



Aplicación móvil para medir el nivel de atención y concentración en niños con autismo grado 1

Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de León

Emmanuel García Valdez

Asesores: M.C. Miguel Salvador Gómez Díaz, Dr. David Asael Gutiérrez Hernández

Resumen

El autismo es un trastorno conductual que se manifiesta durante la infancia y la niñez temprana, caracterizado por el desinterés hacia los estímulos del exterior. Es el deterioro importante en las habilidades de comunicación, y respuesta rara o extraña a diferentes aspectos del medio ambiente. Hoy en día es poco conocido y por lo tanto no es comprendido ni entendido. A nivel mundial, entre 3 y 6 niños por cada 1,000 lo padecen. En México, 1 de cada 115 niños tiene autismo lo que indica un aproximado de tres veces la media mundial y aunque no hay medicamento, la detección temprana es esencial para poder tratarlo. (CEVECE, 2017). Este proyecto de investigación propone el desarrollo de tecnologías móviles para auxiliar a los especialistas del área a analizar el progreso de los tratamientos utilizados, así como validar la efectividad de los mismos en base a los resultados obtenidos, esto por medio de dos tipos de métodos los cuales están destinados a distintas funciones , ayudando de esta forma en la comprensión y entendimiento



del Trastorno del Espectro Autista (TEA), lo anteriormente mencionado mediante el uso de un dispositivo de Electroencefalografía de bajo costo y el uso de sistemas de información para el reconocimiento de patrones de este tipo de padecimientos, que afectan la salud mental.

Descripción del proyecto

Teniendo en cuenta la dispersión sintomática del espectro autista se plantean seguimientos, técnicas y terapias marco para la evaluación, seguimiento e inclusión de quienes lo padecen. Sin embargo, estas técnicas hoy en día se evalúan mediante el registro de los resultados en confianza y criterio de la observación, dejando de lado el análisis neurofisiológico, esto último diversifica los estados y condiciones de los pacientes de acuerdo con el criterio profesional sin considerar el avance cognitivo con respecto a la cuantificación que la actividad eléctrica cerebral puede brindar.

PlayTEA es una aplicación móvil de retos cognitivos digitales que promueven la concentración y atención de los niños que padecen trastorno del espectro autista grado (TEA) 1, también es un auxiliar que permite al médico o psicólogo especialista visualizar la efectividad de las terapias, teniendo en cuenta los datos obtenidos a través de un EEG, con los cuales se genera un histórico en el cual se observa la evolución del paciente conforme avance en sus terapias. Así mismo se considera el modo vigilia el cual prevé información relevante al terapeuta y/o psicólogo al momento de realizar evaluaciones estandarizadas como son TEACH, DENVER, ABA, entre otras. El modo vigilia de PlayTEA ofrece vigilancia permanente al momento en que el terapeuta, psicólogo o especialista observan la evolución del niño, midiendo variables en el tiempo tales como la latencia de respuesta ante estímulos externos, dietas, etc. Múltiples aplicaciones proponen terapias a través del uso de dispositivos móviles, sin embargo, ninguna tiene un apoyo extra como la interpretación de la electrofisiología.



Objetivos

General:

Desarrollar una aplicación de técnicas de evaluación cognitiva para niños con TEA grado 1 que permita visualizar su evolución a través de técnicas de electroencefalografía e inteligencia artificial.

Específicos:

- Visualizar el rendimiento de niños con TEA grado 1 por medio de una app.
- Analizar la actividad cerebral mediante dispositivos de electroencefalografía (EEG)
- Punto 3 eliminado
- Estimular las habilidades cognitivas del niño con TEA mediante juegos, lúdicas y terapias.

Justificación

El presente proyecto se enfoca en el uso de dispositivos de EEG para profundizar en la comprensión y el estudio del TEA, el análisis de los datos obtenidos durante la investigación permitiría el desarrollo de técnicas de tratamiento más efectivas y de menor costo para el trastorno del espectro autista tanto a nivel individual como global, todo lo anterior teniendo como marco de referencia el uso y aplicación de terapias validadas por especialistas. Por otro lado, se establecen nuevas áreas de oportunidad en el uso de las tecnologías de la información. Dichas áreas atienden problemas de carácter nacional en términos de salud mental, esto mediante un método novedoso.

Metodología

Para cumplir los objetivos de este proyecto de investigación se utilizará una metodología experimental a continuación se plantean las diferentes etapas para solventar las necesidades de mismo:



1. Búsqueda bibliográfica respecto a las cualidades de la muestra a analizar
(Clínica Mexicana del Autismo Sede Bajío)
2. Selección de muestra
 - a. Control
 - b. Autismo
3. Comité de ética y consentimiento informado
4. Protocolo experimental basado en terapia usada en la muestra
5. Experimentación
6. Análisis de señales
7. Análisis de resultados
8. Generar conocimiento
 - a. Artículo
9. Transferencia Tecnológico



Resultados

De acuerdo con los objetivos planteados se establecen los siguientes avances:

Desarrollo de aplicación móvil: Este desarrollo cuenta con la interfaz de conexión con la banda de EEG (MUSE Band) por medio de un interfaz de fácil uso. En la figura 1 se muestra una vista principal de la ventana de conexión, misma que busca por medio de bluetooth los dispositivos disponibles.



Figura 1 Ventana de conexión app-eeG

De la misma manera el modo interactivo se pone a disposición de los familiares del paciente para la evaluación de actividades realizadas en la institución desde casa. En la figura 2, se puede ver la vista principal de un reto cognitivo de percepción visual por medio de dibujos animados y relación de estos mediante un modelo de ejemplo.

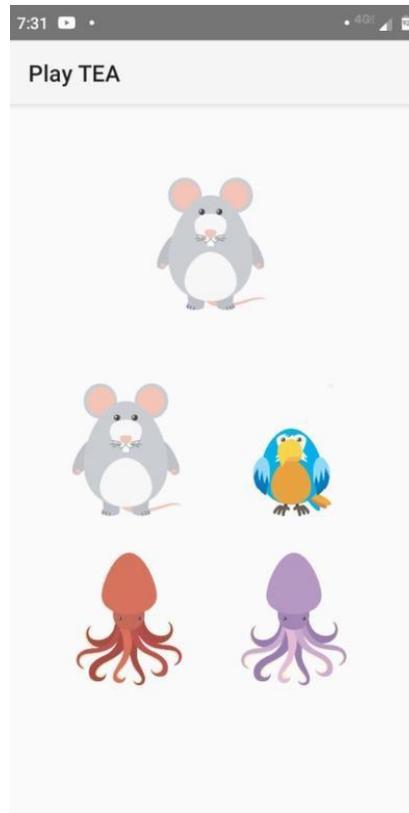


Figura 2 PlayTEA Modo interactivo

Por otra parte, mientras se evalúa el desempeño del niño, el módulo de adquisición de señales de EEG permanece activo para obtener hasta 256 muestras por segundo de la actividad cerebral y de esta manera realizar al término del reto un análisis cuantitativo de esta. En la figura 3 se muestra la visualización de la actividad cerebral.

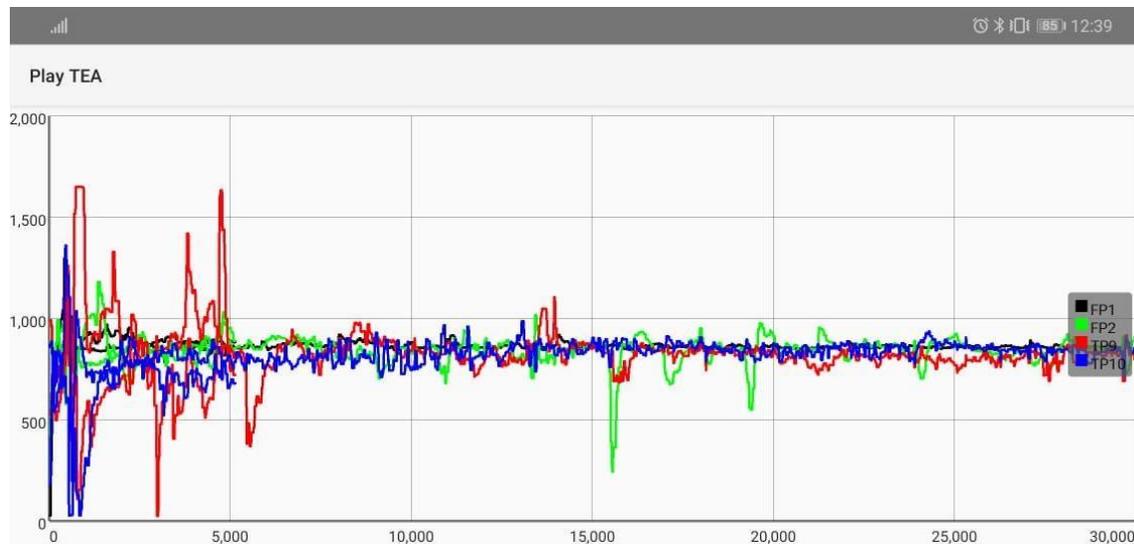


Figura 3 Adquisición de señales EEG

Es importante mencionar que el desarrollo de este proyecto de investigación ha sido validado por el personal de CLIMA sede bajo.

Conclusiones

De acuerdo con la problemática nacional que hoy en día representa el autismo en México es importante el desarrollo de tecnología para la exploración y comprensión de los casos generales y específicos que envuelven a un tema tan importante. Se visualiza que técnicas similares a la expuesta en este proyecto impulsen al desarrollo e inclusión de los niños con autismo en México con terapias de alto impacto.

Referencias

Delay, L. (2018). *Development of the Mental Synthesis Evaluation Checklist (MSEC): A Parent-Report Tool for Mental Synthesis Ability Assessment in Children with Language Delay*. <https://doi.org/10.3390/children5050062> G, C. Q. (2008). *Espectro autista*. (1), 86–91.



Koegel LK, Koegel RL, Harrower JK, Carter CM (1999) *Pivotal response intervention I: Overview of approach. Research and Practice for Persons with Severe Disabilities* 24:174-185

Martínez-morga, M., & Martínez, S. (2016). *Desarrollo y plasticidad del cerebro.* 62(Supl 1), 3–8.

Muñoz-yunta, J. A., Palau-baduell, M., & Salvadó-salvadó, B. (2008). *Autismo, epilepsia y genética.* 46(Supl 1), 71–77.

Rita Dunn, Jonah Elgart, Lisa Lokshina, Alexander Faisman, Maria Waslick, Yuriy Gankin and Andrey Vyshedskiy, R. D. Dr. (2017, 19 abril). *Tablet-Based Cognitive Exercises as an Early Parent-Administered Intervention Tool for Toddlers with Autism - Evidence from a Field Study* | Insight Medical Publishing. Recuperado 9 noviembre, 2019, de <http://clinical-psychiatry.imedpub.com/tabletbased-cognitive-exercises-as-an-early-parentadministered-intervention-tool-for-toddlers-with-autism--evidence-from-a-field-s.php?aid=18999>

Rita Dunn, R. D. DR. (2017, 1 enero). *Performance Of Children With Autism In Parent-Administered Cognitive And Language Exercises.* Recuperado 9 noviembre, 2019, de <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/146449v1>