se relacionó con la producción del habla y la banda theta con la lectura (12).

Al igual que en los trastornos de conducta, en este complejo problema pueden presentarse trazados desorganizados en forma difusa. La anomalía del EEG suele ser moderada, aunque en casos severos es posible hallar trazados marcadamente desorganizados. Cuando el EEG del niño con TA es anormal, pueden presentarse ondas fusionadas (Pi) en las áreas occipitales y paroxismos (ondas lentas de 6-14 Hz) o descargas de puntas focales especialmente en las áreas temporales y occipitales en aproximadamente el 50% de los niños con estos trastornos. La importancia de estos hallazgos en un problema tan complejo como el de los TA radica en que pueden proveer una guía diagnóstica (7).

Generalmente se acepta que el EEG es anormal en alrededor del 50% de los pacientes disléxicos, una cifra basada en

los trabajos de Hughes (14), quien encontró una incidencia del 45% de anomalías en 10 estudios revisados (15-17).

Según Morgade y cols (18) las descargas paroxísticas implican un trastorno cognitivo transitorio. Al igual que la descarga paroxística intercrítica característica de los epilépticos, tales descargas pueden acompañarse de disfunciones cerebrales momentáneas (12).

Se ha reportado que los niños con TA demuestran más actividad theta (3.5 a 7.02 Hz) en los lóbulos frontales que en niños sanos que muestran actividad alfa (9,75 a 12,87 Hz) en las áreas occipitales. Estos resultados pueden apoyar la hipótesis que el retraso de maduración es la causa neurobiológica de los TA (19).

La coherencia del EEG en los ritmos alfa, theta y delta en las regiones temporales izquierdas en niños de 7 y 12 años con TA es una medida altamente sensible que indica no solamente la existencia de un problema de la lectura-escritura, sino también el grado de su severidad (20).

La incidencia de las ondas theta sincronizadas desaparecen espontáneamente en los últimos años de la niñez, parece estar relacionada con el proceso de maduración y aprendizaje, y la persistencia de estas parece predisponer a un creciente riesgo de presentar crisis convulsiva (21).

El objetivo del presente trabajo es correlacionar los hallazgos electroencefalográficos con los diferentes trastornos del aprendizaje en niños con edades comprendidas entre 7 y 12 años, que acuden a la consulta externa de Neuropediatría del Hospital Pediátrico "Dr. Agustín Zubillaga" (HPAZ)

## MÉTODOS:

Se desarrolló un estudio descriptivo y transversal, para determinar las alteraciones electroencefalográficas en niños en edades comprendidas entre los 7 y 12 años con TA que acuden a la consulta de Neuropediatría del Hospital Pediátrico "Dr. Agustín Zubillaga" de la ciudad de Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela, el cual se inició en el mes de Abril de 2005 y culminó en el mes de Octubre de 2006.

Para la selección de la población a estudiar se tomaron en cuenta las referencias de los maestros, psicopedagogos, psicólogos y médicos de los niños con TA, confirmando de ser necesario por evaluaciones psicológicas en el servicio. En los pacientes en los cuales existían dudas diagnósticas para la clasificación del TA, se utilizó la prueba psicométrica de los cubos de las escalas del WISC-R. Posteriormente se realizó, en todos los casos, un examen físico y neurológico completo. El estudio electroencefalográfico se llevó a cabo en el laboratorio de electrofisiología del hospital. El equipo de EEG estuvo constituido por máquinas convencionales de papel con 8 canales. La lectura del trazado electroencefalográfico fue realizado por el autor y los especialistas en esta área de electroencefalografía. Se definen anomalías en el EEG de tipo específico para designar la correlación entre un patrón electroencefalográfico y una entidad clínica determinada. Se utiliza especialmente para designar patrones electroencefalográ-

ficos paroxísticos (punta, punta-onda, entre otros), de alta correlación con manifestaciones clínicas de epilepsia de tipo inespecífico para designar la baja correlación entre un patrón electroencefalográfico y una entidad clínica determinada (asimetrías, brote de ondas lentas, entre otros).

Criterios de inclusión: Edades comprendidas entre 7 y 12 años, escolaridad regular, diagnóstico previo de TA, y que se cumplan los criterios de clasificación de TA según el DMS-IV.

Criterios de exclusión: Retardo mental, trastorno de déficit de atención con hiperactividad (TDHA), niños epilépticos, que reciban tratamiento anticonvulsivo u otro medicamento que pueda modificar la actividad bioeléctrica cerebral, niños con déficit sensorial no corregido para el momento de su evaluación (hipoacusia, déficit visual), síndromes dismorfológicos, cromosómicos ó genéticos.

Se realizó una prueba piloto con la historia diseñada por el autor a una muestra de la población, se determinó su factibilidad, flexibilidad y veracidad. El procesamiento y análisis de los datos es de tipo descriptivo. Los resultados se expresan en cifras absolutas y porcentuales; no se efectúan otro tipo de análisis estadísticos debido a que no se comparan grupos entre sí.

## RESULTADOS:

Fueron estudiados 31 pacientes con trastornos de aprendizaje, correspondiendo el mayor porcentaje al sexo masculino (74,1%). La distribución por edades y género se describe en el Cuadro 1.

Los trastornos de aprendizaje fueron inespecíficos en el

**Cuadro 1: Distribución por edad y género de los niños con TA de la consulta externa de Neuropediatría del Hospital Pediátrico "Dr. Agustín Zubillaga" (2005-2006)**

Edad	H	%	V	%	Total	%
7	1	3,2	3	9,6	4	12,9
8	1	3,2	3	9,6	4	12,9
9	1	3,2	5	16,1	6	19,3
10	-	-	5	16,1	5	16,1
11	4	12,9	4	12,9	8	25,8
12	1	3,2	3	9,6	4	12,9
Total	8	25,8	23	74,1	31	100

100 % de los casos, con compromiso de más de una de las áreas cognitivas, mostrando 41,9 % mayor compromiso en lecto-escritura (uniones, inversiones); asociaciones con trastorno de lenguaje: rinolalias, dislalias con alta influencia de componente emocional fueron observadas en 16,1 %, correspondiendo un porcentaje menor (12,9 %) a niños con compromiso global de todas las áreas (Cuadro 2).

El mayor número de casos atendidos correspondió a

**Cuadro 2. Distribución por género y diagnóstico psicológico de los niños con TA de la consulta externa de Neuropediatría del Hospital Pediátrico "Dr. Agustín Zubillaga" (2005-2006).**

Clasificación de TA	H	%	V	%	Total	%
TA inespecífico	8	25,8	23	74,1	31	100
TA global	2	25,0	2	8,6	4	12,9
Trastorno de la lecto-escritura	2	25,0	11	47,8	13	41,9
Trastorno de la lectura	1	12,5	1	4,3	2	6,4
Trastorno del cálculo	-	-	1	4,3	1	3,2
Trastorno de la lecto-escritura-cálculo	2	25,0	2	8,6	4	12,9
Trastorno del lenguaje	2	25,0	3	13,04	5	16,1
Motivacional	-	-	1	4,3	1	3,2
Componente emocional	2	25,0	2	8,6	4	12,9
Atención	-	-	1	4,3	1	3,2
Destreza motora fina	-	-	1	4,3	1	3,2
Memoria	2	25,0	1	4,3	3	9,6

niños en edades comprendidas entre 9 y 11 años, cursando entre primer y cuarto grados, de los cuales 18 niños (61 %) repitieron en una ocasión, 7 niños (23,5 %) en dos, 3 niños (9,6 %) en tres oportunidades y 9,6% no repitió grado.

Los resultados del EEG fueron los siguientes: normales 54,8% y anormales 45,1%, en estado de vigilia (74,1 %), vigilia y sueño (25,8 %), observándose mayor porcentaje de trazados anormales en varones, siendo mas frecuente los trazados lentos (64,2 %), seguidos de focales (35,6 %), predominando los de tipo específicos; finalmente trazados generalizados (14,2 %), los que fueron más evidentes en hembras, el ritmo alfa estaba presente en el 25,8%, theta 6,4%, mixto 67,7%, con mayor predominancia theta-alfa (61,2%). La variación del ritmo ocurrió en el 38,7% en 1 Hz., 67,7% tenía modulación adecuada, el voltaje de mayor predominio era bajo a medio en el 64,5%, destacando a nivel posterior en el 96,7%. El ritmo del sueño estuvo constituido por ritmo theta-delta en el 87,5%, theta 12,5%, los marcadores de maduración como las ondas del vértex se presentaron en el 100% de los casos que lograron la fase del sueño y los husos en el 75%. La hipersincronía hipnagógica se observó en un solo caso (12,5%). La respuesta a estímulos fue anormal en el 3,2% para la hiperventilación pulmonar (HVP) y la estimulación luminosa intermitente (ELI), las respuestas fueron para la ELI: Afilamientos esporádico centrales derecho, para la HVP: Brote de ondas lentas generalizadas y sincrónicas.

Se encontraron anomalías focales específicas e inespecíficas en el 14,2%, las anomalías generalizadas específicas en el 14,2% y las no específicas en 7,1%. Las asime-

trías de amplitud y las mixtas (amplitud y frecuencia) en 14,2% (Cuadro 3). La localización más frecuente fue en la región occipital bilateral a predominio derecho (21,4%).

La relación entre los TA inespecíficos y los resultados del EEG distribuidos por género se presentan en el Cuadro 4 y la distribución de los resultados electroencefalográficos anormales se describe en el Cuadro 5.

**Cuadro 3. Distribución de las características sin significado anormal y francamente anormales del EEG de los niños con TA de la consulta externa de Neuropediatria del Hospital Pediátrico "Dr. Agustín Zubillaga" (2005-2006).**

Características del EEG	Nº de casos	%
Anormalidades focales		
Específicas		
No específicas	2	14,2
	2	14,2
Anormalidades generalizadas		
Específicas		
No específicas	2	14,2
	1	7,1
Asimetrías		
Amplitud	2	14,2
Mixta(amplitud y frecuencia)	2	14,2

**Cuadro 4. Distribución de los TA por género y resultados de EEG de los niños de la consulta externa de Neuropediatria del Hospital Pediátrico "Dr. Agustín Zubillaga" (2005-2006).**

Clasificación de TA y características del EEG	Distribución por género			
	H	%	V	%
TA inespecífico	8	25,8	23	74,1
EEG Normal	4	12,9	13	41,9
EEG Anormal	4	12,9	10	32,2

En el Cuadro 6 se describe la distribución de los TA inespecíficos según el área cognitiva predominantemente afectada y las anomalías electroencefalográficas. Entre los TA inespecíficos sin predominio de un área cognitiva se observaron 4 EEG normales y 4 anormales. Llama la atención la mayor proporción de EEG anormales en los pacientes que cursaban con TA con mayor déficit de la lecto-escritura-cálculo, con reportes de disfunción global de la actividad bioeléctrica como los trazados lentos de grado ligero y los paroxismos generalizados.

Los potenciales evocados visuales y auditivos se encon-

**Cuadro 5. Distribución por género de los resultados de EEG anormales en los niños de la consulta externa de Neuropediatria del Hospital Pediátrico "Dr. Agustín Zubillaga" (2005-2006).**

Características de los EEG anormales	Distribución por género			
	H	%	V	%
Lentos	4	28,5	5	35,7
Paroxístico focales				
<i>Específico</i>	-	-	3	21,4
<i>No específico</i>	-	-	2	14,2
Paroxístico generalizado				
<i>Específico</i>	1	7,1	-	-
<i>No específico</i>	1	7,1	-	-

**Total de EEG anormales 14 (100%)**

traron normales en todos los casos. Los estudios imagenológicos no se realizaron en todos los casos, solo en aquellos que presentaron alteraciones EEG, reportándose normales en 29 casos y solo 2 se reportaron con cambios atroficos sutiles inespecíficos. El 80% de los casos provenían del área urbana y 20% de la zona rural.

**DISCUSION:**

En estudio se investigaron sólo los TA de niños que fueron referidos a la consulta externa de Neuropediatria, es muy difícil determinar su incidencia en nuestro centro por la influencia de varios factores tales como los siguientes: el estudio no se realizó en grupos escolares extensos, se estudiaron los que por alguna causa se creyó necesario su valoración neurológica, es decir, los que fueron identificados oportunamente por el maestro o representante.

Se observó que el 100% de los casos estudiados según los criterios del DSM-IV para TA son inespecíficos, deduciéndose que la influencia del medio externo es importante en nuestro medio. Entre los factores externos que inciden en el pronóstico se pueden mencionar los siguientes: mala salud crónica, deficiencias de la escuela o los maestros, como también un clima emocional familiar, conflictivo o no estimulante culturalmente (22). Igualmente se determinó un mayor predominio en el sexo masculino, con mayor referencia en edades comprendidas entre 9-11 años, cuando se encontraban cursando entre 2do y 4to grado, un grado escolar bastante avanzado para su identificación.

Todos los autores especializados en la materia coinciden en señalar que existen múltiples factores de tipo biológico, psico-social y de aprendizaje y que éstos interactúan entre sí de forma transaccional e interactiva y no unidireccional, con una alta influencia de aspectos de la historia medica como los antecedentes perinatales, historia medica personal, historia

**Cuadro 6. Distribución de los TA inespecíficos según el área cognitiva predominantemente afectada y anomalías electroencefalográficas en los niños de la consulta externa de Neuropediatría del Hospital Pediátrico “Dr. Agustín Zubillaga” (2005-2006).**

Tipo de TA inespecífico con predominancia de área cognitiva afectada	Nº de casos		EEG normal	EEG anormal	Observaciones
	V	H			
Trastorno inespecífico	6	2	4	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lento de grado ligero no específico (3casos).</li> <li>• Asimetría de amplitud Interoccipital derecha.</li> </ul>
Trastorno de la lectura	1	1	1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lento de grado ligero y Paroxístico generalizado específico.</li> </ul>
Trastorno del lenguaje	1	-	1	-	
Memoria	-	1	-	1	
Trastorno del cálculo	1	-	1	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin alteraciones.</li> </ul>
Atención	1	-	1	-	
Memoria	1	-	1	-	
Trastorno de la lecto-escritura	12	2	9	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signos de focalización lenta parietal izquierdo no específico.</li> <li>• Paroxístico focal centro-parietal derecho específico.</li> <li>• Paroxístico focal occipital derecho específico.</li> <li>• Componente paroxístico generalizado no específico.</li> <li>• Lento de grado ligero no específico.</li> </ul>
Emocional	1	1	2	-	
Motivacional	1	-	-	1	
Memoria	-	1	1	-	
Trastorno de la lecto-escritura, cálculo	2	2	1	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lento de grado ligero no específico.</li> <li>• Lento de grado ligero y Paroxístico generalizado no específico.</li> <li>• Signos de focalización lenta occipital derecho. Asimetría de amplitud derecha</li> </ul>
Trastorno del lenguaje	-	1	-	1	
Trastorno inespecífico Componente emocional	1	1	1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lento de grado ligero no específico</li> </ul>

Fuente: Ficha de recolección de datos

del desarrollo, historia del comportamiento, historia familiar y la historia social, porque se puede presentar una incidencia mas o menos incrementada de “conjuntos” de eventos adversos (4). El DSM-IV incluye los trastornos inespecífico los que

no cumplen los criterios de cualquier trastorno específico, esta categoría puede referirse a deficiencias observadas en las tres áreas (lectura, cálculo y expresión escrita) que interfieran significativamente el rendimiento académico aún cuando el rendimiento en las pruebas que evalúan cada una de las habilidades individuales, no se sitúe sustancialmente por debajo de lo esperado, teniendo en cuenta la edad de la persona, su CI y la enseñanza propia de su edad (23,24). El CIE10 (OMS 1993) (24), clasifica estos trastornos inespecíficos como trastornos mixtos del aprendizaje escolar. Incluye que la capacidad del cálculo, lectura y ortografía están significativamente alterados pero que el trastorno no puede explicarse solamente en términos de un retraso mental generalizado o una escolarización inadecuada. En el diagnóstico de los TA del presente reporte por los criterios mencionados anteriormente, ya sea por el DSMIV o el CIE10, se identificaron en todos los casos (100%) TA de tipo inespecífico, con un predominio de afección en las áreas cognitivas de la lectura y escritura, atribuyéndose a una influencia mixta de factores (internos y externos) en los casos estudiados.

Igualmente se observó una asociación de trastornos del lenguaje en cinco pacientes, todos cumpliendo los criterios específicos de la pronunciación según el CIE10, lo cual se ha establecido como un factor influyente para determinar el compromiso del desempeño del niño.

La incidencia de las ondas Theta sincronizadas desaparece espontáneamente en los últimos años de la niñez, lo cual parece estar relacionado con el proceso de maduración y aprendizaje. La persistencia de estas ondas puede predisponer a un creciente riesgo de presentar crisis convulsivas (21). Los hallazgos sugieren en diversos estudios que una actividad electroencefalográfica más lenta (actividad Theta) se relaciona con niños que presentan TA (5). En este estudio se presentó una alta prevalencia de trazados lentos (actividad Theta predominante) de forma difusa, observándose esta actividad en regiones temporales bilaterales. Se reporta en la bibliografía que la coherencia del EEG en los ritmos alfa, theta y delta en las regiones temporales izquierdas en niños de 7 y 12 años con TA, es una medida altamente sensible que indica no solamente la existencia de un problema de la lectura-escritura, sino también el grado de su

severidad (20).

Se ha reportado, que el patrón inmaduro, no implica lesión cerebral y se presenta en niños con TA. Debe señalarse que muchas veces la alteración del EEG es la única evidencia objetiva de la disfunción cerebral, y que en muchas ocasiones el niño no presenta antecedentes de riesgo neurológico ni signos neurológicos al examen físico (6). Aunque se demostró una alta incidencia de EEG anormales, en la presente serie no se obtuvo patrón inmaduro. Asimismo, el examen neurológico fue normal en todos los pacientes. Sin embargo, la incidencia de trazados inmaduros en niños con TA es variable según los diferentes autores, y su significado pronóstico no está bien precisado, aunque es considerado por algunos como de buen pronóstico (6).

Uno de los patrones electroencefalográficos como la Hipersincronía hipnagógica (HH), se ha observado frecuentemente en los niños con TA (8). Aunque la muestra es pequeña y sólo en la cuarta parte de los niños evaluados, se obtuvo EEG en sueño-vigilia, este grafo elemento se observó en un sólo caso. Igualmente hay que acotar, que las descargas sub.-clínicas no sólo se generan en niños con epilepsia, sino también en aquellos que no la presentan. Se sabe además que los neurofisiólogos clínicos identifican niños con elevada frecuencia con descargas sub.-clínicas que presentan TA y de conducta (8), en nuestra serie se reportan 22,4% de descargas sub.-clínicas tanto específicas como inespecíficas.

Cuando el EEG del niño con TA no es normal, pueden presentarse trazados desorganizados en forma difusa, que pueden ir de moderados a severos. Entre las anomalías pueden presentarse ondas fusionadas (Pi) en las áreas occipitales. En el presente estudio se observó la presencia de estas en un solo caso. Igualmente se pueden observar paroxismos 6-14 Hz. o descargas de puntas, especialmente con focos en las áreas temporales y occipitales (7), se encontraron descargas de paroxismos generalizados (3 casos) y focos en áreas centro-parieto-occipitales (5 casos) tanto específicas como inespecíficas, relacionadas con TA del aprendizaje inespecíficos con mayor compromiso de la lectura, lecto-escritura, lecto-escritura-cálculo. La importancia de estos hallazgos en un problema tan complejo como el de los TA radica en que pueden proveer una guía diagnóstica (7), destacándose que son áreas con funciones específicas como motricidad, visión, percepción y funciones de asociación. Muchas veces las alteraciones de los EEG son la única evidencia objetiva de la disfunción cerebral, y que en la mayoría de los casos no hay antecedentes patológicos importantes.

La presencia de ritmos lentos con respecto a la edad cronológica, en la bibliografía se reporta que el trazado se caracteriza por "inmadurez bioeléctrica" y esta no está relacionada con el desarrollo psicofísico, factores endocrinos, inteligencia y comportamiento, en nuestro estudio aunque todos son TA inespecíficos se observó mayor incidencia de ritmos lentos independientemente del área cognitiva mayormente comprometida.

Las descargas sub.-clínicas no solo se generan en individuos con epilepsia, sino también en individuos que no la presentan, se sabe además, que los neurofisiólogos clínicos identifican niños con elevada frecuencia con descargas sub-clínicas que presentan TA y de conducta. Según Morgado y cols (18). Las descargas paroxísticas sub-clínicas implican un trastorno cognitivo transitorio, al igual que la descarga paroxística íntercrítica característica de los epilépticos, tales descargas pueden acompañarse de disfunciones cerebrales momentáneas (12).

En resumen: los TA constituyen un motivo de consulta frecuente en neuropediatría. Su diagnóstico diferencial principalmente se realiza con SHDA, trastornos de conducta, retardo mental leve, crisis ictales, etc., predominando en varones. La edad más frecuente de referencia es entre los 9 y 11 años de edad, con una alta relación con familiares con TA, donde los eventos perinatales juegan un papel importante como factor predisponente, un adecuado desarrollo psicomotor no descarta su diagnóstico y están asociados generalmente a cambios de conducta.

El EEG es una herramienta útil en la valoración de los niños con TA, las pruebas psicopedagógicas son subjetivas sin criterios universales de clasificación, debe señalarse que muchas veces la alteración del EEG es la única evidencia objetiva de la disfunción cerebral en niños sin antecedentes de riesgo neurológico ni signos neurológicos al examen físico, las descargas sub-clínicas sin otra manifestación clínica ni alteración estructural manifiesta son frecuente en estos niños que presentan TA, sugiriendo disturbio funcional.

Los TA en todos los casos fueron de tipo inespecíficos, con mayor compromiso de la lectura, lecto-escritura, lecto-escritura-cálculo, las alteraciones en el EEG consistieron en descargas de paroxismos generalizados, focos en vez de centro-parieto-occipitales tanto específicas como inespecíficas, La importancia de estos hallazgos radica en que pueden proveer una guía diagnóstica, destacándose que son áreas con funciones específicas como motricidad, visión, percepción y funciones de asociación.

La presencia de ritmos lentos con respecto a la edad cronológica es el cambio en EEG con mayor frecuencia encontrado independiente del área cognitiva que predomina en los TA inespecíficos.

#### RECOMENDACIONES:

1. Instaurar programas para despistaje de trastorno de aprendizaje en niños a nivel de las escuelas, dirigidos por un equipo multidisciplinario, conformado por padres, docentes, psicólogos, psicopedagogos, foniatras, pediatras, neurólogos pediatras, trabajadores sociales.
2. Promover estudios en niños con trastornos de aprendizaje y su correlación con estudios electroencefalográficos.
3. Implantar una consulta especializada, para la aten-

ción de niños con trastorno de aprendizaje, dependiente del Servicio de Neuropediatría del Hospital Pediátrico "Dr. Agustín Zubillaga, Barquisimeto, Edo. Lara.

#### REFERENCIAS:

1. Valdivieso L. El fracaso escolar y los trastornos del aprendizaje. J. Meneghello, E. Fanta, T. Puga (Eds). Pediatría. 5ta. Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires 1997, pp.2282-2285
2. Spreen O, Tupper D; Risser A, Tuokko H; Edgell D. Human Developmental Neuropsychology. Oxford University Press. New York 1984; 474p.
3. De Quiros J, Schrager O. Lenguaje, aprendizaje y psicomotricidad. Editorial Médica Panamericana. Mexico 2001, pp.190-202
4. Dworkin P. Problemas de aprendizaje en la escuela y diferencias en el desarrollo. R.Hoeckelman, S.Friedman, N.Nelson, H.Seidel, M.Weitzman (Eds.). Atención primaria en Pediatría. Ediciones Harcourt España SA. Madrid 1999; pp. 686-691.
5. Vergara J; Orrite C; Remartínez A; EEG durante el sueño y rendimiento escolar: estudio observacional en niños de 8 años de edad. Netjuice. 1998; 9: 17-22
6. Borges J, Filomena M, Faoro A, Perez E. Electroencefalografía clínica. Patrones y terminología. Universidad Central de Venezuela, Ediciones de la Biblioteca. Caracas 1985, pp.22-35.
7. Delamónica E; Electroencefalografía. Ediciones Talleres gráficos de la Compañía Impresora Argentina, SA. Buenos Aires 1984; 198p.
8. García G, Valenzuela-Romero M, Fraire-Martínez M. Correlación clínica de la hipersincronía hipnagógica durante el sueño en niños normales y con problemas de aprendizaje. Rev Neurol 2003; 36
9. Ahn H, Prichep L, John E, Baird H, Trepetin M, Kaye H; Developmental equations reflect brain dysfunction Science. 1980; 210: 1259-1262.
10. Hanley J, Sklar D. Electroencephalographic correlates of developmental dyslexias: computer analysis of recordings from abnormal and dyslexic children. In: G. Leisman (Ed.), Basic visual processes and learning disability. Springfield IL 1976, pp.121-133
11. Harmony T, Hinojosa G, Marosi G, Becker J, Rodríguez M, Reyes A, et al. Correlation between EEG spectral parameters and an educational evaluation. Int J Neuroscience 1990;54: 147-155
12. Carvajal-Molina F, Iglesias-Dorado J, Morgade-Fonte R, Martín-Plasencia P, Perez-Abalo M. Estudios neuropsicológicos de niños de 8 a 15 años que presentan descargas paroxísicas sub-clínicas lateralizadas y bajo rendimiento escolar. Rev Neurol 2003; 36: 212-218.
13. Galin D, Herron J, Johnstone J, Fein G, Yingling C. EEG alpha asymmetry in dyslexics during speaking and block desing task. Brain and Language 1998; 35: 241-253.
14. Hughes J. Evaluation of electrophysiological studies on dyslexia. In: Gray D. y Kavanagh J. Eds. Biobehavioral measures of dyslexia. Parkton, MD. York Press. Parkton MD 1985, pp.71-86.
15. Klass D, Daly D. Current practice of Clinical Electroencephalography. First Ed. Raven Press Ed. United States of America 1979, pp. 465-478
16. Shaywitz B, Shaywitz S. Incapacidad de aprendizaje y trastorno de atención. En: K. Swaiman Ed. Neurología Pediátrica. Ediciones Mosby / Doyma Libros. Madrid 1996, pp. 1139-1165.
17. Morgado I. Psicobiología del aprendizaje y la memoria: fundamentos y avances recientes. Rev Neurol 2005; 40:289
18. Fernández T, Harmony T, Fernández-Bouzas A, Silva J, Herrera W, Santiago-Rodríguez E et al. EEG activity in learning disabled children. Clin Electroencephalogr 2002; 33:164.
19. Marosi E, Harmony T, Becker J, Reyes A, Bernal J, Fernández T et al. Electroencephalographic coherences discriminate between children with different pedagogical evaluation. Int J Psychophysiol 1995; 19:23-32.
20. Fiedlerova-Simkova D. Development of bioelectric activity in children 7 to 11 years old. Psychiatr Neurol Med Psychol Behav 1970; 13:228.
21. Kavanagh J, Truss T. Learning Disabilities: Proceedings of the National Conference. York Press. Maryland 1998. pp. 181-272
22. OMS. CIE10. Trastornos mentales y del comportamiento. Descripciones clínicas y pautas para el diagnóstico. Técnicas Gráficas Forma, SA. Madrid 1993, pp. 167-174
23. OMS. Clasificación multiaxial de los trastornos psiquiátricos en niños y adolescentes. Clasificación del CIE10 de los trastornos mentales y del comportamiento en niños y adolescentes. Editorial Médica Panamericana, S.A. Madrid 1996, pp. 185-189
24. Touwen B. Examen del niño con disfunción encefálica mínima. Editorial Médica Panamericana. México 2001, pp.140-157
25. Uzcátegui A, Rojas M, Martínez C, Méndez L, Pantoja Jannetty. Estudio epidemiológico de los Trastornos del aprendizaje en escolares, en una consulta de Neuropediatría. Arch Venez Puer Ped 2007; 70: 81-88.