



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN ESTUDIO DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS  
SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

**“HALLAZGOS ELECTROENCEFALOGRAFICOS MODIFICAN EL TRATAMIENTO  
MEDICO EN PACIENTES PEDIATRICOS CON TRASTORNO POR DEFICIT DE  
ATENCION E HIPERACTIVIDAD”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:  
DRA. PALOMA FLORES OLIVARES

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN  
PEDIATRIA

ASESOR DE TESIS:  
DR. PEDRO ESPINOSA ZACARIAS.  
DRA. NANCY CARRIZOSA MARTÍNEZ

NO DE REGISTRO DE PROTOCOLO

377.2013



MEXICO, D.F. 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

**DR. FÉLIX OCTAVIO MARTÍNEZ ALCALÁ**  
COORD. DE ENSEÑAZA E INVESTIGACIÓN

---

**DR. GUILBALDO PATIÑO CARRANZA**  
JEFE DE ENSEÑANZA

---

**DRA. MARTHA EUNICE RODRÍGUEZ ARELLANO**  
JEFE DE INVESTIGACION

---

**DR. BALTAZAR BARRAGÁN HERNÁNDEZ**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

---

**DR. PEDRO ESPINOSA ZACARIAS**  
ASESOR DE TESIS

---

**DRA. NANCY CARRIZOSA MARTÍNEZ**  
ASESOR DE TESIS

**“HALLAZGOS ELECTROENCEFALOGRAFICOS MODIFICAN EL TRATAMIENTO MEDICO EN  
PACIENTES PEDIATRICOS CON TRASTORNO POR DEFICIT DE ATENCION E HIPERACTIVIDAD”**

**SERVICIO PEDIATRIA**

**HOSPITAL REGIONAL  
“LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS”  
I.S. S. S. T. E**

**No. De Registro de Protocolo**

**377.2014**

**Año 2014**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios:**

Por darme la vida, y dejarme vivirla con amor hacia mis

Prójimos, y guiarme al camino perfecto... la pediatría.

Gracias por estar conmigo siempre.

### **A mis Padres: Alicia y Francisco**

Por sus enseñanzas a través de la vida, por su amor

Y su apoyo incondicional, por forjarme ser una mujer

De bien, a través de su ejemplo. Los amo

### **A mis maestros:**

Por sus enseñanzas, a través de mi formación

Que inspiran a continuar por el camino de

Amor y servicio hacia nuestros niños.

**Mis amigos:** Por esos grandes momentos, por las enseñanzas compartidas

En los grandes momentos de felicidad y tristeza,

Recorriendo este camino los que amamos la medicina.

## INDICE

RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
ANTECEDENTES.....	10
JUSTIFICACION.....	13
OBJETIVOS / HIPOTESIS.....	14
MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
RESULTADOS.....	17
ELECTROENCEFALOGRAMA.....	23
DISCUSION.....	26
CONCLUSIONES.....	29
BIBLIOGRAFÍA.....	30

## RESUMEN

**Introducción:** El Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (**TDAH**) es el problema de conducta más frecuente en la edad de la niñez y la adolescencia y está catalogado dentro de los problemas psiquiátricos por el DMS IV. Puede generar bajo rendimiento escolar y a la vez coexistir con otras entidades, su identificación ha pasado por diferentes momentos históricos, siendo difícil el diagnóstico. Aún se desconocen las causas que lo condicionan entre ellas se han asociado factores genéticos, factores ambientales e incluso de índole neurológica como la inmadurez a nivel cortical y que solamente se puede medir mediante estudio de electroencefalograma (**EEG**). El EEG en nuestro medio es subvalorado, lo que evita el hallazgo de afectaciones funcionales importantes, como pueden ser los cambios de utilidad para el manejo farmacológico del paciente con este trastorno.

**Objetivos:** Establecer la frecuencia de alteraciones EEG en población pediátrica Mexicana en niños con diagnóstico TDAH y determinar si los hallazgos EEG modifican la elección del tratamiento.

**Metodología:** Se realizó un estudio retrospectivo, transversal, observacional en el cual se tomó como universo 40 niños con Trastorno por Déficit de Atención, con y sin Hiperactividad (TDAH) que asisten a consulta del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", Hospital de tercer nivel de atención, a consulta externa de Neurología y Paidopsiquiatría en el período de enero 2011- mayo 2013.

**Resultados:** Del total 40 pacientes estudiados, 40% se encontró alteración en EEG. De los pacientes que requirieron medicamento se utilizó en 27.5% de primera línea el 72.5% otro medicamento. La frecuencia del uso de otro tratamiento farmacológico además del manejo de primera línea 37.5% corresponde al manejo antiepiléptico, 17.5% antidepresivo y 17.5% antipsicótico. En los EEG anormales el uso de medicamento antiepiléptico es el más frecuente en 67% de los casos.

**Conclusiones:** El diagnóstico de TDAH se hace clínicamente con ayuda del manual de diagnóstico de enfermedades mentales DSM IV donde se establecen criterios diagnósticos, poder diagnosticar TDAH. El EEG nos ayuda en la valoración de disfunción cortical, en caso de existir se sugiere inicio de manejo antiepiléptico adicional al estimulante del sistema nervioso o solo como modulador de conducta. De esto la importancia de los niños con TDAH muestran amplia gama de comorbilidades, como trastorno de ansiedad, trastorno disocial, síndromes depresivos e incluso epilepsia. El EEG es el que nos da la pauta de sospechar que existe algo más allá que un simple problema de atención e hiperactividad.

**Palabras claves:** *Trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDAH), electroencefalograma (EEG), comorbilidad, onda lenta, Fronto-central, antiepiléptico.*

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Attention deficit disorder and hyperactivity (ADHD) is the most common behavioral problem in the age of childhood and adolescence and is listed within the psychiatric problems in the DMS IV. You can generate poor school performance and also coexist with other entities, their identification has gone through different historical moments, diagnosis remains difficult. Even that condition causes including unknown genetic factors have been associated and even environmental factors such as neurological immaturity at the cortical level and that can only be measured by studying electroencephalogram (EEG). The EEG is undervalued in our environment, which prevents the discovery of important functional affectations, such as changes in utility for the pharmacological management of patients with this disorder.

**Objectives:** To determine the frequency of EEG abnormalities in Mexican pediatric population in children with ADHD diagnosis and determine if EEG findings modify the choice of treatment.

**Methodology:** A retrospective, cross-sectional, observational study in which the universe was taken as 40 children with Attention Deficit Disorder with or without Hyperactivity (ADHD) attending Regional Hospital Consultation was performed "Lic Adolfo Lopez Mateos" tertiary hospital care to outpatient Neurology and paidopsychiatry in the period January 2011 - May 2013.

**Results:** Of the total 40 patients studied, 40 % were found in EEG alteration. Of the patients who required medication was used in 27.5 % of the 72.5 % first line another drug. The frequency of use of other pharmacological treatment beyond first-line management 37.5 % corresponds to antiepileptic management, 17.5 % and 17.5% antidepressant antipsychotic. In abnormal EEG antiepileptic drug use is more prevalent in 67 % of cases.

**Conclusions:** The diagnosis of ADHD is made clinically using the diagnostic manual of mental disorders DSM IV diagnostic criteria which are established to diagnose ADHD. The EEG helps in assessing cortical dysfunction, if any additional antiepileptic management start to stimulating the nervous or just as a modulator of behavior system is suggested. From this the importance of children with ADHD shows wide range of comorbidities, such as anxiety disorder, conduct disorder, depressive syndromes and even

epilepsy. The EEG is what gives us the clue to suspect that there is something beyond a simple problem of attention and hyperactivity.

**Keywords:** attention deficit disorder with or without hyperactivity (ADHD) , electroencephalogram ( EEG) , comorbidity, slow wave , Fronto-central, antiepileptic .

## INTRODUCCIÓN

El Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (**TDAH**) es el problema de conducta más frecuente en la edad de la niñez y la adolescencia y está catalogado dentro de los problemas psiquiátricos por el manual de diagnóstico de enfermedades mentales (DMS IV). Aún se desconocen las causas que lo condicionan entre ellas se han asociado factores genéticos, factores ambientales e incluso de índole neurológica como la inmadurez a nivel cortical y que solamente se puede medir mediante estudio de electroencefalograma (**EEG**).

La mayor parte de los padres observan por primera vez la actividad motora excesiva cuando sus hijos son pequeños, sin embargo frecuentemente el trastorno es diagnosticado al ingreso de la enseñanza básica, cuando se observa afección en la adaptación escolar y la relación social y familiar. La importancia de su diagnóstico oportuno y su tratamiento, permite disminuir los riesgos que conlleva el padecimiento como mayor vulnerabilidad a sufrir maltrato infantil, rechazo escolar y aislamiento social; en los adolescentes consumo de sustancias, conductas impulsivas/temerarias y mayores problemas legales.

Este grupo de pacientes actualmente se conoce que tienen problemas de aprendizaje, problemas de lenguaje, además de otras comorbilidades como son trastorno oposicionista desafiante, trastorno depresivo, entre otros. Por su prevalencia se han tratado de explicar si lo que sucede es un problema de índole neurológica o no; se sabe actualmente los receptores de dopamina juegan un papel importante en la fisiopatología de la enfermedad.

Bajo este tenor se ha tratado mediante algunos estudios como Tomografía Axial Computarizada (**TAC**), tomografía computarizada de emisión monofotónica (**SPECT**), potenciales evocados y EEG, este último ha dado algunas pautas de que parte del origen de la enfermedad está en relación a trastornos del ritmo cerebral. No obstante el EEG en nuestro medio es subvalorado, lo que evita el hallazgo de afectaciones funcionales importantes, como pueden ser los cambios electroencefalográficos en estos niños de utilidad para el manejo farmacológico antiepiléptico del paciente con este trastorno y no solamente con moduladores del SNC, que pueden a la larga condicionar efectos adversos como es dependencia farmacológica y que por sí solos no modifican las alteraciones electroencefalográficas.

## ANTECEDENTES

El TDAH es un problema de conducta que en 1980 fue oficializado el término por el DSM IV. En 1987 fue cuando se definen 3 subtipos: hiperactivo o impulsivo, el inatento y el combinado. Tiene una prevalencia del 3-5% predominando en varones, afectando a niños, adolescentes y adultos.<sup>1</sup>

Se relacionó a la enfermedad con un gen transportador de dopamina DAT1 480, del receptor tipo IV de la dopamina (DRD4, DRD5) y un transportador de serotonina (5HTT)<sup>1</sup>

El estudio de EEG suministra una medida de la función cortical así como el grado de madurez neurológica que sirve para diagnóstico y pronóstico en estos niños. En la población de niños con TDAH existen trastornos del sueño como insomnio, sueño poco reparador, despertar precoz, síndrome de piernas inquietas o la apnea obstructiva durante el sueño. Las características de los niños con inatención e hiperactividad e impulsividad los hacen más vulnerables a sufrir dificultades en el área cognitiva y social y en el desarrollo del lenguaje.<sup>1</sup>

La forma de epilepsia con la que se ha relacionado es la del lóbulo temporal o Rolándica.<sup>2</sup> El TDAH manifiesta una alta tasa de anomalías epileptiformes interictales, las puntas centrotemporales que se llegan a ver en la epilepsia Rolándica agravan el curso del trastorno por déficit de atención y predisponen al paciente a incrementar la impulsividad, se ha encontrado que la disminución de la actividad interictal mejora el TDAH, esto se ha demostrado por el uso de antiepilépticos que se ha visto mejora la memoria a corto plazo.<sup>2</sup>

Existen evidencias que los registros EEG en niños con TDAH van a mostrar patrones de baja frecuencia espontánea de la actividad cortical que se relaciona con los lapsos de inatención del TDAH.<sup>3</sup>

En 1938 se hizo la primera descripción de enlentecimiento fronto-central en la actividad de EEG de pacientes con alteraciones del comportamiento. Se le llamo **actividad theta** y es el tipo de alteración más frecuentemente encontrado. A partir de 1991 se encuentra que hay un aumento de la actividad theta y disminución de la beta se utilizó la relación theta/ betha (T/B), se determinó mediante este metaanálisis

que el tamaño obtenido para los niños entre 6 a 13 años fue en promedio de 0.75, de los 6 a los 18 años fue de 0.62, lo que se viró en el grupo normal fue un aumento de la relación no su disminución.<sup>4</sup>

Se ha observado en pacientes con TDAH que tienen una actividad típica theta, aumento de la actividad posterior delta y disminución de la actividad alfa. Pero se ha visto que pacientes que cursan con este padecimiento tienen actividad espontánea gamma.<sup>5</sup>

El TDAH puede venir únicamente con los síntomas clásicos de la enfermedad, o acompañarse de otras comorbilidades, como epilepsia, trastorno oposicionista desafiante, trastorno depresivo, trastorno de conducta, depresión, trastorno bipolar, alcoholismo, abuso de sustancias. Además de alteración de la memoria y atención, deficiencia metalinguística, y disfunción ejecutiva, el estándar de oro para el diagnóstico de TDAH incluye una evaluación psiquiátrica, psicológica y neurológica. Se reportó que varios pacientes tienen problemas en las evaluaciones de memoria visual y verbal.<sup>7</sup>

Las alteraciones electroencefalográficas tienen una alta incidencia en varias enfermedades del neurodesarrollo, tales como el autismo, asperger, no obstante la actividad de tipo epiléptico se encuentra en algunas epilepsias de tipo benigno sin alteraciones del comportamiento. La epilepsia Rolandica tienen un desarrollo normal a pesar de la presencia de descargas electroencefalográficas, pero también se ha asociado a alteraciones cognitivas por la localización de las descargas. Algunos autores como Wolff han demostrado que niños con descargas de lado perisilviano izquierdo se asocian con bajas calificaciones en las pruebas de lenguaje. Mientras que pacientes con descargas de la región occipital demuestran alteraciones en las pruebas visuales. Lewine demostró que niños con alteraciones del desarrollo presentan descargas de lado izquierdo temporoparietal.<sup>8</sup>

Se ha documentado la mejoría del comportamiento en aquellos niños en los cuales se inicia manejo antiepiléptico cuando existen alteraciones electroencefalográficas. Recientes estudios se intenta enfocarse en niños quienes presentan retraso del desarrollo, alteraciones del lenguaje, alteración social, atención, aprendizaje o memoria o en aquellos en quienes no responden a intervenciones educativas.

O que solamente tenían descargas en EEG. En algunos pacientes con alteraciones del comportamiento parecen responder favorablemente al manejo antiepiléptico incluso con trastornos del lenguaje.

En estudios realizados, en pacientes quienes cumplen criterios de TDAH sugiere que la prevalencia de alteraciones epileptiformes es mayor en aquellos niños que tienen TDAH. Las alteraciones electroencefalográficas tienden a desaparecer con la edad.<sup>9</sup>

En otro estudio se examinó la capacidad del EEG para discriminar entre niños con TDAH e individuos normales, se concluye que en las últimas décadas, las mediciones del estado de reposo del EEG muestran aumento de la actividad en regiones frontales del cerebro en niños con TDAH observando una marcada actividad theta delta y disminución de la actividad alfa y beta.<sup>10</sup>

## JUSTIFICACIÓN

Al tratarse de un padecimiento con una prevalencia reportada entre el 3 al 5% establecido en la mayoría de los autores. Es importante tener herramientas clínicas que nos apoyen el diagnóstico de la enfermedad, el tratamiento que se da para estos pacientes es a través de fármacos moduladores del sistema nervioso central. Existen evidencias que los registros EEG en niños con TDAH van a mostrar alteraciones 8-77%, patrones de baja frecuencia espontánea de la actividad cortical que se relaciona con los lapsos de inatención del TDAH. También se menciona que el uso de EEG puede ser de utilidad para el manejo farmacológico antiepiléptico del paciente con este trastorno y no solamente con moduladores del SNC, que pueden a la larga condicionar efectos adversos como es dependencia farmacológica y que por si solos no modifican las alteraciones electroencefalográficas que presentan algunos pacientes (actividad paroxística en regiones frontales) e incluso diagnosticar epilepsia que puede comportarse como un TDAH. Si se corrobora la asociación del EEG en esta patología incluso el uso de antiepilépticos pueda ser de gran utilidad para controlar los síntomas. Por lo tanto la finalidad es establecer los hallazgos de EEG y definir la utilidad de la terapéutica, una mejor respuesta de sintomatología del paciente y por lo tanto mejor pronóstico. En México en las Guías de la Práctica Clínica, Diagnóstico y tratamiento del TDAH en niños y adolescentes, dentro de las herramientas diagnosticas iniciales no se incluye el EEG de rutina, por lo que es importante evaluar la utilización EEG en todos los pacientes con TDAH.

## **HIPÓTESIS**

- I. La prevalencia de alteraciones en EEG es igual a la reportada en la literatura.
- II. Todos los Hallazgos EEG requerirán modificaciones en el tratamiento

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Establecer la frecuencia de alteraciones EEG en población pediátrica Mexicana en niños con diagnóstico TDAH atendidos en un tercer nivel de atención y determinar si los hallazgos EEG modifican la elección del tratamiento.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Reclutar 40 pacientes con Diagnóstico TDAH
- Interpretación de EEG en sueño y vigilia en búsqueda de grafoelementos que sugieran actividad paroxística o datos de inmadurez neurológica.
- Elaboración de base de datos con variables de estudio
- Análisis Estadístico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

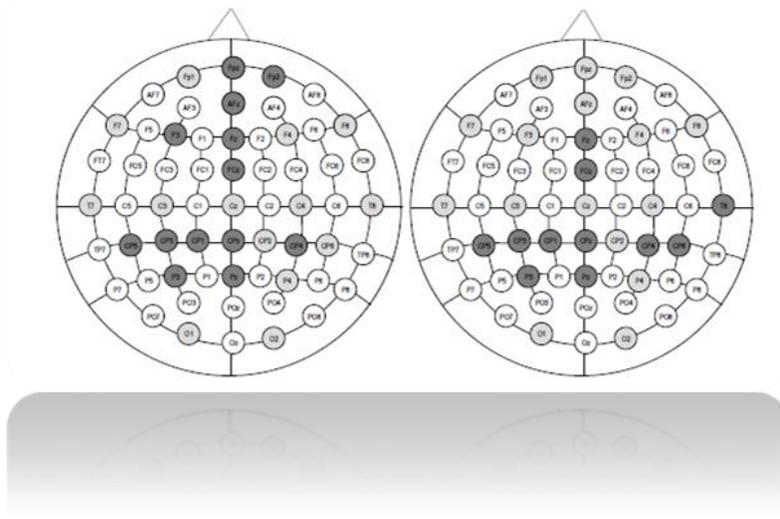
Se realizó un estudio retrospectivo, transversal, observacional en el cual se tomó como universo 40 niños con Trastorno por Déficit de Atención, con y sin Hiperactividad (TDAH) que asisten a consulta del Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos”, Hospital de tercer nivel de atención, México D.F., a consulta externa de Neurología y Paidopsiquiatría en el período de enero 2011- mayo 2013.

### Técnica de registro

Se utilizó el electroencefalógrafo MEDICID 3E de fabricación nacional y el software TWinLOOK en su versión 2, realizándose primero una previa limpieza del cuero cabelludo y se procedió a poner los electrodos de disco de plata clorurada, con pasta conductora Elefix, los electrodos se colocaron siguiendo el sistema internacional 10/20. Para la recogida del registro se utilizó un montaje monopolar tomando como sitio de referencia ambos mastoides. Se hizo una calibración previa del equipo y se midieron las impedancias (menor de 10 kohms), y se utilizó para el registro un ancho de banda de 0.3-35 Hz y una ganancia en los amplificadores de 20 000.

### Variables utilizadas:

Dentro de ellas se encuentran edad, sexo, medicamento empleado, comorbilidad, paroxismos principales y topografía EEG.

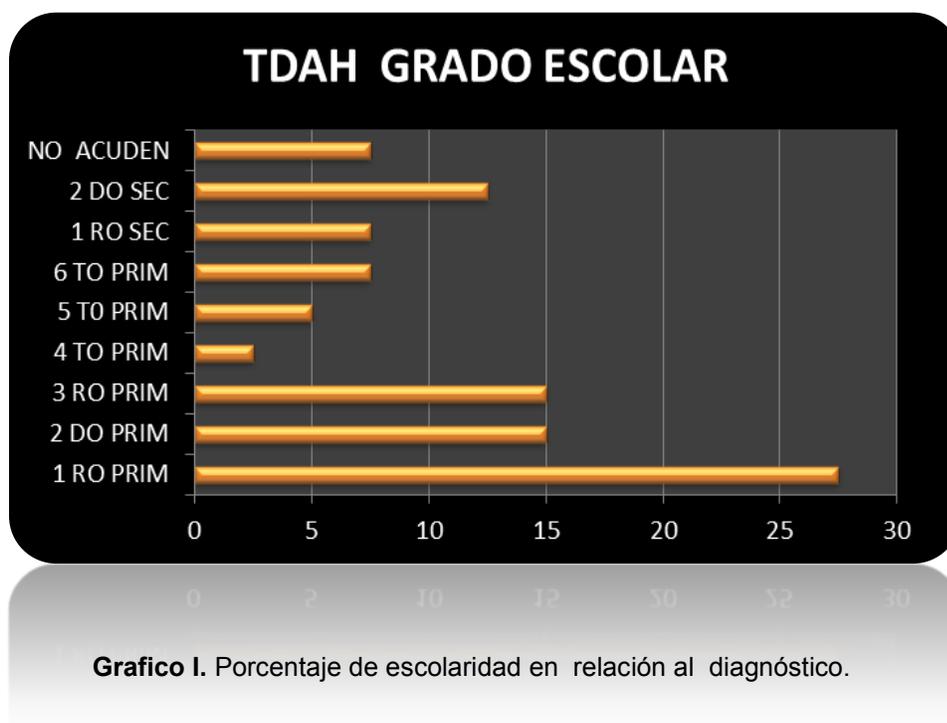


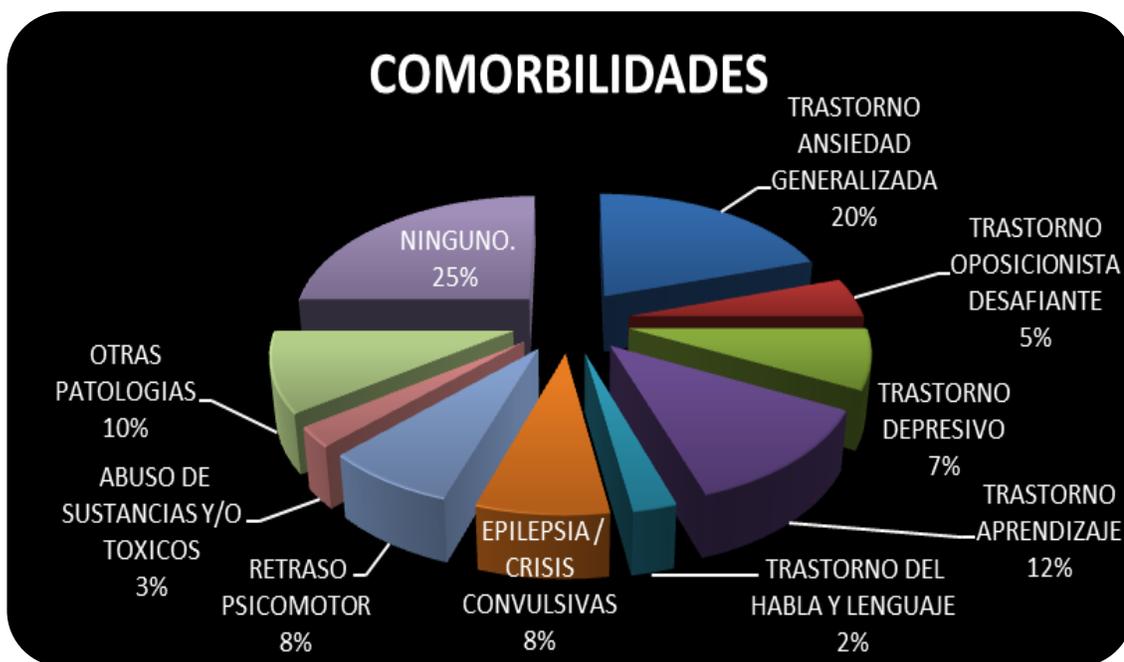
## **Análisis estadístico**

Una vez recolectada la información se hizo un adecuado control de los datos de manera que se establecieran con ellos los resúmenes descriptivos, se calculasen algunas medidas y se aplicaran algunas pruebas correspondientes al tipo de variable definido como Chi Cuadrado, se utilizó el paquete estadístico SPSS en su versión 11.0 para ganar en confiabilidad y rapidez lo cual permitió obtener un análisis de las relaciones entre variables e internamente dentro de ellas para sus diferentes categorías.

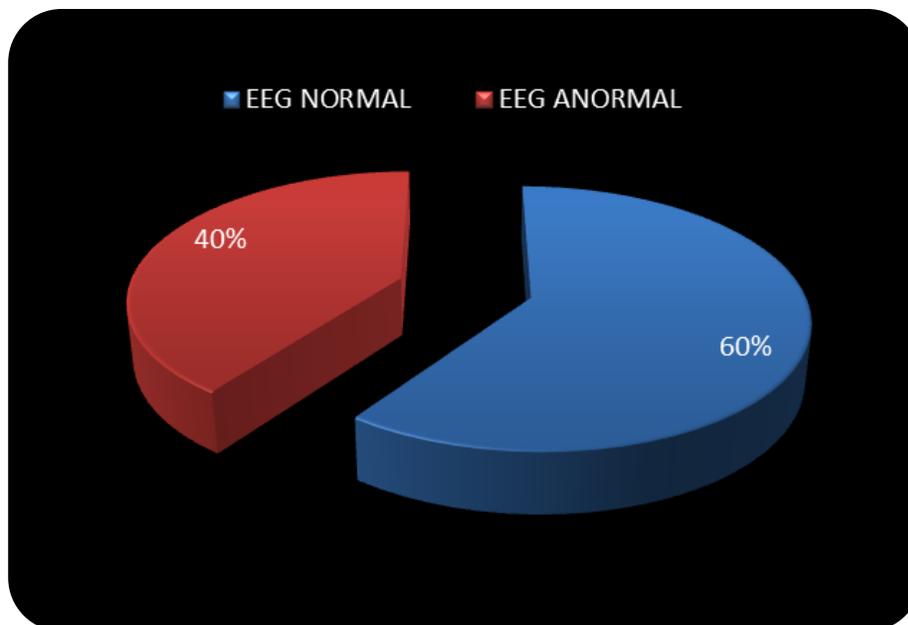
## RESULTADOS

Del total 40 pacientes estudiados, 60% corresponde al sexo masculino, 40% al sexo femenino, con una edad máxima de presentación de 15 años y mínima de 4 años, edad media promedio 9.3 años. Año escolar promedio en relación al diagnóstico corresponde a 1 ero de primaria en un 27.5% (Grafico 1), la comorbilidad más frecuente asociada es Trastorno por Ansiedad Generalizada en 25%, seguida de ninguna comorbilidad en 25%, y eventos convulsivos en 8% (Grafico 2). Del Total de pacientes Estudiados 40% se encontró alteración en EEG (Grafico 3). De los pacientes que requirieron medicamento se utilizó en 27.5% de primera línea (Metilfenidato), el 72.5% otro medicamento (antiepiléptico, antidepresivo, antipsicótico etc.), dado patología o comorbilidad asociada (Grafico 4). De la frecuencia del uso de otro tratamiento farmacológico además del manejo de primera línea el 37.5% corresponde al manejo antiepiléptico, y 17.5% antidepresivo y 17.5% antipsicótico (Grafico 5). De los EEG Anormales el uso de medicamentos, el manejo antiepiléptico es el más frecuente en 67% de los casos (Grafica 7)

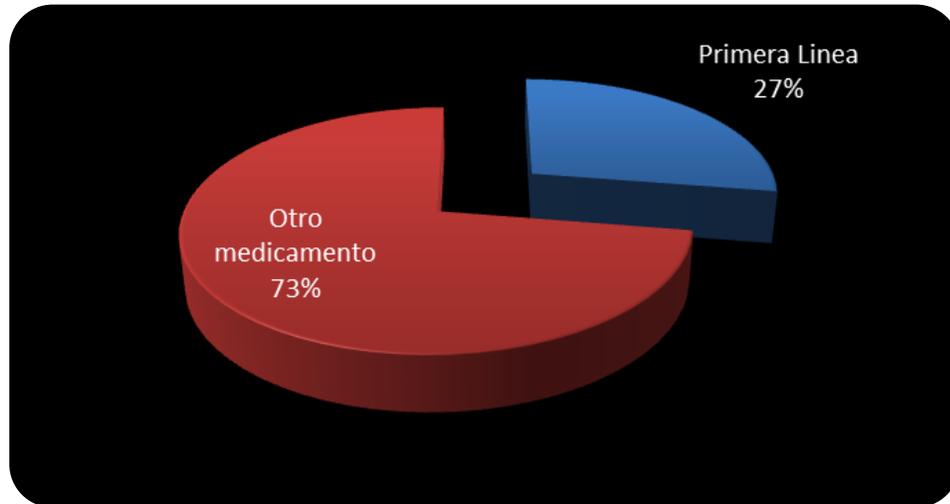




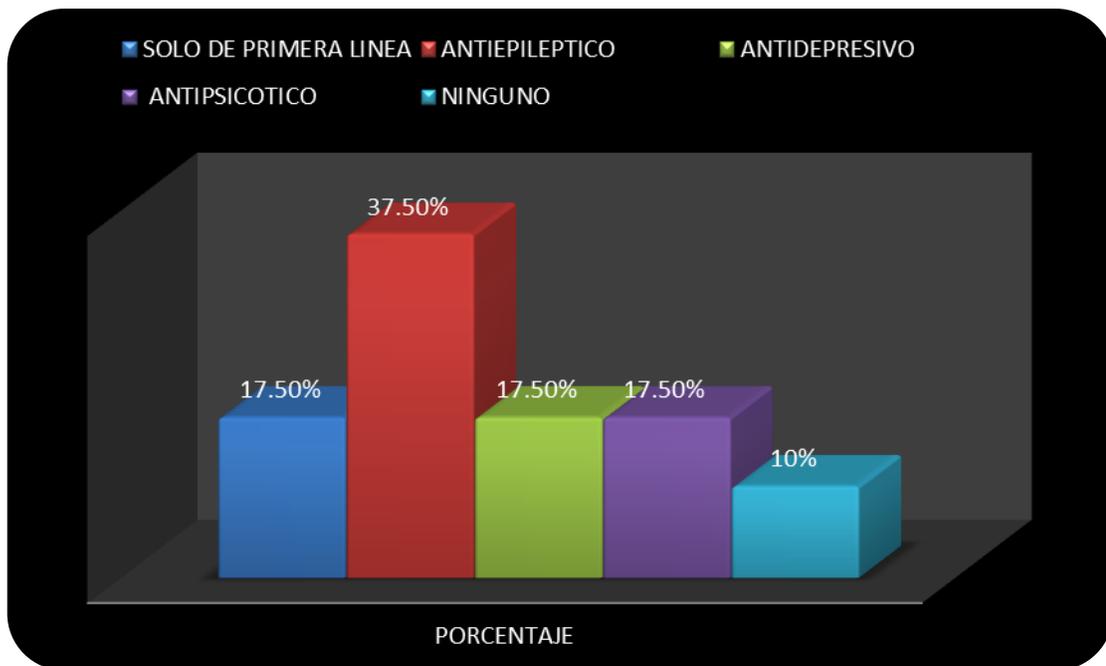
**Grafico 2.** Comorbilidades asociadas a TDAH.



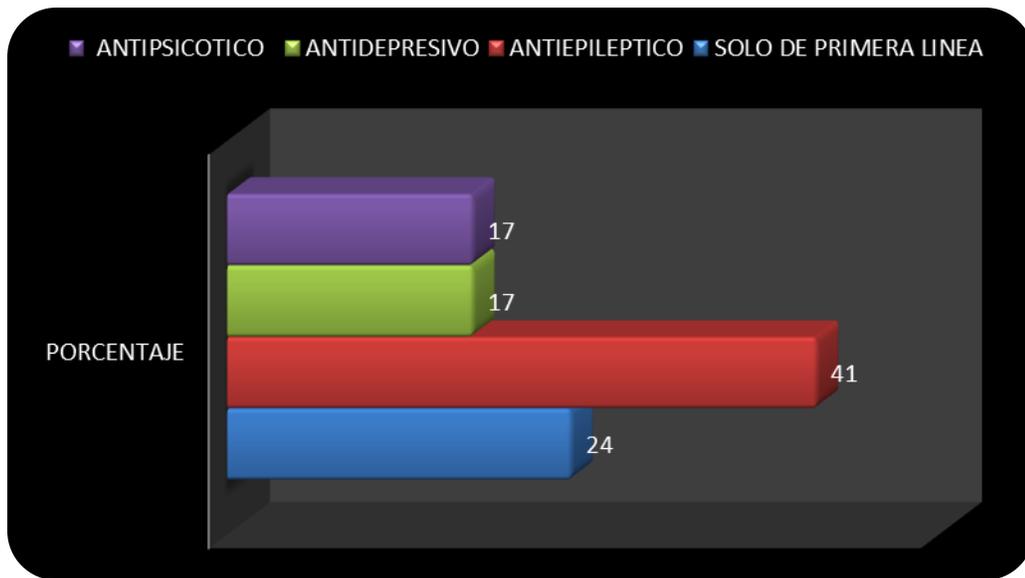
**Grafico 3.** EEG Normales y EEG Anormal.



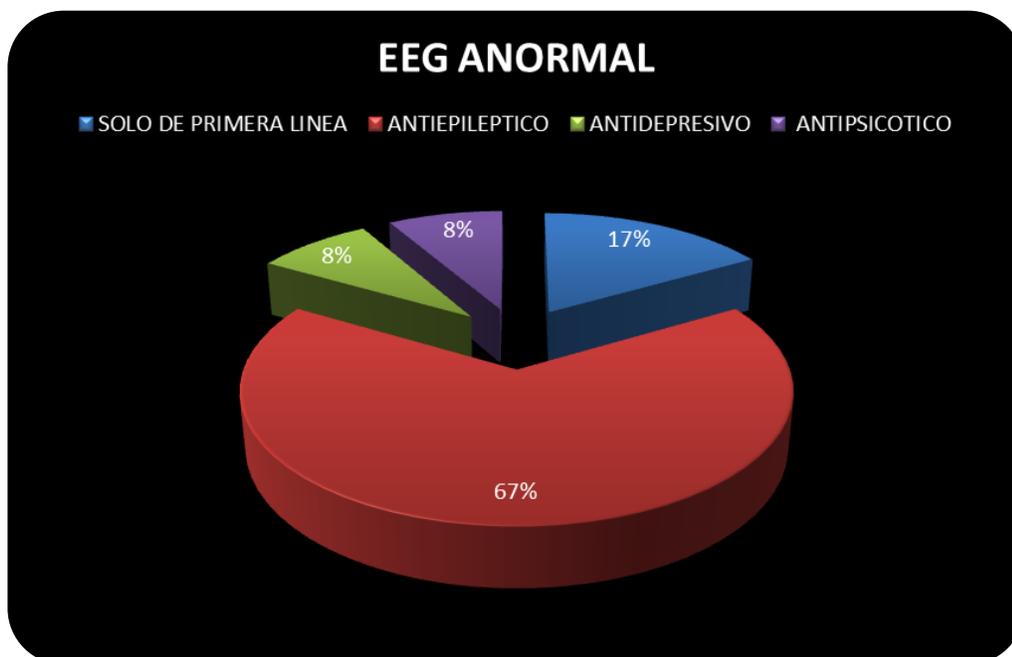
**Grafico 4.** Tratamiento médico de primera línea (Metilfenidato) y uso de otro medicamento en niños con TDAH.



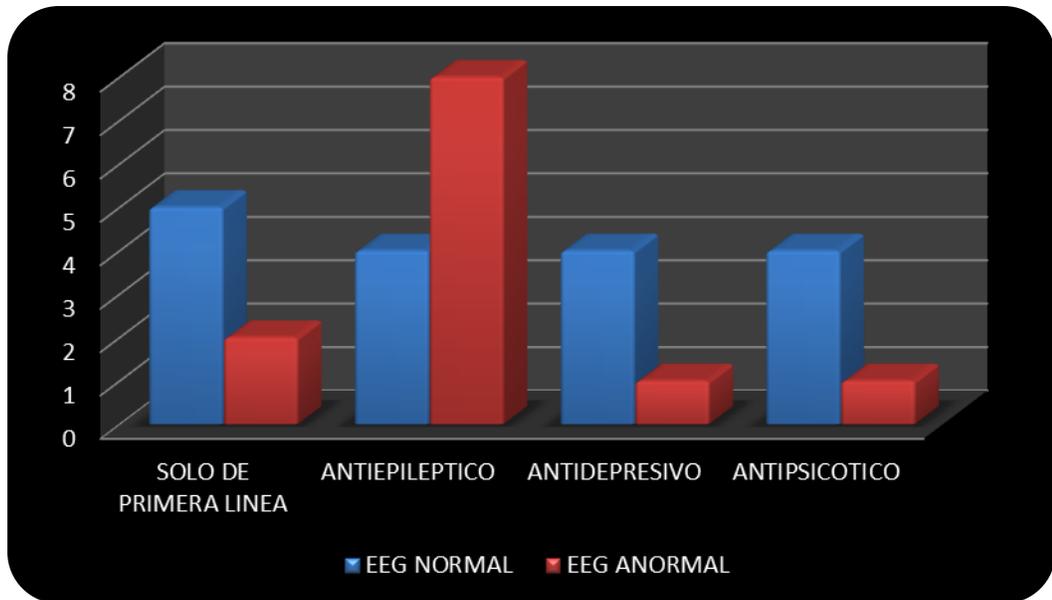
**Grafico 5.** Uso de fármacos en los niños con TDAH.



**Grafico 6.** Uso de segundo fármaco además de manejo de primera línea en los niños con TDAH.

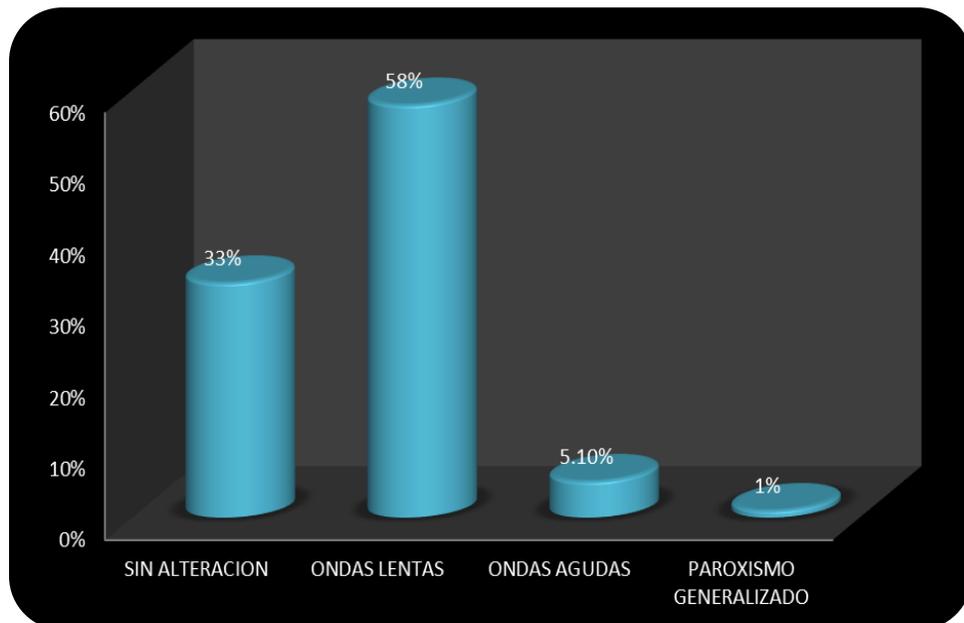


**Grafico 7.** Uso de fármacos en niños con TDAH en EEG Anormal



**Grafico 8.** Frecuencia de Uso de fármacos en EEG Normal/Anormal en los niños con TDAH.

De los EEG realizados reportados como anormales el grafoelemento más frecuente corresponde a Ondas lentas en un 58%, seguido de Ondas agudas un 5.1% y Paroxismo Generalizado en 1%. (Grafica 9)

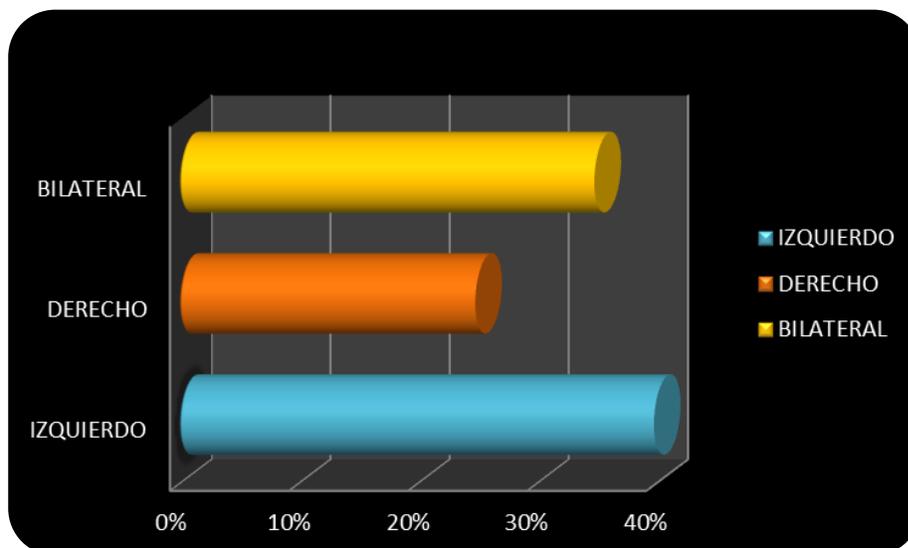


**Grafico 9.** Frecuencia de grafoelementos anormales en EEG de niños con TDAH.

Registro de mayor afección de región frontal en 20.5%, seguido de región centro-parietal y fronto-central en 15.38% (Grafico 10). Con predominio de hemisferio Izquierdo 40%, derecho 25%, y bilateral en 35% (Grafico 11).



**Grafico 10.** Predominio de actividad anormal en EEG por región cerebral en niños con TDAH.



**Grafico 11.** Porcentaje del predominio de actividad anormal en EEG por región hemisférica en niños con TDAH.

## ELECTROENCEFALOGRAMA



**Figura 1.** EEG paciente en estado despierto, muestra trenes de ondas lentas generalizadas predominio regiones frontales bilateral.



**Figura 2.** EEG la cual se observa grafoelementos ondas lentas predominio regiones fronto-centrales izquierdas. Grafoelementos Ondas lentas fueron las más frecuentes en el registro en los niños con TDAH.



**Figura 3.** EEG con Grafoelementos Ondas Agudas Frontales / Fronto-centrales bilaterales.



**Figura 4.** EEG con Paroxismos Generalizados.



**Figura 5.** Paroxismo de onda lenta generalizada.



**Figura 6.** Paroxismo de punta onda lenta.

## DISCUSION

Desde hace ya varios años se han venido realizando estudios neuroanatómicos y neurofisiológicos en los pacientes que tienen diagnóstico de TDAH con el objetivo de definir las posibles estructuras y regiones corticales alteradas y que influyen en el desarrollo de este trastorno, logrando así entender los mecanismos implicados y poder desarrollar fármacos que mejoren los síntomas de esta enfermedad. Durante el paso del tiempo los investigadores se percataron que en varios pacientes quienes sufren trastornos de conducta como es el TDAH entre otros, tenían alteraciones electroencefalográficas y que la mayoría de estos niños se veían beneficiados por el uso del medicamentos antiepilépticos más que el uso de estimulantes del sistema nervioso como el metilfenidato.

No obstante la realización de EEG en nuestros servicios de salud es subvalorado, esto limita el hallazgo de alteraciones funcionales importantes, como son los cambios electroencefalográficos, la aparición de grafoelementos anormales, e incluso el diagnóstico de enfermedades como es la epilepsia. Al encontrar estas alteraciones se sabe que la base de la enfermedad no solamente es la alteración de los neurotransmisores si no también la función neuronal y esto nos da pie al uso de fármacos antiepilépticos y no solamente con estimulantes del SNC, cuyos medicamentos sabemos a largo plazo pueden condicionar diversos efectos adversos como es dependencia farmacológica y que por sí solos no modifican las alteraciones electroencefalográficas.

El diagnóstico de la enfermedad se hace en el momento que el paciente inicia escolaridad, esto es gracias a la vigilancia que hacen los educadores en la escuela más que por lo que los padres ven en casa. En muchas ocasiones esto sucede porque el padre considera que el comportamiento de su hijo es “normal”, pero cuando el paciente debe tener periodos de atención que permitan su aprendizaje y hacer sus tareas sin interrupción en la casa o en la escuela y comienzan las quejas en cuando los padres se percatan que la conducta del paciente sale de lo normal y se solicita la evaluación inicial por psicología quien determina como se encuentra el entorno familiar y el manejo de límites por parte de los familiares y que a pesar de

todo lo que se hace el paciente no mejora en conducta es el momento de envío al especialista en paidopsiquiatría e incluso neuropediatra. Una vez que se evalúa al paciente y se revisan antecedentes de importancia el médico aplica criterios diagnósticos de la enfermedad llegando al diagnóstico de TDAH, para poder complementar el protocolo se realiza estudio de EEG. Lo que se menciona en la literatura es que la mayoría de los pacientes pueden llegar a tener alteraciones, sin embargo cuando se realiza nuestro protocolo encontramos que las alteraciones electroencefalográficas en la población estudiada se presentaron en el 40% de los pacientes estudiados, y de estos el 67% ya utiliza un fármaco de tipo antiepiléptico.

Lo que se menciona en promedio en la literatura es presentación de alteraciones del EEG en TDAH es de un 8 a 77% (amplio rango de variación). Y estas alteraciones pueden influir en la evolución y pronóstico de la enfermedad, ya que de encontrarlas y no tratarlas se puede ver afectada más la conducta y llevar a menor adaptación escolar o relaciones sociales y familiares. Y de tener una mayor vulnerabilidad a sufrir maltrato infantil, rechazo y aislamiento social; en la adolescencia consumo de sustancias, conductas impulsivas o temerarias y problemas legales.

Las principales alteraciones funcionales se han identificado en las regiones prefrontales, además de estructuras subcorticales como ganglios basales (GB, caudado y globo pálido), cuerpo caloso y el cerebelo; pero nos llama la atención que de todas estas estructuras afectadas sólo el caudado estaba en el hemisferio izquierdo, unido también a la afectación prefrontal izquierda que se han encontrado en algunos estudios recientes

En estudios de imágenes cerebrales funcionales descritos en algunos tratados de psiquiatría se hace referencia al hallazgo de disminución en la actividad metabólica en los circuitos fronto-estriados en los TDAH. Por otra parte se plantea que existen evidencias de afectación de la corteza frontal inferior derecha en su funcionamiento aunque también se han registrado en las porciones izquierdas, esto no coincide con lo que nuestro estudio demuestra sin embargo al ser un estudio observacional solo estamos mostrando

nuestros propios hallazgos, ya que en la literatura se encuentra ambas situaciones mostradas alteraciones hemisféricas derechas e izquierdas.

Lo que resulta interesante en nuestro estudio es que se tomaron pacientes con diagnóstico de TDAH quienes cumplían criterios para la enfermedad y a quienes se realiza estudio de EEG por sospecha de alteraciones que nos sugirieran epilepsia, de estos estudios se concluye que 3 pacientes presentaron datos de actividad epiléptica lo que indica que el problema de conducta es dado por una disfunción cerebral, más que por un TDAH “puro”. (Ver figura 5 y 6)

Encontramos que los pacientes con alteraciones electroencefalográficas 8 de ellos ya toman antiepiléptico, y no solamente el fármaco de primera línea. Será interesante continuar con el seguimiento longitudinal de estos pacientes para poder evaluar a largo plazo el uso de estos fármacos y ver el porcentaje de mejoría clínica y electroencefalográfica.

## CONCLUSIONES

El diagnóstico de TDAH se hace clínicamente con ayuda del manual de diagnóstico de enfermedades mentales DSM IV donde se establecen claramente los síntomas que el paciente debe de tener para poder diagnosticar TDAH. Esto lo realiza el médico psiquiatra quien mediante estos criterios y la escala de evaluación de Conners que llenan los padres y maestros, se concluye que existe la enfermedad. Como complemento se solicita a través del servicio de neuropsiquiatría realizar estudio de Electroencefalograma el cual nos ayuda a verificar que no exista disfunción cortical, en caso de existir se sugiere inicio de manejo antiepiléptico adicional al estimulante del sistema nervioso o solo como modulador de conducta. Esto es trascendental ya que en diferentes series se ha podido corroborar que los niños con TDAH muestran otro tipo de comorbilidades como trastorno de ansiedad, trastorno disocial, síndromes depresivos e incluso epilepsia. En este contexto el EEG es el que nos da la pauta de sospechar que existe algo más allá que un simple problema de atención e hiperactividad.

Es importante dar a conocer nuestros resultados para estimular la investigación multicéntrica y así poder mejorar nuestra atención al paciente con este tipo de trastornos que con los cambios generacionales se han visto que han incrementado fuertemente siendo los factores externos al paciente, alimenticios, familiares y escolares que influyen en su presentación. El objetivo era establecer la frecuencia de alteraciones electroencefalográficas en una población atendida en un tercer nivel de atención con diagnóstico de TDAH logrando establecer que casi la mitad de los pacientes que tienen el trastorno presentan alteraciones en EEG y que de ellos la mayoría ya toma tratamiento antiepiléptico. Estos hallazgos amplían la perspectiva de manejo multidisciplinario de los pacientes y no limitarlo solamente a un área de manejo.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Rojas, Somano (2012). Alteraciones electroencefalográficas en niños con trastornos por déficit de atención/hiperactividad., *Gaceta Médica Espirituana, Cuba* 14(2), 2-9.
- [2] Schneebaum-Sender N, Goldberg-Stern H, (2012). Does a Normalizing Electroencephalogram in Benign Childhood Epilepsy With Centrottemporal Spikes Abort Attention Deficit Hyperactivity Disorder?, *Pediatric Neurology* 47 (2012) 279-283.
- [3] Helps K, Broyd S, James J, (2009). Altered spontaneous low frequency brain activity in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder, Institute for Disorders for Impulse & Attention developmental Brain-Behaviour Laboratory, School of Psychology, University of Southampton UK, 24.
- [4] Arns M, C. Conners K, Kraemer HC (2013). A Decade of EEG Theta/Beta Ratio Research in ADHD: A Meta-Analysis, *Journal of Attention Disorders* 17:374.
- [5] Hermens DF, Soei EXC, Clarke SD, Kohn MR, Gordon E, Williams LM. (2005). EEG theta activity predicts cognitive performance in attention-deficit hyperactivity disorder. *Pediatric Neurology*; 32:248-256.
- [6] Magee CA, Clarke AR, Barry R (2005), Examining the diagnostic utility of EEG power measures in children with attention deficit/hyperactivity disorder, *Clinical Neurophysiology* 116, 1033–1040.
- [7] Pineda DA, Puerta IC, Aguirre DC, García-Barrera MA, Kamphaus RW (2007); The role of neuropsychologic tests in the diagnosis of attention deficit hyperactivity disorder. *Pediatric Neurol* 36:373-381.
- [8] Frye RE, Butler I, Strickland D, Castillo E (2010), Electroencephalogram Discharges in Atypical Cognitive Development, *Journal Child Neurology* 25: 556, 12.
- [9] Richer LP, Shevell MI, Rosenblatt BR (2002). Epileptiform abnormalities in children with attention-deficit– hyperactivity disorder. *Pediatric Neurology* 26:125-129, 5.
- [10] Kawatani M, Hiratani M, Kometani H, Nakai A (2012), Focal EEG abnormalities might reflect neuropathological characteristics of pervasive developmental disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder, *Brain & Development* 34 (723–730), 8.