

# Tecnologías Aplicadas en Diagnóstico y Tratamiento del Trastorno del Espectro Autista (TEA)

Por Lic. Biol. Oreana Naomi Rodríguez Álvarez  
Dra. en C. Maricarmen Hernández Rodríguez

## Panorama Global del Autismo

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el trastorno del espectro autista (TEA) es una condición del neurodesarrollo caracterizada por deficiencias en la interacción social y la comunicación, conductas rígidas o repetitivas, intereses atípicos y diferencias en la percepción de los estímulos sensoriales<sup>1</sup>.

Datos de la OMS, reportan que la prevalencia de niños con TEA a nivel mundial es de aproximadamente 1%<sup>2</sup>. Sin embargo, varía significativamente entre regiones y países. Por ejemplo, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) informan que la prevalencia de TEA entre niños de 8 años en los Estados Unidos de América es de 1 por cada 54. En contraste, el único estudio relacionado con la epidemiología del TEA en México, impulsado por Autism Speaks (2016), estima que 1 de cada 115 niños tiene autismo. Es decir, casi el 1% de la población infantil. No obstante, la incidencia en la vida adulta, así como el conocimiento de su situación en la adolescencia se desconoce. Respecto al género, el TEA se presenta en una proporción de hombres a mujeres de 4:1<sup>1</sup>. Se sugiere que estas diferencias pueden estar relacionadas tanto con la susceptibilidad genética como con la subestimación del diagnóstico en mujeres.

Las principales conductas en los niños con TEA que debemos tener presentes se muestran en la Figura 1. Estas conductas están englobadas dentro de las alteraciones en la comunicación y la interacción social en múltiples situaciones, incluyendo déficits en la reciprocidad socioemocional y en las conductas comunicativas no verbales, así como en los

patrones de conducta, intereses o actividades restringidas y repetitivas.



**Figura 1.** Principales signos de alerta para que una persona pueda ser diagnosticada con TEA

## Diagnóstico del TEA y oportunidades enfocadas en las tecnologías

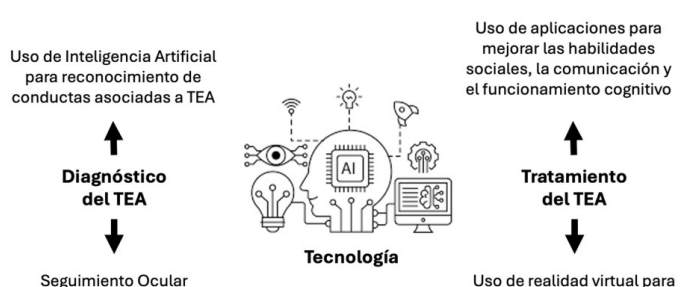
En la actualidad, el diagnóstico de TEA se establece por la identificación de las manifestaciones clínicas, de acuerdo con los criterios del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, Quinta Edición (DSM-5). El DSM-5 es un manual de diagnóstico y clasificación de trastornos mentales publicado por la Asociación Estadounidense de Psiquiatría (APA). Entre los criterios diagnósticos del TEA se incluyen: los déficits persistentes en la comunicación e interacción social; patrones repetitivos y restringidos de conductas, actividades e intereses; presencia de síntomas en las primeras fases del período de desarrollo; y los síntomas que causan un deterioro significativo en lo social, laboral u

otras áreas importantes del funcionamiento habitual<sup>3</sup>. Las evaluaciones son realizadas por pediatras, neuropsicólogos, neurólogos o psiquiatras, mediante la observación directa del niño, así como la realización de entrevistas a los padres o cuidadores, para recopilar información sobre las interacciones sociales, las habilidades de comunicación y los patrones de comportamiento. Si bien estos métodos de diagnóstico tradicionales son muy eficaces para reconocer el TEA, se basan en evaluaciones subjetivas y en la experiencia del profesional, por lo que pueden presentar cierto grado de variabilidad. En los últimos años, gracias a una comprensión más profunda del trastorno, se están desarrollando y adoptando nuevas técnicas y métodos con el objetivo de mejorar la precisión y la eficiencia del diagnóstico.

Recientemente, el campo de la detección temprana para TEA ha sido testigo de la aplicación de una serie de técnicas innovadoras, diseñadas para mejorar la precisión en el diagnóstico (Figura 2). Una herramienta que ofrece grandes beneficios es el uso de la inteligencia artificial (IA), ya que permite analizar el comportamiento de los niños a través de videos. Esto es posible gracias a los algoritmos empleados para reconocer patrones de comportamiento específicos asociados con el TEA. Estas tecnologías pueden ayudar a los médicos e investigadores a identificar posibles síntomas de TEA de manera más temprana<sup>4</sup>.

Otra área de innovación es la tecnología de seguimiento ocular, que evalúa el desarrollo social y cognitivo de los niños analizando sus patrones de movimiento ocular en respuesta a videos. Los estudios han demostrado que, en escenas sociales, los patrones de movimiento ocular de los niños con TEA difieren de los de

los niños con desarrollo típico, lo que permite la sospecha de TEA desde edades tempranas<sup>5</sup>. Aunque estas herramientas se encuentran en fase de investigación y desarrollo, demuestran el gran potencial para los avances tecnológicos y mejorar el proceso de diagnóstico del TEA.



**Figura 2.** Nuevos enfoques en el diagnóstico y tratamiento del TEA empleando tecnología como la inteligencia artificial.

## Enfoques de tratamiento e intervención del TEA y oportunidades enfocadas en las Tecnologías

El tratamiento del TEA incluye una serie de intervenciones conductuales y farmacológicas. Además, el uso de tecnologías en la intervención del trastorno demuestra un campo de oportunidades.

**Intervenciones conductuales:** En los pacientes con TEA, las intervenciones conductuales se basan en los principios de la psicología y se enfocan en comprender y mejorar conductas específicas. Las habilidades que se trabajan durante la terapia incluyen las sociales, de comunicación, académicas y de la vida diaria, al tiempo que reduce las conductas desadaptativas. Las nuevas habilidades y conductas se adquieren mediante la aplicación

de estrategias de refuerzo, que fomentan y recompensan las conductas deseadas<sup>6</sup>. Las investigaciones han demostrado que esta intervención es una forma eficaz que mejora significativamente la independencia y la calidad de vida general de los niños con TEA.

**Tratamiento médico:** Aunque no existe cura para el TEA, ciertos medicamentos se pueden usar para controlar manifestaciones específicas, como parte de un programa de intervención integral diseñado para mejorar la calidad de vida y el funcionamiento del paciente<sup>7</sup>. Los medicamentos que se usan comúnmente para el manejo de los síntomas del TEA incluyen antipsicóticos, antidepresivos, estimulantes y ansiolíticos. Por ejemplo, dos antipsicóticos, la risperidona y el aripiprazol, han sido aprobados por la Food and Drug Administration (FDA) para el tratamiento del comportamiento estereotipado y agresivo en niños y adolescentes con TEA.

Además, se utilizan otros medicamentos para tratar la irritabilidad y la agresividad; antidepresivos para la ansiedad y la depresión coexistentes; y, de manera adicional se prescribe melatonina para modular los trastornos del sueño. Si bien estos fármacos pueden ser útiles para controlar síntomas específicos, también conllevan posibles efectos secundarios y riesgos, como aumento de peso, alteraciones metabólicas y activación conductual. Por lo tanto, se debe realizar una valoración integral para dar un tratamiento individualizado, siempre combinado con intervenciones conductuales y apoyo educativo, para lograr resultados terapéuticos óptimos<sup>8</sup>.

**Intervenciones asistidas por computadora:** Las intervenciones asistidas por tecnología se han convertido en un avance importante

en el campo del tratamiento del TEA en los últimos años, al ofrecer nuevas formas de aprendizaje y comunicación para los niños con este trastorno (Figura 2). Estas intervenciones emplean computadoras, tabletas, aplicaciones para teléfonos inteligentes y tecnología de realidad virtual para diseñar una gama de herramientas y juegos de aprendizaje interactivos diseñados para mejorar las habilidades sociales, la comunicación y el funcionamiento cognitivo en niños con TEA<sup>9</sup>. Una ventaja clave de las intervenciones asistidas por tecnología es su capacidad para brindar experiencias de aprendizaje altamente personalizadas. El software y las aplicaciones se pueden adaptar a las necesidades e intereses específicos del niño, lo que garantiza que el contenido de aprendizaje sea atractivo y apropiado para su nivel de desarrollo. Además, la retroalimentación que proporciona la tecnología suele ser inmediata y consistente, lo que facilita que los niños con TEA comprendan y procesen mejor la información. El uso de la tecnología de realidad virtual, al simular situaciones sociales, proporciona un entorno seguro y controlado para que los niños con TEA practiquen la interacción social y la resolución de problemas, aspectos que a menudo son difíciles de lograr en entornos educativos y terapéuticos tradicionales<sup>10</sup>. Si bien las intervenciones asistidas por tecnología han demostrado un gran potencial, la investigación sobre sus efectos a largo plazo y su implementación óptima aún está en desarrollo. Para maximizar los beneficios de estas herramientas, se recomienda su uso en conjunto con otros enfoques terapéuticos para ofrecer un programa de intervención integral.

## Conclusiones

Si bien se han logrado avances significativos en el diagnóstico y las intervenciones en niños con TEA, persisten varias limitaciones clave. En primer lugar, la etiología del TEA es extremadamente compleja lo que dificulta enormemente la identificación de etiologías y el desarrollo de estrategias de tratamiento específicas. En segundo lugar, existe una gran variabilidad de los síntomas entre los pacientes, lo que dificulta el desarrollo de criterios diagnósticos y enfoques terapéuticos uniformes. En este sentido, pese a que los avances tecnológicos han proporcionado nuevas herramientas para el diagnóstico y la intervención del TEA, la popularización y aplicación de estas tecnologías aún enfrentan limitaciones. Por lo tanto, para superar estas limitaciones, se necesita más investigación interdisciplinaria e inversión para lograr la aplicación de estas y así mejorar la calidad de vida de las personas con TEA.

## Referencias Bibliográficas

1. Zeidan J, Fombonne E, Scora J, Ibrahim A, Durkin MS, Saxena S, et al. Global prevalence of autism: A systematic review update. *Autism Res* [Internet]. 2022;15(5):778–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/aur.2696>
2. Salari N, Rasoulpoor S, Rasoulpoor S, Shohaimi S, Jafarpour S, Abdoli N, et al. The global prevalence of autism spectrum disorder: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Ital J Pediatr* [Internet]. 2022;48(1):112. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13052-022-01310-w>
3. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5th ed. Arlington, TX: American Psychiatric Association Publishing; 2013.
4. Grynspan O, Weiss PLT, Perez-Diaz F, Gal E. Innovative technology-based interventions for autism spectrum disorders: a meta-analysis. *Autism* [Internet]. 2014;18(4):346–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1362361313476767>
5. Kollias K-F, Syriopoulou-Delli CK, Sarigiannidis P, Fragulis GF. The contribution of machine learning and eye-tracking technology in autism spectrum disorder research: A systematic review. *Electronics* (Basel) [Internet]. 2021;10(23):2982. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/electronics10232982>
6. Roane HS, Fisher WW, Carr JE. Applied behavior analysis as treatment for autism spectrum disorder. *J Pediatr* [Internet]. 2016;175:27–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.04.023>
7. Hellings J. Pharmacotherapy in autism spectrum disorders, including promising older drugs warranting trials. *World J Psychiatry* [Internet]. 2023;13(6):262–77. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5498/wjp.v13.i6.262>
8. Gupta N, Gupta M. Off-label psychopharmacological interventions for autism spectrum disorders: strategic pathways for clinicians. *CNS Spectr* [Internet]. 2024;29(1):10–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1017/S1092852923002389>
9. Urrea AL, Fernández-Torres V, Rodríguez-Ortiz IR, Saldaña D. The use of technology-assisted intervention in vocabulary learning for children with autism spectrum disorder: a systematic review. *Front Psychol* [Internet]. 2024;15:1370965. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1370965>
10. Aldridge G, Tomaselli A, Nowell C, Reupert A, Jorm A, Yap MBH. Engaging parents in technology-assisted interventions for childhood adversity: Systematic review. *J Med Internet Res* [Internet]. 2024;26:e43994. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2196/43994>

**Reseñas curriculares**

**Lic. Biol. Oreana Naomi Rodriguez Alvarez,** es egresada de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas de la Licenciatura de Biología. Participa en proyectos de investigación relacionados con estudio de la neurotransmisión histaminérgica en un modelo murino de autismo en el Laboratorio Cultivo Celular, Neurofarmacología y Conducta de la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional en la Ciudad de México, su correo es: orodrigueza1301@alumno.ipn.mx Teléfono: 5557296300, ext 62767

**Dra. en C. Maricarmen Hernández Rodríguez,** es Profesora e Investigadora de Tiempo Completo adscrita al Laboratorio de Cultivo Celular, Neurofarmacología y Conducta de la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional en la Ciudad de México. Sus líneas de investigación se relacionan con el estudio de la neurotransmisión histaminérgica en enfermedades neurológicas incluyendo autismo y enfermedad de Alzheimer. Además de la evaluación de los efectos de la diabetes en el cerebro. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores del CONAHCyT: Nivel I, su correo es: mhernandezrod@ipn.mx Teléfono: 5557296300, ext 62767