

Artículo Profesional de Alto Nivel

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Maestría en Psicología con Mención en Evaluación e Intervención Psicoeducativa

Tipo de Trabajo de Titulación:

Artículo Profesional de alto nivel

Título:

Hallazgos en electroencefalograma y su relación con el nivel de funcionalidad y comorbilidades en pacientes con Trastornos de Espectro Autista, Hospital Aguilar Enero –

Junio 2022

Nombre del Maestrante:

Cecilia Elizabeth Aguilar Fernández

ceci.aguilar.fernandez@gmail.com

Nombre del Tutor

Mtr. Silvio Fonseca

RESUMEN

El trastorno de espectro autista presenta entre sus características retraso de lenguaje, conductas restrictivas, movimientos estereotipados y escasa flexibilidad en conducta. Estos patrones han sido agrupados según niveles de funcionalidad en el DSM V. EL TEA presenta entre sus comorbilidades una alta incidencia de epilepsia, y se han descrito además alteraciones en electroencefalograma sin clínica de epilepsia. El propósito de este trabajo es establecer si existe relación entre los hallazgos patológicos en electroencefalograma y los niveles de funcionalidad, nivel de lenguaje, presencia de etapas de regresión y alteraciones sensoriales en Trastorno de Espectro Autista. Metodología: Se realiza una revisión documental de los historiales clínicos de 42 pacientes atendidos durante el periodo Enero-Julio del 2022 con diagnóstico de TEA, cuyo historial presente el estudio de electroencefalograma. Conclusiones: De los estudios analizados se obtiene que mientras mayor es el nivel de funcionalidad TEA, mayor presencia de alteraciones epileptiformes se encuentran; en el área de lenguaje se observa que a menor nivel de lenguaje mayor presencia de alteraciones en electroencefalograma. No se encontraron diferencias en las áreas de regresión y alteraciones sensoriales.

PALABRAS CLAVES

Autismo – Electroencefalograma – trastorno de espectro autista – Niveles de funcionalidad – trastorno de lenguaje – epilepsia

INTRODUCCION

El Trastorno de Espectro Autista (TEA) tiene una prevalencia a nivel mundial del 1 al 1.5 %, reportes de prevalencia en América Latina de fuentes como Brasil nos aporta estadísticas de 25 /10000 habitantes, y de México del 0.87% , es por tanto, debido a su prevalencia un trastorno del neurodesarrollo con relevancia para la investigación. (Morocho, Sanchez, y Patiño , Perfil Epidemiológico del Autismo, 2021)

El TEA implica un retraso o retroceso en la adquisición de las pautas madurativas que interfiere en su desarrollo lingüístico, social y motor. Las principales co-morbilidades del TEA son: el retraso de lenguaje, las alteraciones conductuales, los trastornos sensoriales, , en hasta un 50 % según Milovanovic y Grujicic, (Milovanovic, 2021), epilepsia en un 5-47 % y en los grupos epilépticos con TEA tienen una mayor asociación a déficit intelectual en un 7% - 21% (Arteaga, y otros, 2021) estos trastornos han sido agrupados por la Asociación Americana de Psiquiatría en su actualización del DSM V , por niveles de funcionalidad, en donde se agrupa las características del TEA en 3 niveles, siendo el primer nivel el que requiere menor ayuda, y el tercer nivel gran ayuda, incluyendo para esta clasificación principalmente la comunicación social y las conductas, restrictivas o repetitivas (2014). En el análisis de la maduración cerebral eléctrica de pacientes con trastornos de espectro autista; según Gurau, Bosl y Newton presentan alteraciones electroencefalográficas como espigas, poliespigas, ondas agudas interictales, asimetría inter hemisférica (Gurau, 2017), (Spence y Schneider, 2009) e inmadurez en la aparición de estructuras como husos de sueño en ausencia de epilepsia. (Buckley, 2016)(Milovanovic y Grujicic, 2021) (Precenzano, y otros, 2020). Es por lo que, la siguiente investigación

quiere establecer la relación entre los hallazgos electroencefalográficos anormales y su relación con la presencia de comorbilidades en el Trastorno de Espectro Autista y los niveles de funcionalidad.

Desde el punto de vista neurofisiológico Buckley y Holmes describen en el TEA patrones de electroencefalograma alterados como la presencia de espigas, poliespigas interictales, asimetría interhemisférica (Buckley, Epilepsy and Autism., 2016), (Arteaga, y otros, 2021) alteraciones en la arquitectura y profundidad del sueño (Petruzzelli, y otros, 2021) y retraso en la aparición de estructuras de maduración cerebral, en el flujo de neurotransmisores como la dopamina (Kriete y Noelle, 2015) en los diferentes espectros del autismo (Gurau, Bosl, y Newton, 2017), estos patrones de electroencefalograma alterados se repiten en diversos estudios como los presentados por Milovanovic y Grujicic (2021) y Precenzano (2020), además las investigaciones como las propuestas por Milanovic y Grujicic identifican la presencia de epilepsia como un factor de agravamiento en el TEA, disminuyendo sus puntajes de coeficiente intelectual (21 % de déficit cognitivo en pacientes TEA con epilepsia, vs 8% de deficiencia intelectual en pacientes sin epilepsia) (2021) (Martos-Perez, Freire-Prudencio, Llorente-Comí, Ayuda-Pascual, y Gonzalez-Navarro, 2018), estudios presentados por Strasser, M, Kung, Cross, y De Han, explica que la presencia de descargas epilépticas generan interferencia en la reorganización sináptica , desbalance en el complejo de inhibición / estimulación de los neurotransmisores, déficit en la funcionalidad del hipocampo y disfunción interneural cortical (Strasser y Kung, 2018), que justifica los menores puntajes de coeficiente intelectual; la asociación de descargas epilépticas anormales, su asociación con autismo y epilepsia, es representado en estudios como los presentados por Ridder, J , en donde se realiza el seguimiento de 64

pacientes con diagnóstico de esclerosis tuberosa, enfermedad que presenta una alta frecuencia de epilepsia y autismo, y se concluye que el 42% de los niños diagnosticados con Trastorno de Espectro Autista, presentaron de forma temprana alteraciones en electroencefalograma, concluyendo que en este grupo de riesgo, un electroencefalograma alterado puede ser un predictor de riesgo de TEA y Epilepsia (Ridder, y otros, 2020), sin embargo no sabemos con exactitud cuánto puede interferir la presencia de estas alteraciones en electroencefalograma sin contexto de epilepsia en el nivel de funcionalidad del Espectro Autista, en la presencia o ausencia de etapas de regresión, alteraciones sensoriales con texturas alimentarias, hipersensibilidad auditiva, alteraciones en el sueño o ausencia de progresión de lenguaje.

MATERIALES Y METODOS

Diseño

El estudio es de revisión documental de historias clínicas de pacientes atendidos durante el periodo Enero a Junio del 2022, que cumplen criterios diagnósticos de Trastorno de Espectro Autista; el proceso implica búsqueda, análisis y recuperación de datos del historial clínico y los procesos diagnósticos utilizados (electroencefalograma) durante el periodo mencionado. El Diseño del estudio es Cualitativo mediante Teoría Fundamentada que utiliza el razonamiento inductivo, partiendo de datos particulares (en este caso los hallazgos en electroencefalograma) para generar conclusiones de tipo general. Además se plantea un estudio Correlacional, que permite establecer en qué medida se encuentran asociadas 2 o más variables. Permite agrupar características para conocer su distribución o presencia, (Mousalli-Kayat, 2015) en este caso las variables de los hallazgos de electroencefalograma

en las diferentes características de lenguaje, funcionalidad y trastornos conductuales en TEA.

Tabla 1

Variables de electroencefalograma - niveles de funcionalidad y comorbilidades

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	indicador	Tipo de Variable	de Escala de medición
Alteraciones electroencefalograma	Presencia de descargas patológicas. Alteraciones en la arquitectura cerebral.	Presencia de espigas , ondas agudas en áreas cerebrales. Identificar estructuras del sueño como Complejos K- Husos de sueño.	Presencia de: Ondas agudas Theta Espigas Complejos K- Husos de sueño	Dependent	Nominal
Nivel de Funcionalidad	Características que agrupa las alteraciones conductuales, intereses restrictivos , nivel de flexibilidad y dependencia del paciente	Se clasifica por niveles de funcionalidad, siendo el 1 el nivel más leve , y 3 el nivel más grave	Nivel 1 Nivel 2 Nivel 3	Independiente	Ordinal

	con TEA						
Trastorno de lenguaje	Presencia de retraso lenguaje	de	Categorías: lenguaje verbal, nominación de palabras, armado de oraciones	no de	Ausencia de palabras Menos de 10 palabras, menos de 20 palabras Entre 20 – 50 Armado de oraciones	Independiente	De intervalos
Trastornos conductuales	Comportamientos que dificultan convivencia, comunicación y desempeño social	que	Comportamientos estereotipados, intereses restringidos y alteraciones sensoriales	o	Presencia de estereotipias. Presencia o ausencia de alteraciones sensoriales alimentarias, texturas	Independiente	Nominal

Electroencefalograma: El estudio se realiza en un equipo AKONIC MiniPC , Cabezal Digital Portátil con cable telemétrico optoaislado para conexión a PC. Las señales registradas incluyen (8 a 20 canales) siendo los electrodos colocados según el sistema internacional (10- 20). Para el análisis de la señal se utilizaron montajes monopolares y bipolares. Cada estudio de electroencefalograma es analizado por un neurólogo infantil con experiencia en neurofisiología siguiendo los lineamientos de la ILAE (International League Against Epilepsy) (Koutroumanidis, y otros, 2017) (Fisher, y otros, 2005)

Los principales hallazgos de electroencefalograma se define por rango de 0.3 a 100 Hz, siendo las ondas Delta (1 a 3 Hz), theta (4 a 7 Hz), alpha (8 a 12 Hz), beta (13 a 35 Hz) y gamma > 35 Hz. (Precenzano, et al., Electroencephalographic Abnormalities in Autism Spectrum Disorder: Characteristics and Therapeutic Implications, 2020).

En cada electroencefalograma se identifica los siguientes parámetros:

- Presencia o ausencia de patrón ictal (espigas, polipespigas ondas agudas) que puede o no presentar correlato clínico durante la realización del estudio. (Koutroumanidis, y otros, 2017), (Fisher, y otros, 2005)
- Arquitectura / Background: Evalúa la madurez o inmadurez cerebral como asimetría, enlentecimiento no apropiado para edad cronológica. (Fisher, y otros, 2005)

Métodos y Técnicas

Método Inductivo: A través de análisis de datos particulares se busca obtener una conclusión que pueda generalizarse en los pacientes con trastornos de espectro autista

Técnica de Información Documental: Revisión de historiales médicos de pacientes atendidos en el Periodo propuesto en donde se analiza los siguientes aspectos:

Electroencefalograma:

- Arquitectura de sueño: Presencia de husos de sueño- complejos K
- Presencia de descargas patológicas: Ubicación de la descarga , tipo de descarga:
Espigas – poliespigas – ondas agudas.

Historial Médico: Registro Mediante Libro de códigos

Durante el periodo comprendido Enero – Junio 2022 se registraron 42 historiales de pacientes que acuden por primera vez con el Diagnóstico de Trastorno de Espectro Autista, y que dentro del proceso de estudio se realizaron estudios complementarios como Electroencefalograma, cada historial se mantiene el anonimato y se codifica mediante Libro de Códigos. En cada Historial se identifica los siguientes parámetros

- Nivel de Funcionalidad TEA según los criterios DSM V
- Nivel de lenguaje alcanzado: Número de palabras
- Alteraciones sensoriales: alimentos, texturas (Jill Marco, Baret, Shan Hill, & Subramanian, 2011)
- Alteraciones conductuales: Estereotipias, heteroagresiones, autoagresiones, hiperactividad.

Técnica Bibliográfica: Se realizará una búsqueda bibliográfica de los estudios realizados sobre el tema hasta la actualidad. Investigación realizada desde noviembre del 2022 hasta Julio del 2023.

Procedimiento: Etapas Investigación documental

- Búsqueda y exploración de fuentes: Estudios publicados sobre investigaciones de Trastornos de Espectro Autista que involucre hallazgos de electroencefalograma hasta la fecha a nivel internacional: Investigación realizada desde Noviembre del 2022 – Junio 2023
- Lectura inicial y análisis de los documentos disponibles. Noviembre 2022 a Marzo 2023
- Elaboración del esquema preliminar o tentativo. Marzo 2023
- Recolección de datos mediante lectura evaluativa, fichaje y resumen. Marzo – Junio 2023
- Análisis e interpretación de la información recolectada en función del esquema preliminar. Junio – Julio 2023
- Formulación del esquema definitivo y desarrollo de los capítulos. Julio – Agosto 2023
- Redacción de la introducción y conclusiones. Agosto 2023
- Revisión y presentación del informe final. Septiembre / Octubre 2023

Consideraciones éticas

Se realiza gestión de permisos en la Institución Hospital General Aguilar para acceder a los historiales médicos.

Se mantendrá el Principio de Privacidad y Confidencialidad de las Normas APA (American Psychological Association, 2003) sobre la información obtenida mediante revisión documental.

Riesgo Potencial del Estudio : No existe un riesgo en la revisión documental de este estudio.

Beneficio Potencial del estudio: Se puede acceder a conclusiones que pueden beneficiar a los pacientes con Trastorno de Espectro Autista

RESULTADOS

Se realiza la revisión de historiales médicos de pacientes con Diagnóstico de Trastorno de Espectro Autista, que acuden al área de consulta Externa del Servicio de Neurología Infantil durante el periodo Enero – Junio del 2022.

Se rescatan 42 historiales que cumplen los criterios de Inclusión y Exclusión establecidos

La población se divide de la siguiente manera descrito en la Figura 1.

Figura 1

Distribución de Población por Género

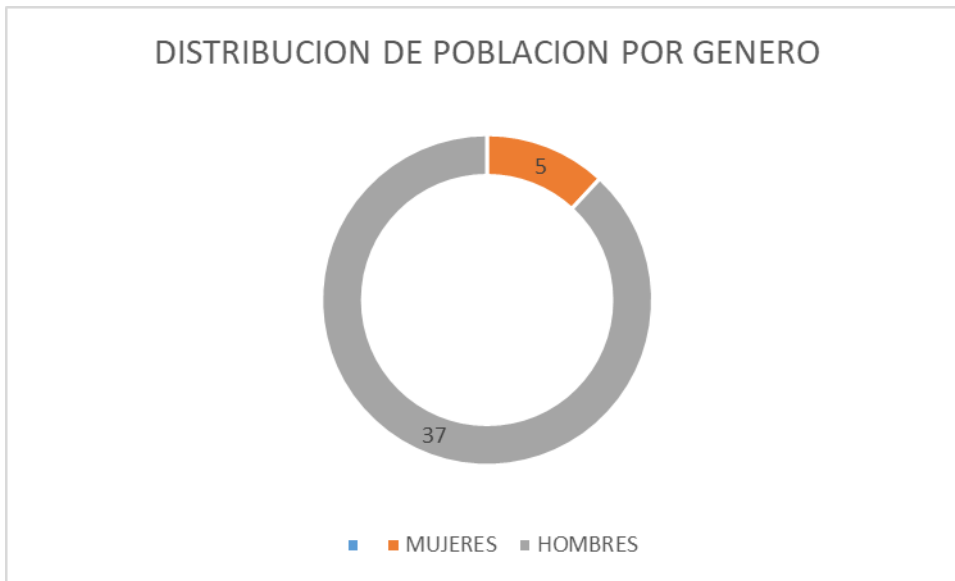
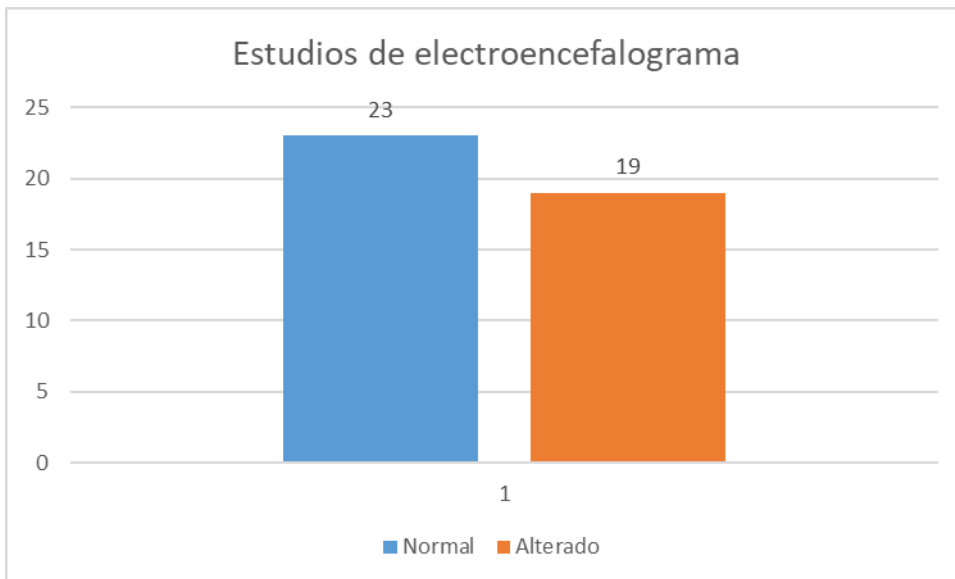


Figura 2

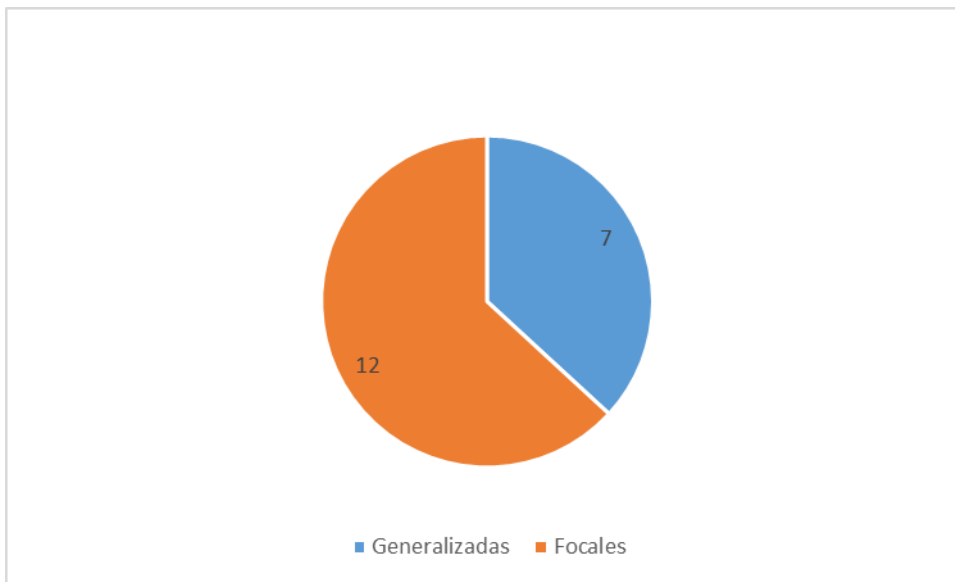
Hallazgos en los estudios de electroencefalograma



De los 19 estudios alterados que corresponde al 45 % de los pacientes :

Figura 3

Tipos de Hallazgos en electroencefalograma alterado

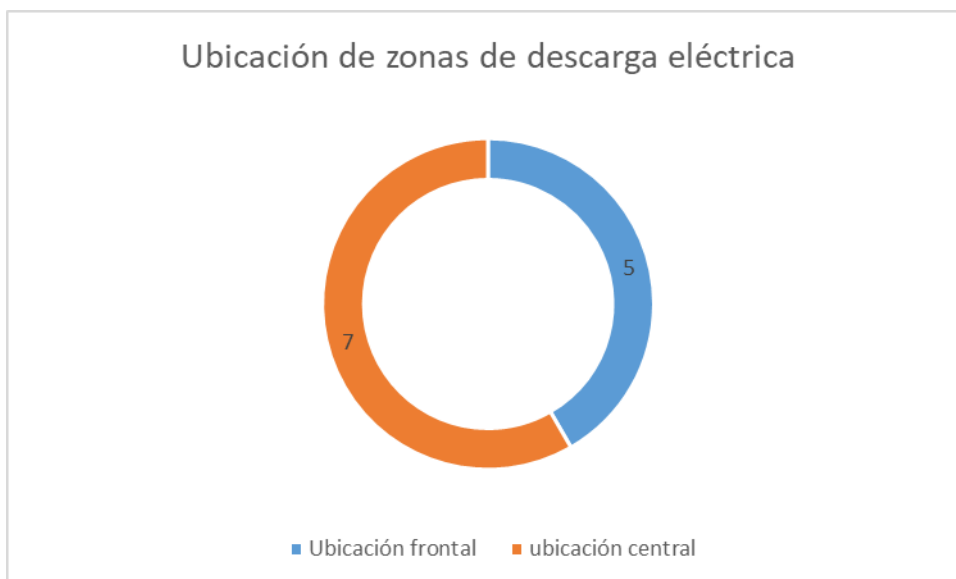


De los pacientes estudiados con descargas eléctricas patológicas generalizadas estas corresponden al 36 % de la muestra, y los pacientes con descargas focales corresponde al 64% (12 pacientes). Estos hallazgos patológicos no corresponde necesariamente a clínica de epilepsia, ya que del total de la muestra solo el 7% presenta clínica compatible con epilepsia y se encuentra actualmente medicados, siendo uno de los pacientes con Diagnóstico de Epilepsia Refractaria.

El tipo de descarga descrita es tipo espiga, durante las descargas focales se observa la siguiente distribución por zona:

Figura 4

Ubicación de la descarga patológica en electroencefalograma



Las descargas focales se encuentran ubicadas en la zona central en un 58 % (7 casos) y en el área frontal en un 42 % (5 casos)

Tabla 2

Hallazgos de Electroencefalograma según niveles TEA

NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3	
8		15		19	
EEG NORMAL	EEG ANORMAL	EEG NORMAL	EEG ANORMAL	EEG NORMAL	EEG ANORMAL
5	3	9	6	9	10
62.5%	37.5%	60%	40%	47%	53%

Otro de los elementos estudiados es la presencia de etapas de regresión en los pacientes con TEA, descrito por los familiares como pérdida de aprendizaje en número de palabras, desconexión de la mirada ante el llamado o seguimiento actividades como juego e interacción con familiares, en donde se observa 19 niños con etapas de regresión (42%) y

23 niños sin pérdida evidente de pautas adquiridas corresponde al 58 %.. Del grupo con regresión evidente el 52 % presenta alteraciones electroencefalográficas y el 48 % con descripción normal.

Tabla 3

Etapa de Regresión y Hallazgos de Electroencefalograma

PRESENTA REGRESION		NO PRESENTA REGRESION	
19		23	
EEG NORMAL	EEG ALTERADO	EEG NORMAL	EEG ALTERADO
9	10	14	9

Otro de los elementos investigados es la presencia de alteraciones sensoriales en los niños con TEA, en donde se observa que el 92 % (39) de los niños evaluados presentan alteraciones sensoriales a texturas en alimentos y en texturas como ropa, plastilina, arena al ser predominante los hallazgos no existe diferencias significativas en el los EEG

Figura 5

Presencia de alteraciones Sensoriales en niños con TEA

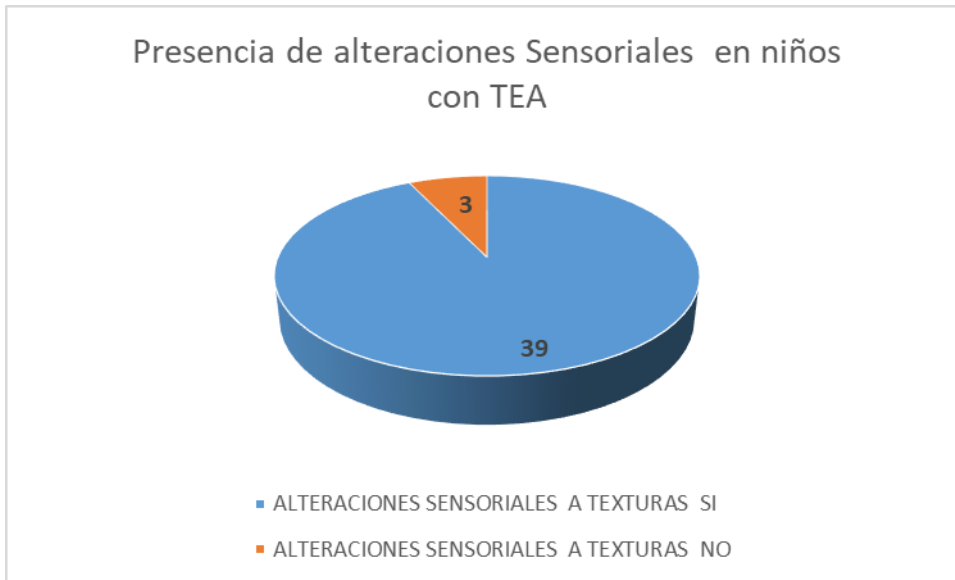


Tabla 4

Lenguaje y Hallazgos de Electroencefalograma

	EEG NORMAL		ANORMAL		
Menos de 10 palabras	21	9	43%	12	57%
De 11 - 20 palabras	11	7	63%	4	37%
mas de 50 palabras	10	5	50%	5	50%

DISCUSION

El primer planteamiento del trabajo es identificar la relación entre el nivel de funcionalidad

TEA, descrito por la Asociación Americana de Psiquiatría en su manual DSM V por

niveles, siendo el nivel uno el que presenta menor nivel de ayuda y el nivel tres, el que presenta ayuda notable, tomando en cuenta tanto los patrones restrictivos y las deficiencias de la comunicación social (American Psychiatric Association., 2014), en este parámetro, se observa que de la población obtenida el 45 % corresponde al nivel 3 que requiere más ayuda, el 35 % corresponde al nivel 2 y el 19% al nivel 1, en los resultados se obtiene que mientras mayor es el nivel TEA, más frecuente es la presencia de hallazgos en electroencefalograma anormales , siendo un 37% en el nivel 1, en contraste con el 53 % en el nivel 3. Los estudios que reportan que, mientras mayor es la presencia de descargas en electroencefalograma mayor impacto en habilidades cognitivas presentan (Luz-Escamilla y Morales-Gonzalez, 2019), aunque no existe consenso entre la cantidad o porcentaje de descargas que podrían implicar deterioro.

En el área de lenguaje se divide la población según la cantidad de palabras que maneja el paciente, siendo los menores de 10 palabras la mayor muestra con 21 integrantes y con lenguaje fluido con más de 50 palabras 10 pacientes. De los resultados obtenidos en área de lenguaje, se observa que existe la presencia de alteraciones electroencefalograma en mayor frecuencia mientras menor es el nivel de lenguaje. Estudios sobre lenguaje y hallazgos en electroencefalograma como los presentados por Piazza, 2023.; donde realizan un seguimiento con electroencefalograma desde los 6 meses a 24 meses de vida cada 3 meses, a grupos de alto riesgo de desarrollar TEA y retraso de lenguaje; evidencia alteraciones en electroencefalograma con incremento de la actividad cerebral “spectrum power” los primeros 6 meses de vida y posterior descenso de la actividad cerebral hasta los 24 meses. (Piazza, Dondena, Riboldi, Riva, y Cantiani, 2023) (O'Reilly, Lewis, y Elsabbagh, 2017). Estudios prospectivos similares como los presentados por Wilkinson, C; en seguimiento a

niños de grupos de alto riesgo de TEA hasta los 24 meses, evidencian alteraciones en electroencefalograma (ondas gamma de ubicación frontal), en los grupos de alto riesgo TEA, sin embargo también se encuentran presentes estas alteraciones en trastornos de lenguaje. (Peck, y otros, 2021) (Orekhova, y otros, 2014) Estudios combinados entre Resonancia Magnética Funcional y electroencefalograma han evidenciado una disminución del ritmo alfa a nivel parieto occipital y una disminución en el área temporal de la *potencia dependiente del nivel de oxígeno*, denominado BOLD asociado a un nivel hiperconectividad entre el tálamo y áreas corticales, en pacientes con TEA. (Mash, y otros, 2020) (Roberts, y otros, 2008) Una de las limitantes observacionales de estos estudios en donde se evalúa lenguaje incluidos el nuestro, es que una vez identificadas los retrasos de lenguaje inmediatamente son intervenidos y existen otras variables que influyen sobre la historia natural como intensidad de la terapia, nivel educacional parental y la presencia de comorbilidades. (Wilkinson, Levin, Gabard-Durnam, Tager-Flusberg, y Nelson, 2019)

Los resultados presentados en este trabajo sobre los hallazgos epileptiformes en pacientes con TEA detectaron un 45 % de los pacientes con descargas epileptiformes, siendo en su mayoría de características focales en una 64 %, sin embargo los resultados difieren sobre la ubicación anatómica de estas descargas focales, siendo en nuestro estudio de ubicación central predominante en un 58 %, seguido del área frontal en un 42%. Estudios de revisión como los publicados por Precenzano, en donde se identifican alteraciones epileptiformes hasta un 30% de los pacientes con TEA, y se concluye que la principal área afectada es el lóbulo temporal, seguido del área central y posteriormente el área frontal. Además, se recalca que estos pacientes aunque no tengan epilepsia clínicamente identificada si poseen

puntajes de coeficiente intelectual más bajo, y aquellos que presentan descargas en ubicación frontal tienen más riesgo de desarrollar epilepsia durante su vida. (Precenzano, et al., *Electroencephalographic Abnormalities in Autism Spectrum Disorder: Characteristics and Therapeutic Implications*, 2020).

La presencia de estas anomalías en electroencefalograma y su relación con el deterioro en coeficiente intelectual y habilidades cognitivas abre la puerta a varias interrogantes que se siguen analizando en estudios como: ¿Si es o no necesario utilizar antiepilépticos para *controlar* estas descargas epilépticas?, aunque no exista clínica epiléptica. Y que impacto real tendrían estas conductas en lenguaje, habilidades sociales y cognitivas. Existen estudios que proponen el uso de divalproato de sodio, lamotrigina e incluso levetiracetam (Canitano, Palumbi, y Scandurra, 2022) en pacientes con descargas epilépticas sin correlato clínico, evaluando el seguimiento en habilidades cognitivas, irritabilidad, ansiedad, (Wang, Jiang, y Tang, 2017); sin embargo no existe un consenso al respecto.

Con respecto a los resultados obtenidos por la presencia de regresión, se obtiene que el 42 % de los pacientes presentaron regresión o pérdida de habilidades previamente adquiridas, pero de este porcentaje solo el 22 % presenta alteraciones en electroencefalograma en el momento del registro. Por lo que este resultado no muestra asociación. Una de las limitantes de este estudio es que no fue realizado en el “momento” de la regresión. El estado de regresión o pérdida de habilidades en diferentes esferas del desarrollo con mayor impacto en lenguaje, se ha documentado con mayor frecuencia en entidades como el Síndrome de Landau Kleffner (SLK) que en el TEA, como los estudios presentados por Sánchez Fernández, I, en donde se presenta que el SLK presenta un 56 % de descargas

eléctricas con características de regresión. (Sanchez Fernandez, Loddenkemper, y Galanopoulou, 2015), sin embargo en autismo no está relacionado la regresión con actividad electroencefalográfica subclínica. (Caraballo, 2022).

CONCLUSIONES

El presente trabajo nos permite identificar en una población con TEA, que existe alteraciones epileptiformes en un 45 % de los pacientes, siendo en su mayoría de características focales en una 64 %, ubicándose principalmente en el área central y frontal, que podría justificar las alteraciones conductuales asociadas al área ejecutiva. Por tal razón, se analiza su relación con el nivel de funcionalidad, encontrando que mientras mayor es el nivel de funcionalidad TEA (según la categoría diagnóstica DSM V), más alteraciones epileptiformes presenta. Esta relación se reafirma en el área de lenguaje, encontrando que los pacientes con TEA con menor nivel de lenguaje adquirido (menos de 10 palabras), presentan más alteraciones en electroencefalograma hasta un 57% de dicha población. No encontramos asociación en eventos como regresión, ni diferencias en alteraciones sensoriales en las historias clínicas revisadas. Se infiere que estos hallazgos epileptiformes interfieren en el desarrollo adecuado principalmente en el área de lenguaje y en el nivel de funcionalidad.

La principal limitación del estudio es que al ser una revisión documental (historial clínico) no podemos ampliar el estudio.

Bibliografía

American Psychiatric Association. (2014). *Guía de Consulta de los Criterios Diagnósticos del DSM 5*.

Washington DC: American Psychiatric Publishing.

American Psychological Association. (2003). Principios Éticos de los Psicólogos y Códigos de

Conducta. *IBIS INTERNATIONAL BIOETHICAL INFORMATION SYSTEM*, 1- 21. Recuperado el

13 de 02 de 2023, de https://ibiseducacion.org/IMG/pdf/APA2003_capacitacion.pdf

Arteaga, A., Vélez, E., Cornejo, W., Solarte, R., Lobo, A., Jaramillo, V., & y Otero, J. (2021). Epilepsy

and electroencephalographic abnormalities in patients with diagnosis of idiopathic autism

spectrum disorder in Medellín. *International Journal of Psychological Research*. Obtenido

de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8297578/>

Buckley, A. y. (2016). Epilepsy and Autism. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*. Obtenido

de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26989064/>

Buckley, A. y. (2016). Epilepsy and Autism. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*.

doi:10.1101/cshperspect.a022749

Canitano, R., Palumbi, R., & y Scandurra, V. (2022). Autism with Epilepsy: A

Neuropsychopharmacology Update. *genes*. Obtenido de

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36292706/>

Caraballo, R. (2022). *Epilepsia en Pediatría. Manejo Practico*. Buenos Aires: Panamericana.

Fisher, R., Van Emde Boas, W., Blume, W., Elger, C., Genton, P., Lee, P., & y Engel, J. (2005).

Epileptic Seizures and Epilepsy: Definition proposed by the International League Against

Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE). Obtenido de

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.0013-9580.2005.66104.x>

Gurau, O. B. (2017). How useful is Electroencephalography in the Diagnosis of Autism Spectrum Disorders and the Delineation of Subtypes: A systematic review. *Frontiers of Psychiatry*, 1 - 17. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28747892/>

Jill Marco, E., Barrett, L., Shan Hill, S., & Subramanian, N. (2011). Sensory Processing in Autism: A Review of Neurophysiologic Findings. *Pediatric Research*. Obtenido de <https://www.nature.com/articles/pr9201193>

Koutroumanidis, M., Arzimanoglou, A., Caraballo, R., Goyal, S., Kaminska, A., Laoprasert, P., . . . y Moshé, S. (2017). The role of EEG in the diagnosis and classification of the epilepsy syndromes: a tool for clinical practice by the ILAE Neurophysiology Task Force. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1684/epd.2017.0935>

Kriete, T., & y Noelle, D. (2015). Dopamine and Development of executive Dysfunction in Autism Spectrum Disorders. *PLOS one*. Obtenido de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0121605>

Luz-Escamilla, L., & Morales-Gonzalez, A. (2019). Association between Interictal Epileptiform Discharges and Autistic Spectrum Disorders. *Brain Sciences*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6721430/pdf/brainsci-09-00185.pdf>

Martos-Perez, J., Freire-Prudencio, S., Llorente-Comí, M., Ayuda-Pascual, R., & y Gonzalez-Navarro, A. (2018). Autismo y Cociente Intelectual: ¿estabilidad? *Neurología*. Obtenido de <https://neurologia.com/articulo/2018011#:~:text=La%20estabilidad%20es%20menor%2C%20e,asocia%20con%20discapacidad%20intelectual%20moderada.>

- Mash, L., Keehn, B., Linke, A., Liu, T., Helm, J., Haist, F., & Townsend, J. y. (2020). Atypical Relationships Between Spontaneous EEG and fMRI Activity in Autism. *Brain Connectivity*.
Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31884804/>
- Milovanovic, M. y. (2021). Electroencephalography in assessment of Autism Spectrum Disorder: A review. *Frontiers in Psychiatry*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34658944/>
- Morocho, K., Sanchez, D., & y Patiño, D. (s.f.). Perfil epidemiológico del autismo en Latinoamérica. *Salud & Ciencias Médicas*, 14 - 25. Obtenido de <https://saludycienciasmedicas.uleam.edu.ec/index.php/salud/article/view/25>
- Mousalli-Kayat, G. (2015). Métodos y diseños de una investigación cuantitativa. *Creative Commons*.
Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Gloria-Mousalli/publication/303895876_Metodos_y_Disenos_de_Investigacion_Cuantitativa/links/575b200a08ae414b8e4677f3/Metodos-y-Disenos-de-Investigacion-Cuantitativa.pdf
- O'Reilly, C., Lewis, J., & y Elsabbagh, M. (2017). Is functional brain connectivity atypical in Autism? A systematic review of EEG and MEG studies. *PLOS one*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5414938/#:~:text=Our%20systematic%20review%20of%20a,although%20abnormal%20connectivity%20patterns%20have>
- Orehova, E., Elsabbagh, M., Jones, E., G, D., Charman, T., Johnson, M., & Team, y. B. (2014). EEG hyper-connectivity in high-risk infants is associated with later autism. *Journal of Neurodevelopmental disorder*. Obtenido de <https://jneurodevdisorders.biomedcentral.com/articles/10.1186/1866-1955-6-40>
- Peck, F., Gabard-Durnam, L., Wilkinson, C., Bosl, W., Tager-Flusberg, H., & y Nelson, C. (2021). Prediction of Autism spectrum disorder using nonlinear measures of language-related EEG

at 6 and 12 months. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34847887/#:~:text=At%206%20months%2C%20predictive%20features,frequencies%20in%20the%20beta%20range.>

Petruzzelli, M., Matera, E., Giambersio, D., Marzulli, L., Gabellone, A., Legrottaglie, A., . . . y Margari, L. (2021). Subjectic and Electroencephalographic Sleep Parameters in Childrens and Adolescents with Autism Spectrum Disorders: A sytematic Review. *Journal of clinical Medicine*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34501341/>

Piazza, C., Dondena, C., Riboldi, E., Riva, V., & y Cantiani, C. (2023). Baseline EEG in the first year of life; Preliminary insights into the development of autism spectrum disorder and language impairments. *!Science*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004223010647>

Precezano, F., Parisi, L., Lanzara, V., Vetri, L., Operto, F., Pastorino, G., . . . Bitetti, I. y. (2020). Electroencephalographic Abnormalities in Autism Spectrum Disorder:Characteristic and Therapheutic Implications. *Medicina*, 5 - 13. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7559692/>

Precezano, F., Parisi, L., Lanzara, V., Vetri, L., Operto, F., Pastorino, G., . . . y Marotta, R. (2020). Electroencephalographic Abnormalities in Autism Spectrum Disorder: Characteristics and Therapeutic Implications. *Medicina*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7559692/pdf/medicina-56-00419.pdf>

Ridder, J., Lavanga, M., Verhelle, B., Vervisch, J., Lemmens, K., Kotulska, K., . . . LAgae, L. (2020). Prediction of Neurodevelopment in Infants with Tuberous Sclerosis Complex Using Early EEG Characteristics. *Frontiers in Neurology* . Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7596378/>

- Roberts, T., Schmidt, G., Egeth, M., Blaskey, L., Rey, M., Edgar, C., & y Levy, S. (2008).
Electrophysiological Signatures: Magnetoencephalographic Studies of Neural Correlates of
Language Impairment in Autism Spectrum Disorders. *International Journal of
Psychophysiology*. Obtenido de
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167876008000342>
- Sanchez Fernandez, I., Loddenkemper, T., & Galanopoulou, A. y. (2015). Should epileptiform
discharges be treated? Invited Review: Epilepsia. *Epilepsia*. Obtenido de
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26293670/>
- Spence, S., & y Schneider, M. (2009). The Role of Epilepsy and Epileptiform EEGs in Autism
Spectrum Disorders. *Pediatric Research*. Obtenido de
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19454962/>
- Strasser, L. D., & Kung, J. C. (2018). Prevalence and risk factors for autism spectrum disorder in
epilepsy: a systematic review and meta-analysis. . *Developmental Medicine and Child
Neurology*, , 19 - 28. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29119560/>
- Vives T, y. H. (2021). La codificación y categorización en la teoría fundamentada, un métodos para
el análisis de los datos cualitativos. *Metodología de la Investigación en Educación Médica*.
Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/invedumed/iem-2021/iem2140k.pdf>
- Wang, M., Jiang, L., & y Tang, X. (2017). Levetiracetam is associated with decrease in subclinical
epileptiform discharges and improve cognitive functions in pediatric patients with autism
spectrum disorders. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. Obtenido de
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28919764/>

Wilkinson, C., Levin, A., Gabard-Durnam, L., Tager-Flusberg, H., & Nelson, C. (2019). Reduced Frontal Gamma Power 24 Months is associated with better Expressive Language toddler at risk for Autism. *Autism Research*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31119899/>