

Cuando el mundo se siente distinto:

NUEVAS MIRADAS SOBRE
EL AUTISMO, LA NEURODIVERSIDAD
Y LA TRANSFORMACIÓN HUMANA

Rubén García Cruz
Fernando Ortiz Nieto

Compiladores



Cuando el
mundo
se siente
distinto:

NUEVAS MIRADAS SOBRE
EL AUTISMO, LA NEURODIVERSIDAD
Y LA TRANSFORMACIÓN HUMANA

Rubén García Cruz
Fernando Ortiz Nieto
Compiladores

Dirección Editorial: PhD. Jorge Luis León-González
Diseño de portada y edición: DI. Yunisley Bruno-Díaz

ISBN: 978-1-968794-53-8

DOI: <https://doi.org/10.64092/NCTX1284>

© Rubén García Cruz, 2026. All rights reserved.

© Fernando Ortiz Nieto, 2026. All rights reserved.

La evaluación científica y metodológica de la obra se realizó a partir del método de Revisión por Pares Abierta (Open Peer Review).

Este libro es una publicación de acceso abierto con los principios de Creative Commons Attribution 4.0 International License, que permite el uso, intercambio, adaptación, distribución y transmisión en cualquier medio o formato, siempre que dé el crédito apropiado al autor, origen y fuente del material gráfico. Si el uso del material gráfico excede el uso permitido por la normativa legal deberá tener permiso directamente del titular de los derechos de autor.



SOPHIA EDITIONS

8404 N Rome Ave, Tampa,
Florida, USA

Email: contact@sophiaeditions.com

Phone: +1 (813) 699-2557

<https://sophiaeditions.com/>

“Hay quienes solo piensan con el cerebro; mientras otros piensan con todo el cuerpo y con toda la vida. Y los que solo piensan con el cerebro se hacen definidores y profesionales del concepto, olvidando que el hombre no es un medio para la ciencia, sino un fin en sí mismo”.

Miguel de Unamuno

DEDICATORIA

A todas las personas, cuyas formas únicas de percibir, comprender y habitar el mundo han desafiado a la ciencia a ampliar sus horizontes y a la sociedad a replantear el significado de la diversidad humana.

A sus familias, cuyo amor, perseverancia y esperanza convierten cada desafío cotidiano en una oportunidad para aprender, crecer y transformar realidades.

A los profesionales, investigadores, docentes y terapeutas que dedican su vida a construir conocimiento con rigor científico, sensibilidad humana y profundo respeto por la singularidad de cada persona.

Y a quienes creen que el futuro del autismo no reside únicamente en descubrir nuevos biomarcadores, desarrollar tecnologías más sofisticadas o diseñar tratamientos más precisos, sino en construir una sociedad donde la diversidad neurológica sea comprendida, respetada y valorada como una expresión legítima de la condición humana.

Finalmente, a mis hijas, Anabel y María Susana; y a mis nietos, Diego, Lucas e Isabella, quienes son la inspiración permanente de mi vida y la razón que da sentido a cada esfuerzo, a cada aprendizaje y a cada sueño convertido en realidad.

PhD. Juan Gabriel Rivera-Ortiz, Ana G. Méndez University, Estados Unidos

PhD. Armanda Matos, Universidade de Coimbra, Portugal

PhD. Domingo Antonio Lilón-Larrauri, Universidad de Pécs, Hungría

PhD. Frida Díaz-Barriga Arceo, Universidad Nacional Autónoma de México, México

PhD. Lok Raj Sharma, Makawanpur Multiple Campus, Nepal

PhD. Pamela Marcone-Dapelo, Universidad de Playa Ancha, Chile

PhD. Sébastien Quenot, Università di Corsica, Francia

PhD. Rafael Ravina-Ripoll, Universidad de Cádiz, España

PhD. Karen Pesantes-Aldana, Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

PhD. Pablo Páramo-Bernal, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

PhD. Eduardo Somarribas-Chávez, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica

PhD. Lázaro Pino-Rivero, Lone Star College, Estados Unidos

PhD. Anurag Hazarika, Global Interfaith University, Estados Unidos

PhD. Setyamartana Parman, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan, Indonesia

PhD. Vicenç Font-Moll, Universidad de Barcelona, España

PhD. Ricardo Rivero-Ortega, Universidad de Salamanca, España

PhD. María Elena Estrada-Martínez, Colegio Palms Day School, Estados Unidos

PhD. Annette Lourdes Padilla-Gómez, Instituto de Educación de Aguascalientes, México

PhD. José Fernando Escobedo-Gálvez, Universidad Señor de Sipán, Perú

PhD. Ahmed G. Hegazy, National Research Centre, Egipto

PhD. Lilibeth Portillo-Rumbo, Universidad Autónoma de Tlaxcala, México

PhD. Ana María Téllez-López, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

PhD. Alexandra Verónica Parra-Cárdenas, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador

PhD. Faisal A. Alnaser, Imperial College London, Reino Unido

PhD. Berlan Rodríguez-Pérez, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú

PhD. José Alberto Rivera-Costales, Universidad de Santiago de Compostela, España

PhD. Claudia Wasserman, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

PhD. Enrique Rafael Farfán-Heredia, Universidad Autónoma del Carmen, México

PhD. Lali Viviana Cedeño-Sánchez, Universidad de Guayaquil, Ecuador

PhD. Odette Martínez-Pérez,
Universidad Bolivariana
del Ecuador, Ecuador

PhD. Moacir Gadotti,
Universidad de São
Paulo, Brasil

**PhD. Cesar Augusto
Bernal-Torres,** Universidad
de La Sabana, Colombia

**PhD. Lázaro Jesús
Ojeda-Quintana,** URBE
University, Estados Unidos

**PhD. Ángel Deroncele-
Acosta,** Universidad San
Ignacio de Loyola, Perú

**PhD. Rafael Gutiérrez-
Núñez,** Universidad
de Ciencias Médicas
de Granma, Cuba

**PhD. Alfredo Noré Saluanja-
Muacachila,** Universidade
do Namibe, Angola

**PhD. Ronald Antonio
Prieto-Pulido,** Universidad
Simón Bolívar, Colombia

**PhD. Nurian Yamileth
Luna-Laínez de Quintanilla,**
Universidad Gerardo
Barrios, El Salvador

**PhD. Lina María Cano-
Vásquez,** Universidad
Pontificia Bolivariana,
Colombia

**PhD. Jarosław
Korpysa,** University of
Szczecin, Polonia

PhD. Silvia Finocchio,
Universidad Nacional de
La Plata, Argentina

**PhD. Pablo Pérez-
Navarro,** Universidad
de Coimbra, Portugal

**PhD. Oscar José Alejo-
Machado,** Instituto
Superior Tecnológico de

Investigación Científica
e Innovación, Ecuador

**PhD. Juan Díaz-
Godino,** Universidad
de Granada, España

**PhD. Thiago Duarte-
Pimentel,** Universidade
Federal de Juiz de
Fora, Brasil

**PhD. Guadalupe Velázquez-
Vázquez,** Benemérita
Universidad Autónoma
de Puebla, México

**PhD. Lillian Rocio Pintado-
Sosa,** Universidad Ana
G. Méndez, Puerto Rico

PhD. Alexandru Manole,
ARTIFEX University of
Bucharest, Rumanía

PhD. Alina Borysova,
Kharkiv State Academy
of Culture, Ucrania

PhD. Irina Sokolova,
Don State Technical
University, Rusia

PhD. Nadezhda Fedko,
Rostov State Transport
University, Rusia

**PhD. Samikshya
Madhukullya,** Global
Interfaith University,
Estados Unidos

**PhD. Roberto Maurice
Robert,** 21st Century
Open University, Wyoming,
Estados Unidos.

Prefacio

Introducción

Capítulo 1. Neurodiversidad y condición autista: fundamentos científicos, evaluación de precisión y bases biológicas para la intervención personalizada

1.1. De la patologización a la neurodiversidad: evolución científica y fundamentos conceptuales 1

1.2. Conducta autista desde una perspectiva relacional: análisis funcional, interacción organismo-entorno y neurodiversidad 4

1.3. Diagnóstico temprano y evaluación funcional: herramientas estandarizadas para la detección y caracterización clínica 16

1.4. Genética, farmacogenética y medicina personalizada: bases biológicas para la comprensión funcional del autismo 30

1.5. Biomarcadores biológicos y permeabilidad intestinal: zonulina, α 1-antitripsina e integridad de la barrera hematoencefálica 45

1.6. Bases neurobiológicas del autismo: arquitectura cerebral, conectividad funcional y neuroinflamación 57

Capítulo 2. Empatía, cognición social y amistad en el autismo: hacia una comprensión neuroafirmativa de las relaciones interpersonales

2.1. La empatía desde el paradigma de la neurodiversidad 80

2.2. Cognición social, teoría de la mente y el problema de la doble empatía 85

2.3. Hacia una comprensión neuroafirmativa de la empatía 97

2.4. Amistad y relaciones interpersonales en personas autistas 103

2.5. Construcción de amistades en personas con trastorno del espectro autista 111

Capítulo 3. Intervenciones basadas en evidencia para el apoyo integral de las personas autistas

3.1. Fundamentos científicos y éticos de la intervención conductual basada en evidencia 128

3.2. Modelos de intervención temprana basados en el desarrollo y la estructuración del entorno para el autismo 142

3.3. Comunicación funcional y sistemas aumentativos y alternativos de comunicación 151

3.4. Evaluación funcional y análisis contingencial para la planificación de la intervención 163

3.5. Estrategias conductuales para la autonomía, la prevención y la generalización del aprendizaje 172

Capítulo 4. Innovación tecnológica, atención interdisciplinaria e intervención basada en evidencia en el trastorno del espectro autista

4.1. Tecnologías emergentes para la detección e intervención en el trastorno del espectro autista 185

4.2. Salud digital, telesalud y telemedicina para la atención integral del trastorno del espectro autista 195

4.3. Atención interdisciplinaria y participación de la familia en el abordaje del trastorno del espectro autista 199

4.4. Instrumentos de cribado, evaluación y diagnóstico del trastorno del espectro autista 207

4.5. Modelos y estrategias de intervención basados en evidencia para el trastorno del espectro autista 215

Capítulo 5. Alteraciones del desempeño motor en el trastorno del espectro autista: fundamentos, manifestaciones clínicas e intervención terapéutica

5.1. Alteraciones motoras en el trastorno del espectro autista: importancia clínica y repercusiones funcionales 240

5.2. Componentes del desempeño motor afectados en el trastorno del espectro autista 249

5.3. Manifestaciones clínicas de las alteraciones motoras 253

5.4. Bases neurofuncionales de las alteraciones motoras en el trastorno del espectro autista 258

5.5. Intervención motora basada en evidencia en el trastorno del espectro autista 264

5.6. Fisioterapia y perspectivas actuales de intervención 272

Capítulo 6. El eje microbiota-intestino-cerebro y los psicobióticos en el trastorno del espectro autista

6.1. Fundamentos biológicos y mecanismos de comunicación del eje microbiota-intestino-cerebro 280

6.2. Alteraciones del eje microbiota-intestino-cerebro en el trastorno del espectro autista 285

6.3. Psicobióticos como intervención complementaria en el trastorno del espectro autista 289

6.4. Desafíos metodológicos, evaluación multimodal y perspectivas futuras de investigación 295

Capítulo 7. Bases metabólicas y abordaje terapéutico integral del trastorno del espectro autista

7.1. Bases metabólicas y neurobiológicas del trastorno del espectro autista 306

7.2. Neuroinflamación, estrés oxidativo y alteraciones del eje microbiota-intestino-cerebro 311

7.3. Estrategias nutricionales y modulación del eje microbiota-intestino-cerebro 319

7.4. Abordaje psicofarmacológico del trastorno del espectro autista: tratamiento de los síntomas nucleares y las comorbilidades 328

PREFACIO

Vivimos una época extraordinaria para la ciencia del neurodesarrollo. Nunca antes la humanidad había dispuesto de una cantidad tan amplia de conocimientos sobre la genética, la organización funcional del cerebro, la inmunología, el comportamiento, la microbiota, la inteligencia artificial y las ciencias del aprendizaje. Sin embargo, pocas áreas reflejan con tanta claridad las fortalezas y las limitaciones del conocimiento contemporáneo como el estudio del trastorno del espectro autista. Paradójicamente, mientras aumenta la producción científica y se multiplican las publicaciones especializadas, continúa existiendo una profunda fragmentación entre disciplinas, modelos teóricos y prácticas profesionales. Los hallazgos de la biología molecular suelen desarrollarse al margen de las ciencias del comportamiento; los avances en neurociencias rara vez dialogan con la educación; los modelos clínicos frecuentemente evolucionan separados de las ciencias sociales, y la experiencia de las propias personas autistas continúa ocupando un espacio insuficiente dentro de la construcción del conocimiento científico.

Este libro nace precisamente de la necesidad de superar esas fronteras. No pretende defender una escuela de pensamiento ni sustituir un paradigma por otro. Su aspiración es mucho más ambiciosa: construir un espacio de convergencia donde la evidencia científica procedente de múltiples disciplinas pueda integrarse para comprender con mayor profundidad la extraordinaria complejidad del autismo. Cada capítulo ha sido concebido como parte de un proyecto intelectual que reconoce que ningún modelo aislado puede explicar, por sí mismo, la diversidad de trayectorias del neurodesarrollo ni responder a las necesidades de quienes viven diariamente esta condición.

Durante gran parte del siglo XX, el autismo fue interpretado desde perspectivas reduccionistas que

oscilaron entre hipótesis psicodinámicas carentes de evidencia, modelos exclusivamente biomédicos y aproximaciones centradas únicamente en la modificación del comportamiento. Muchas de estas interpretaciones contribuyeron al desarrollo de conocimientos valiosos, pero también favorecieron la construcción de explicaciones parciales que, en ocasiones, invisibilizaron la complejidad del fenómeno. En la actualidad resulta cada vez más evidente que comprender el autismo exige abandonar las falsas dicotomías entre naturaleza y ambiente, biología y aprendizaje, cerebro y conducta, medicina y educación. El desarrollo humano constituye un proceso dinámico de interacción permanente entre organismos biológicamente diversos y contextos igualmente diversos. Ninguna dimensión puede comprenderse de forma aislada sin empobrecer la realidad que pretende explicar.

Desde esta perspectiva, el paradigma de la neurodiversidad representa uno de los cambios conceptuales más relevantes de las últimas décadas. Lejos de constituir una corriente ideológica ajena al conocimiento científico, propone reinterpretar la diversidad neurológica como una expresión legítima de la variabilidad humana, invitando a desplazar el foco desde la búsqueda exclusiva de déficits hacia la comprensión de los distintos modos de percibir, procesar e interactuar con el entorno. Esta transformación conceptual no implica negar las dificultades reales que muchas personas autistas experimentan en su vida cotidiana. Significa, más bien, reconocer que tales dificultades emergen de la interacción entre características individuales y ambientes físicos, sociales y culturales que con frecuencia no han sido diseñados para responder a la diversidad del funcionamiento humano.

La presente obra asume ese desafío desde una posición rigurosamente científica. A lo largo de sus capítulos, el lector encontrará una integración inédita entre los avances de la neurociencia contemporánea, la genética, la farmacogenética, la medicina personalizada, la neuroinmunología, la microbiología intestinal, la nutrición, las ciencias del comportamiento, la psicología interconductual, la tecnología aplicada y los

modelos educativos basados en evidencia. Lejos de presentar estos campos como compartimentos independientes, el texto establece puentes conceptuales que permiten comprender cómo cada uno de ellos aporta información complementaria para explicar la complejidad del neurodesarrollo.

Uno de los rasgos distintivos de este tratado consiste en incorporar el análisis funcional de la conducta como un marco integrador capaz de dialogar con las ciencias biológicas sin caer en reduccionismos. La conducta humana no puede comprenderse únicamente desde la estructura cerebral, del mismo modo que el funcionamiento del cerebro tampoco puede interpretarse ignorando la historia de interacción del individuo con su entorno. Esta relación recíproca constituye uno de los ejes centrales del libro y atraviesa de manera transversal la discusión sobre evaluación funcional, intervención personalizada, aprendizaje, comunicación, regulación emocional y calidad de vida.

Especial relevancia adquiere la incorporación de la psicología interconductual desarrollada por Emilio Ribes, cuyas aportaciones permiten ampliar la comprensión tradicional del comportamiento humano mediante una perspectiva relacional que sitúa la interacción organismo-entorno como unidad fundamental de análisis. Esta aproximación dialoga con los desarrollos contemporáneos de la neurodiversidad, ofreciendo una interpretación del autismo que trasciende las explicaciones esencialistas y favorece la construcción de modelos de intervención profundamente individualizados, respetuosos de la singularidad de cada persona y sustentados en evidencia empírica.

La obra también concede un lugar destacado a la transformación ética que actualmente atraviesa la investigación y la práctica profesional. Durante muchos años, el éxito de las intervenciones se evaluó principalmente en función de la reducción de conductas consideradas atípicas o de la aproximación del comportamiento individual a patrones socialmente normativos. Hoy comprendemos que una intervención verdaderamente efectiva no puede medirse únicamente por la desaparición de

determinados comportamientos, sino por su capacidad para incrementar la autonomía, fortalecer la comunicación funcional, favorecer la autodeterminación, ampliar las oportunidades de participación social y mejorar la calidad de vida de las personas autistas y de sus familias. Esta visión atraviesa cada uno de los capítulos del libro y constituye uno de sus principios rectores.

La amplitud temática de este tratado refleja la propia evolución del conocimiento científico. La evaluación funcional se complementa con biomarcadores biológicos, estudios genómicos y estrategias de medicina personalizada; los modelos de intervención temprana dialogan con las tecnologías inmersivas, la realidad virtual, la realidad aumentada y la telesalud; la investigación sobre microbiota, inflamación, metabolismo y psicobióticos se integra con la comprensión de la conducta y del aprendizaje; mientras que la psicofarmacología es analizada desde una perspectiva crítica, centrada en la evidencia y orientada hacia la personalización terapéutica. Esta convergencia de disciplinas permite ofrecer una visión contemporánea del autismo que supera las limitaciones de los enfoques tradicionales y refleja el estado actual del conocimiento internacional.

No menos importante resulta el reconocimiento del papel central que desempeñan las familias, los educadores y las propias personas autistas en la construcción de procesos de apoyo verdaderamente eficaces. La evidencia científica demuestra que las mejores intervenciones no dependen exclusivamente del desarrollo de nuevas tecnologías o tratamientos, sino de la capacidad para construir entornos comprensivos, accesibles, flexibles y sensibles a la diversidad humana. Por ello, este libro concede especial importancia a los modelos colaborativos, a los equipos interdisciplinarios y a la participación activa de quienes conviven diariamente con la condición autista.

Los autores que participan en esta obra comparten una convicción común: el conocimiento científico solo adquiere sentido cuando contribuye a mejorar la vida de las personas. En consecuencia, el objetivo de este tratado trasciende la simple actualización bibliográfica. Aspira a convertirse en una herramienta

de reflexión, formación y consulta para investigadores, profesionales de la salud, psicólogos, psiquiatras, neurólogos, terapeutas, docentes, estudiantes universitarios y responsables de políticas públicas interesados en construir respuestas más humanas, más rigurosas y más eficaces frente a los desafíos del neurodesarrollo.

Esperamos que estas páginas estimulen nuevas preguntas, favorezcan el diálogo entre disciplinas y contribuyan a consolidar una ciencia capaz de integrar la precisión metodológica con el respeto por la diversidad. El futuro de la investigación sobre el autismo no dependerá únicamente del descubrimiento de nuevos biomarcadores, del perfeccionamiento de las tecnologías diagnósticas o del desarrollo de intervenciones cada vez más sofisticadas. Dependerá, sobre todo, de nuestra capacidad para comprender que cada persona representa una trayectoria única de desarrollo, configurada por la interacción continua entre su biología, su historia de aprendizaje, su contexto familiar, su cultura y las oportunidades que la sociedad sea capaz de ofrecerle.

Cuando el mundo se siente distinto, la respuesta de la ciencia no debe consistir en imponer uniformidad, sino en ampliar la comprensión. Solo así será posible construir sociedades donde la diversidad deje de interpretarse como una excepción y pase a reconocerse como una expresión legítima de la condición humana. Ese constituye el espíritu que inspira esta obra y el compromiso que ha guiado el trabajo de todos quienes hicieron posible su realización.

Rubén García Cruz

Pachuca de Soto, Hidalgo, México

Julio de 2026

INTRODUCCIÓN



Comprender el autismo nunca ha sido una tarea sencilla. A pesar de más de ocho décadas de investigación científica, continúa siendo una de las condiciones del neurodesarrollo más complejas, heterogéneas y desafiantes para las ciencias biomédicas, psicológicas, educativas y sociales. Cada nuevo descubrimiento amplía nuestro conocimiento, pero también revela nuevos niveles de complejidad que obligan a replantear las explicaciones previamente aceptadas. Lo que durante mucho tiempo fue interpretado como una alteración homogénea del desarrollo hoy se reconoce como un amplio espectro de trayectorias biológicas, cognitivas, sensoriales, comunicativas y conductuales que difícilmente pueden comprenderse mediante un único modelo teórico.

En las últimas décadas, la producción científica relacionada con el autismo ha crecido de manera exponencial. Los avances en genética molecular, neuroimagen, farmacogenética, inmunología, microbiología intestinal, neurociencias, ciencias del comportamiento e inteligencia artificial han permitido comprender aspectos del desarrollo humano que apenas podían imaginarse a finales del siglo pasado. Paralelamente, la consolidación del paradigma de la neurodiversidad ha transformado la manera de interpretar las diferencias neurológicas, cuestionando las visiones exclusivamente deficitarias y promoviendo una comprensión más amplia, respetuosa y centrada en la diversidad humana.

Sin embargo, este extraordinario progreso científico ha venido acompañado de una creciente fragmentación del conocimiento. Con frecuencia, cada disciplina ha construido su propio lenguaje, sus propios modelos explicativos y sus propias estrategias de intervención. La genética avanza por caminos diferentes a la psicología; las neurociencias dialogan poco con las ciencias de la educación; la práctica clínica no siempre incorpora los desarrollos de la investigación básica; mientras que las experiencias de las personas autistas y de sus familias continúan ocupando un lugar insuficiente dentro de la construcción del conocimiento científico. Como consecuencia, numerosos profesionales se enfrentan diariamente a una abundancia de información especializada, pero carecen de

marcos integradores que permitan comprender cómo todas estas piezas forman parte de un mismo fenómeno.

A esta fragmentación disciplinar se suma un desafío fundamental: la urgencia de someter las categorías diagnósticas a una estricta revisión histórica y epistemológica. Incluir términos como «autismo» o «Síndrome de Asperger» exige desmarcarse de una nosología tradicional que, con frecuencia, se asume de manera acrítica. Como demuestra Edith Sheffer (2019), el diagnóstico emergió en la Viena nazi no como un descubrimiento médico neutro, sino como un filtro biopolítico diseñado por Hans Asperger para medir la utilidad social de la infancia y derivar a quienes consideraba «no integrables» a la clínica eugenésica de Spiegelgrund. Lejos de desaparecer, esta lógica de segmentación fue absorbida por el mercado contemporáneo. Tal como denuncia el Dr. José Luis Marín (2026), la alianza entre la psiquiatría biomédica y la industria farmacéutica utiliza manuales estandarizados como el DSM para patologizar la diversidad y el malestar humano. Bajo esta mirada mercantilista, la historia biográfica, el trauma relacional temprano y las condiciones sociales son extirpadas del análisis, convirtiéndose en «trastornos» reificados y rentables.

Esta obra nace precisamente como respuesta a esa necesidad de integración y rigor conceptual. No pretende sustituir las aportaciones de ninguna disciplina ni establecer una explicación única del autismo. Su propósito consiste en articular los avances más significativos de las ciencias contemporáneas dentro de una visión transdisciplinaria que permita comprender la condición autista desde la interacción permanente entre la biología, la conducta, el aprendizaje, el ambiente, la cultura y la tecnología. A lo largo de estas páginas se propone un diálogo permanente entre diferentes áreas del conocimiento, convencidos de que únicamente mediante esta convergencia será posible avanzar hacia modelos de evaluación e intervención verdaderamente personalizados.

Uno de los principios fundamentales que orienta este libro consiste en reconocer que el autismo no puede comprenderse

exclusivamente desde la estructura cerebral, la genética o los biomarcadores, del mismo modo que tampoco puede explicarse únicamente mediante el aprendizaje o las contingencias ambientales. El desarrollo humano constituye un proceso dinámico donde múltiples niveles de organización interactúan continuamente. La información genética condiciona determinadas propiedades biológicas; la experiencia modifica la organización funcional del sistema nervioso; las relaciones sociales transforman el aprendizaje; el contexto cultural configura las oportunidades de participación; y las intervenciones oportunas modifican las trayectorias del desarrollo. Comprender esta compleja red de interacciones constituye uno de los mayores desafíos de la ciencia contemporánea y representa el eje conductor de la presente obra.

En este contexto, el paradigma de la neurodiversidad ocupa un lugar central. Más que una corriente teórica aislada, representa una transformación profunda en la manera de comprender las diferencias neurológicas. La diversidad del funcionamiento cerebral deja de interpretarse exclusivamente como una desviación respecto a un supuesto patrón de normalidad para reconocerse como parte de la extraordinaria variabilidad biológica que caracteriza a nuestra especie. Esta perspectiva no desconoce las necesidades de apoyo que muchas personas autistas requieren a lo largo de su vida. Por el contrario, propone comprender dichas necesidades desde una visión ecológica, donde las dificultades emergen de la interacción entre las características individuales y los entornos físicos, educativos, comunicativos y sociales en los que cada persona desarrolla su existencia.

La presente obra incorpora esta perspectiva sin renunciar al rigor científico. El lector encontrará un análisis actualizado de la evidencia disponible sobre genética, biomarcadores, farmacogenética, neuroinflamación, conectividad cerebral, microbiota intestinal, metabolismo, nutrición, psicofarmacología, ciencias del comportamiento y tecnologías emergentes. Sin embargo, estos conocimientos no son presentados como compartimentos independientes, sino como componentes de un

modelo integrador que busca comprender cómo interactúan entre sí para configurar las múltiples expresiones del neurodesarrollo.

Una aportación especialmente relevante del libro consiste en establecer un puente entre las ciencias biológicas contemporáneas y el análisis funcional de la conducta. Durante muchos años ambos campos evolucionaron de forma paralela, con escasos puntos de encuentro. En estas páginas se propone una visión diferente. Los hallazgos de la genética, la neurobiología y la farmacología no son interpretados como explicaciones deterministas del comportamiento, sino como variables orgánicas que interactúan continuamente con el ambiente, modificando las condiciones bajo las cuales las personas aprenden, se comunican, regulan sus emociones y participan en la vida social. Esta aproximación permite superar tanto el reduccionismo biológico como las explicaciones exclusivamente ambientales, favoreciendo una comprensión más completa de la conducta humana.

Asimismo, el libro incorpora una reflexión crítica sobre la evolución histórica de los modelos de intervención. El análisis conductual aplicado, los modelos de inicio temprano, la enseñanza estructurada, los sistemas aumentativos y alternativos de comunicación, la evaluación funcional, las tecnologías inmersivas, la telesalud y los enfoques centrados en la familia son analizados desde la mejor evidencia científica disponible y desde una perspectiva ética orientada a fortalecer la autonomía, la autodeterminación y la calidad de vida. El propósito ya no consiste únicamente en modificar comportamientos, sino en construir entornos donde las personas autistas puedan desarrollar plenamente sus capacidades, ejercer sus derechos y participar activamente en la sociedad.

Especial atención merece la incorporación de áreas emergentes que están redefiniendo el futuro de la investigación internacional. El eje microbiota-intestino-cerebro, los psicobióticos, la medicina personalizada, la farmacogenética, la inteligencia artificial, la realidad virtual, la realidad aumentada y las nuevas tecnologías aplicadas al neurodesarrollo constituyen algunos de los campos

con mayor potencial para transformar la práctica clínica durante los próximos años. Su inclusión responde al compromiso de ofrecer al lector una visión actualizada del estado del arte y de las líneas de investigación que probablemente marcarán la próxima generación de avances científicos.

No menos importante es el reconocimiento del papel insustituible de las familias, los educadores y las propias personas autistas. Ningún avance científico alcanzará su verdadero impacto si permanece limitado al ámbito académico o clínico. El conocimiento adquiere sentido cuando mejora la vida cotidiana, facilita la comunicación, reduce las barreras para la participación y fortalece la autonomía de quienes conviven con esta condición. Por ello, esta obra sitúa a la persona autista en el centro de todas las reflexiones, entendiendo que la ciencia debe orientarse, ante todo, al bienestar humano.

Los capítulos que integran este volumen han sido elaborados con un doble propósito. Por una parte, ofrecer una revisión rigurosa y actualizada del conocimiento científico disponible. Por otra, construir un marco conceptual capaz de conectar disciplinas que tradicionalmente han evolucionado por caminos separados. Esta integración convierte al libro en una herramienta útil para investigadores, médicos, psicólogos, psiquiatras, neurólogos, terapeutas, docentes, estudiantes universitarios y todos aquellos profesionales comprometidos con el desarrollo de prácticas basadas en evidencia y centradas en la persona.

Más que ofrecer respuestas definitivas, esta obra invita a formular nuevas preguntas. La historia de la ciencia demuestra que el progreso no depende únicamente de acumular información, sino de la capacidad para integrar conocimientos, cuestionar paradigmas y construir explicaciones cada vez más amplias de la realidad. El autismo representa uno de los mayores retos científicos y humanos de nuestro tiempo precisamente porque exige esa integración. Comprenderlo implica tender puentes entre el laboratorio y la escuela, entre la consulta médica y el hogar, entre la investigación básica y la experiencia cotidiana, entre la biología y la conducta, entre la tecnología y la humanidad.

Esperamos que las páginas que siguen contribuyan a ese propósito. Que sirvan para fortalecer el pensamiento crítico, estimular nuevas investigaciones y promover intervenciones cada vez más precisas, éticas y personalizadas. Pero, sobre todo, esperamos que ayuden a comprender que detrás de cada hallazgo científico, de cada biomarcador, de cada modelo de intervención y de cada innovación tecnológica existe siempre una persona con una historia única, una familia, una comunidad y un inmenso potencial para desarrollarse cuando encuentra los apoyos adecuados. Ese es el horizonte que inspira esta obra y la razón última que justifica su existencia.



01.

Neurodiversidad y condición autista: fundamentos científicos, evaluación de precisión y bases biológicas para la intervención personalizada

Hansel Emir Pérez Palma

Rubén García Cruz

Hannia Silva Córdova

Julio César Llamas Alonso

1.1. De la patologización a la neurodiversidad: evolución científica y fundamentos conceptuales

El abordaje contemporáneo de la condición autista atraviesa un proceso de transformación paradigmática que exige una profunda revisión de sus fundamentos ontológicos, metodológicos y epistemológicos. Durante décadas, la práctica clínica y la investigación científica se



desarrollaron bajo una perspectiva dualista, heredera del pensamiento cartesiano, que separó la descripción del comportamiento de los hallazgos de las ciencias biológicas. Esta dicotomía asumió implícitamente que la conducta y el sustrato orgánico constituían dominios independientes o, en su versión más reduccionista, que la biología representaba una esencia interna y determinista capaz de explicar de manera lineal la acción del individuo.

En este contexto, el presente capítulo propone una síntesis transdisciplinaria orientada a superar tanto la falacia sustancialista como el predominio del paradigma biomédico clásico, mediante la adopción de un enfoque sistémico, relacional y analítico-funcional. Desde esta perspectiva, sustentada en la psicología interconductual y el análisis radical del comportamiento, la neurodiversidad deja de interpretarse como un conjunto de patologías localizadas en el sistema nervioso para comprenderse como una forma particular de interacción entre un organismo biológicamente diverso y un entorno histórico, dinámico y socialmente mediado (Kantor, 1959; Ribes Iñesta y López, 1985).

La consolidación de esta perspectiva requiere integrar la crítica epistemológica y política del paradigma de la neurodiversidad con el rigor metodológico del análisis funcional de la conducta. Ello implica revisar críticamente la genealogía del diagnóstico psiquiátrico y cuestionar la función histórica de la medicina como dispositivo de clasificación y normalización de las diferencias humanas (Foucault, 2004). Desde esta óptica, la taxonomía psiquiátrica incurre con frecuencia en un proceso de reificación al transformar descripciones de regularidades conductuales y puntuaciones estadísticas en supuestos agentes causales internos, fenómeno que Skinner (1974) identificó como una forma de ficción explicativa o falacia mentalista.

Comprender que las categorías diagnósticas no constituyen entidades naturales inmutables, sino

“clases interactivas” que modifican recíprocamente la realidad de quienes son clasificados mediante el denominado efecto bucle (Hacking, 2007), permite resignificar el diagnóstico. En lugar de funcionar como un mecanismo de control o normalización, la evaluación se convierte en un proceso orientado a identificar las condiciones del entorno que facilitan o limitan el desarrollo de repertorios adaptativos y formas efectivas de comunicación. Desde esta perspectiva, la integración entre la información biológica y el análisis funcional no pretende demostrar la existencia de una patología interna, sino comprender la ecología particular en la que un organismo interactúa con su medio y responder a ella mediante apoyos individualizados (Chapman, 2023).

En coherencia con este planteamiento, los avances en biología molecular, genética y biomarcadores periféricos no deben interpretarse como un retorno al reduccionismo biológico. Por el contrario, los parámetros neurofisiológicos, metabólicos e inmunológicos se incorporan como variables orgánicas que modulan la interacción entre el individuo y su entorno, sin atribuirles un papel causal exclusivo sobre la conducta.

En este marco, fenómenos como la disbiosis intestinal y el incremento de la permeabilidad intestinal asociado con la desregulación de proteínas como la zonulina no constituyen causas directas de una supuesta alteración mental (De Magistris et al., 2010; Fasano, 2011). Estos procesos representan condiciones fisiológicas capaces de modificar los umbrales de reactividad sensorial y emocional, comprometer la integridad de diferentes barreras biológicas e influir sobre la conectividad cerebral y la probabilidad de determinadas respuestas conductuales frente a las demandas del entorno (Theoharides et al., 2013). En consecuencia, la variabilidad biológica no determina por sí sola el comportamiento, sino que condiciona la forma en que cada individuo experimenta e interpreta un ambiente cultural y arquitectónico frecuentemente



diseñado desde parámetros de uniformidad que no contemplan la diversidad funcional.

Establecer este vínculo entre la biología y el análisis funcional permite construir un modelo de precisión que reconoce la complejidad de la interacción organismo-entorno y proporciona al clínico, al investigador y a las redes de apoyo un marco conceptual integrador para comprender la diversidad del neurodesarrollo.

1.2. Conducta autista desde una perspectiva relacional: análisis funcional, interacción organismo-entorno y neurodiversidad

La comprensión contemporánea del autismo no puede desvincularse de las estructuras históricas, políticas y conceptuales que dieron origen a su delimitación nosológica en la primera mitad del siglo XX. Cuando el psiquiatra austríaco Leo Kanner en 1943 y el pediatra Hans Asperger en 1944 acuñaron de manera independiente el término para describir a un grupo de infantes con patrones atípicos de interacción social y comunicación, sus observaciones se insertaron de inmediato en una matriz médica dominada por explicaciones internalistas, dualistas y mentalistas. Durante las décadas de 1950 y 1960, la psiquiatría de corte psicodinámico y psicoanalítico, fuertemente influenciada por figuras como Bruno Bettelheim, atribuyó la génesis de estos comportamientos a dinámicas relacionales patógenas inconscientes, materializadas en la nociva, punitiva y científicamente estéril hipótesis de las “madres de refrigerador”. Se postulaba de manera arbitraria que el repliegue conductual del infante era un mecanismo de defensa intrapsíquico ante el supuesto rechazo afectivo o la frialdad materna.

Desde la perspectiva del conductismo radical y el interconductismo, este periodo representó un estancamiento epistemológico crítico y una agresión institucional hacia las familias. Al buscar las causas de la conducta en supuestos traumas intrapsíquicos,

intencionalidades inconscientes, deseos reprimidos o afectos congelados en la estructura mental del niño, la ciencia de la época se alejó por completo del análisis de las variables ambientales y organísmicas directamente observables y manipulables. Este sesgo mentalista no solo culpabilizó de forma sistemática a los entornos familiares basándose en especulaciones clínicas indemostrables, sino que retrasó por décadas la implantación de arreglos contingenciales y entornos estructurados capaces de desarrollar repertorios comunicativos y adaptativos eficaces. Este pasaje histórico demuestra los peligros prácticos de guiar la investigación y la clínica a través de ficciones explicativas que localizan la causa del comportamiento fuera de la interacción física y material entre el organismo y su medio (Skinner, 1953, 1974).

- **La ontología relacional y la deconstrucción de las ficciones explicativas biomédicas**

Con el surgimiento de los manuales diagnósticos estadísticos, como el DSM, y la consolidación del paradigma neurobiológico durante las últimas décadas del siglo XX, la comprensión del autismo transitó desde las interpretaciones psicodinámicas hacia un enfoque predominantemente biomédico. Este paradigma incurre sistemáticamente en una falacia de reificación o sustancialización al convertir un conjunto de regularidades conductuales en una supuesta entidad biológica fija, inmutable y localizada en el sistema nervioso del individuo. Bajo esta lógica, el diagnóstico deja de ser una categoría descriptiva para transformarse, mediante un razonamiento circular, en la causa explicativa de los mismos comportamientos a partir de los cuales fue construido. Así, se sostiene que un niño presenta conductas repetitivas porque tiene un Trastorno del Espectro Autista y, al mismo tiempo, la principal evidencia de dicho trastorno consiste precisamente en la presencia de esas conductas repetitivas.

Quando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana



Desde una perspectiva analítico-conductual e interconductual de carácter relacional, esta postura resulta científicamente insostenible y metodológicamente limitada. El autismo no constituye una entidad biológica autónoma, un órgano mental disfuncional ni una “clase natural” dotada de una esencia compartida por todas las personas; representa una categoría descriptiva que resume un patrón particular de interacción entre un organismo y su entorno histórico-estimular (Ribes Iñesta y López, 1985). La marcada heterogeneidad observada en las formas de responder al ambiente físico y social demuestra que no existe un rasgo neurobiológico único ni un marcador genético determinista capaz de explicar la totalidad de los casos. En consecuencia, resulta necesario abandonar los modelos centrados en el déficit interno y adoptar una concepción basada en los procesos de interacción, aprendizaje y adaptación funcional (Chapman, 2021). Atribuir el origen del comportamiento a una entidad abstracta detiene la investigación de las variables ambientales, organísmicas e históricas que, en interacción, regulan la probabilidad de emisión de las respuestas conductuales en contextos específicos.

- **El efecto bucle y la perspectiva del colectivo serial**

Frente al determinismo biológico que atomiza al individuo y lo reduce a un conjunto de circuitos cerebrales supuestamente defectuosos, las categorías de la psiquiatría contemporánea pueden comprenderse como variables sociales que modifican activamente la realidad que pretenden describir. Hacking (2007) denominó este fenómeno “efecto bucle” (*looping effect*), un proceso dinámico mediante el cual la institucionalización de una categoría diagnóstica transforma el contexto social, las expectativas familiares, las prácticas educativas, los apoyos disponibles y las reglas de interacción que rodean a la persona clasificada. En consecuencia, el diagnóstico no se limita a describir una condición

preexistente, sino que genera nuevas contingencias médicas, educativas, familiares e institucionales que influyen sobre la autopercepción, el repertorio verbal y el comportamiento mediante procesos continuos de interacción social. A medida que la persona incorpora la categoría diagnóstica a su identidad y modifica sus formas de relacionarse con el entorno, las propias instituciones se ven obligadas a revisar y redefinir los criterios utilizados para clasificarla, lo que evidencia el carácter histórico, dinámico y socialmente construido de estas categorías.

Con el propósito de superar las limitaciones conceptuales del esencialismo clínico, que localiza la discapacidad exclusivamente en el organismo, Chapman (2021) propone reinterpretar el autismo mediante el concepto de “colectivo serial”, desarrollado originalmente por Young en el ámbito de la filosofía social y feminista. Desde esta perspectiva, las personas autistas no constituyen un grupo homogéneo definido por una configuración neurobiológica común ni por un marcador genético compartido, sino un colectivo que comparte una posición estructural frente a entornos físicos, culturales e institucionales diseñados desde parámetros predominantemente neurotípicos. En esta interpretación relacional, la discapacidad no representa una propiedad inherente al individuo, sino un fenómeno emergente de la interacción entre las características del organismo y las demandas del entorno. Las dificultades aparecen cuando los espacios físicos, las formas de comunicación, las normas sociales y las instituciones desconocen la diversidad de los perfiles sensoriales, cognitivos y conductuales, imponiendo exigencias que limitan la participación plena de las personas autistas. De este modo, la discapacidad surge de la interacción entre la variabilidad humana y las barreras físicas, comunicativas, actitudinales e institucionales presentes en la sociedad, más que de una supuesta deficiencia intrínseca del individuo.

Quando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana



- **La selección por consecuencias y el análisis de campo interconductual**

Integrar el paradigma de la neurodiversidad con la ciencia del comportamiento exige recuperar el principio skinneriano de la selección por consecuencias como marco explicativo de la variabilidad fenotípica, sin recurrir a la noción biomédica de patología. Desde el conductismo radical, el comportamiento de un organismo constituye el resultado de la interacción de tres niveles de selección: la filogenia, que proporciona la historia evolutiva de la especie y las características biológicas heredadas; la ontogenia, que comprende la historia individual de aprendizaje y la formación de repertorios conductuales; y la evolución de las prácticas culturales, responsable de la transmisión y transformación de los patrones de interacción social (Skinner, 1981).

Desde esta perspectiva, las diferencias en el procesamiento sensorial, la reactividad neurofisiológica, los umbrales de activación autonómica o la velocidad de habituación observadas en muchas personas autistas representan expresiones legítimas de la variabilidad biológica. Estas diferencias carecen, por sí mismas, de un significado patológico. La consideración de tales características como un “trastorno”, una “enfermedad” o un “déficit” constituye una atribución social e institucional que emerge cuando determinadas formas de responder interactúan con contextos culturales y educativos organizados alrededor de estándares normativos de funcionamiento. En estas condiciones, las respuestas que se apartan de las expectativas predominantes pueden ser objeto de procesos de corrección, restricción o extinción conductual, adquiriendo así el estatus de discapacidad dentro de un contexto social específico (Skinner, 1981).

En consonancia con esta interpretación, la teoría interconductual de Emilio Ribes aporta un marco



analítico que desplaza el foco desde el organismo aislado hacia la interacción funcional entre el individuo y su ambiente. Desde esta perspectiva, lo psicológico no se identifica con la actividad del sistema nervioso ni con la simple ejecución de movimientos, sino con la organización funcional de las interacciones entre el organismo y los objetos de estímulo, mediadas por una historia interconductual y un marco de referencia (Ribes Iñesta y López, 1985). Aplicado a la condición autista, este enfoque permite comprender que los denominados “síntomas nucleares” corresponden a formas particulares de ajuste conductual desarrolladas en función de contingencias específicas. En consecuencia, fenómenos descritos por la psiquiatría como “rigidez cognitiva” o “inflexibilidad conductual” pueden reinterpretarse como patrones de interacción predominantemente regulados por contingencias situacionales inmediatas.

Desde esta óptica, muchas personas autistas encuentran dificultades para desvincular progresivamente su comportamiento de las propiedades físicas inmediatas de los estímulos cuando el entorno no proporciona las condiciones necesarias para favorecer formas de mediación funcional cada vez más complejas, incluidas aquellas correspondientes a los niveles sustitutivo referencial y sustitutivo no referencial descritos por la teoría interconductual. En consecuencia, la flexibilidad conductual deja de entenderse como una capacidad mental ausente o deficitaria y pasa a concebirse como una forma de interacción que depende de arreglos ambientales consistentes y de oportunidades adecuadas de aprendizaje. Esta interpretación desplaza la atención desde el supuesto déficit individual hacia el diseño de contextos interactivos capaces de favorecer repertorios conductuales más diversos, adaptativos y funcionales, respetando simultáneamente la singularidad de cada persona y promoviendo mayores niveles de autonomía en su relación con el entorno (Figura 1.1).

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana



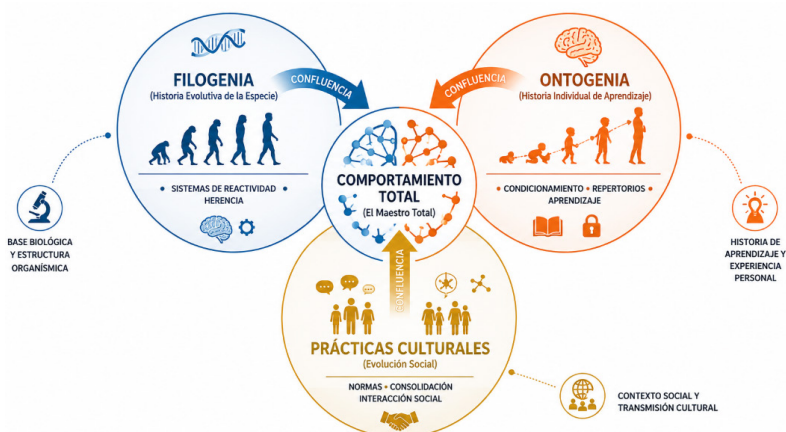


Figura 1.1. Modelo de selección por consecuencias: interacción entre filogenia, ontogenia y prácticas culturales en la explicación del comportamiento.

- **Análisis funcional del Stimming y la deconstrucción del síntoma**

Esta perspectiva analítico-funcional permite reinterpretar comportamientos que la psiquiatría tradicional ha clasificado históricamente como síntomas clínicos, conductas disfuncionales o simples manifestaciones carentes de significado funcional, entre ellos las estereotipias o movimientos de autoestimulación (*stimming*). Mientras los manuales diagnósticos sustentados en descripciones predominantemente morfológicas consideran el *stimming* (por ejemplo, el balanceo corporal, el aleteo de manos o la manipulación repetitiva de objetos) como un comportamiento desadaptativo que interfiere con el desarrollo y debe reducirse o eliminarse, el análisis científico de la conducta demuestra que estas respuestas constituyen operantes funcionales mantenidas por procesos de reforzamiento automático, tanto positivo como negativo.

Lejos de representar un déficit del desarrollo o una conducta carente de finalidad, los comportamientos autoestimulatorios constituyen estrategias funcionales mediante las cuales el individuo regula la estimulación procedente de su propio organismo y del ambiente.

En contextos caracterizados por una elevada carga estimular, como aquellos con ruidos intensos, iluminación excesiva o interacciones sociales impredecibles, el *stimming* suele mantenerse mediante reforzamiento negativo automático al disminuir el impacto de la estimulación aversiva y contribuir a la regulación de la ansiedad y de la activación autonómica. En cambio, en entornos con escasa estimulación sensorial o baja variabilidad ambiental, estas mismas respuestas pueden mantenerse mediante reforzamiento positivo automático, proporcionando información propioceptiva, vestibular y táctil que favorece niveles adecuados de activación neurofisiológica.

Desde esta perspectiva, el análisis funcional desplaza el interés desde la forma observable de la conducta hacia la función que desempeña dentro de la interacción entre el individuo y su ambiente. En consecuencia, la decisión clínica no debe orientarse a la eliminación sistemática de estos comportamientos, sino a comprender las contingencias que los mantienen, valorar su función adaptativa y determinar si favorecen o limitan la participación de la persona en diferentes contextos. Este enfoque permite diseñar intervenciones basadas en evidencia que respetan las estrategias de autorregulación de cada individuo y reservan la modificación conductual para aquellas situaciones en las que dichas respuestas comprometan de manera significativa la salud, la seguridad o la calidad de vida (Vollmer y Smith, 1996).

- **Taxonomía de la conducta verbal y la legitimidad de la ecolalia**

De manera similar, esta perspectiva analítico-funcional permite reinterpretar fenómenos lingüísticos que tradicionalmente han sido comprendidos desde un enfoque deficitario, como ocurre con la ecolalia. Aunque la psicopatología y parte de la logopedia clásica la han descrito como una manifestación repetitiva del lenguaje o como evidencia de una supuesta alteración de la





competencia pragmática, la repetición verbal inmediata o diferida puede comprenderse como una operante ecoica con importantes funciones comunicativas y adaptativas. Desde la taxonomía de la conducta verbal propuesta por Skinner (1957), la ecolalia no constituye una repetición mecánica carente de significado, sino un repertorio verbal que puede facilitar el desarrollo y la consolidación de formas de interacción lingüística progresivamente más complejas.

Durante las primeras etapas del desarrollo o en situaciones caracterizadas por una elevada demanda social o comunicativa, la conducta ecoica puede cumplir diversas funciones identificables mediante el análisis funcional. Entre ellas se encuentran la autorregulación verbal, al facilitar la organización y secuenciación de la propia conducta; el mantenimiento de la interacción social cuando aún no se dispone de repertorios intraverbales suficientemente desarrollados; y el procesamiento de instrucciones o demandas lingüísticas cuya complejidad excede temporalmente los recursos disponibles del individuo. Desde esta perspectiva, el significado de la ecolalia no reside en su forma superficial, sino en la función que desempeña dentro de un contexto específico de interacción.

En consecuencia, el análisis funcional de la conducta verbal desplaza la atención desde la estructura morfológica del lenguaje hacia las contingencias que mantienen su ocurrencia y las consecuencias que produce en el entorno social. Esta aproximación permite reconocer que muchas emisiones ecolálicas constituyen formas legítimas de comunicación, autorregulación y aprendizaje verbal, favoreciendo una comprensión más amplia del desarrollo lingüístico en las personas autistas y orientando intervenciones dirigidas a ampliar el repertorio comunicativo sin eliminar respuestas que cumplen funciones adaptativas (Hayes et al., 2001; Skinner, 1957).

- **Monopolio epistémico y el dispositivo de saber-poder en la clínica**

En el plano epistemológico, el análisis crítico exige examinar los marcos conceptuales, las relaciones de poder y las prácticas institucionales que históricamente han condicionado la comprensión de la neurodiversidad y la participación de las personas neurodivergentes en la producción del conocimiento. Tradicionalmente, las ciencias de la salud han privilegiado un modelo clínico centrado en la observación, la medición y la clasificación diagnóstica, otorgando un papel predominante al conocimiento producido desde una perspectiva externa y sustentado en procedimientos estandarizados. En este contexto, las experiencias subjetivas y las interpretaciones construidas por las propias personas autistas han ocupado, con frecuencia, un lugar secundario frente a los criterios diagnósticos establecidos por la comunidad científica y las instituciones sanitarias (Foucault, 2000; Hacking, 2007).

Desde una perspectiva crítica, este modelo puede comprenderse como un sistema de producción de conocimiento en el que las categorías diagnósticas no solo describen determinadas formas de comportamiento, sino que también influyen en las prácticas clínicas, educativas y sociales dirigidas hacia quienes son clasificados. En términos foucaultianos, estas categorías forman parte de dispositivos de saber-poder que organizan procesos de observación, clasificación e intervención sobre la población, configurando expectativas institucionales y formas específicas de relación entre los profesionales, las personas diagnosticadas y su entorno (Foucault, 2000). Como consecuencia, las decisiones clínicas han tendido históricamente a orientarse hacia la reducción de las diferencias conductuales y la adaptación a normas consideradas socialmente aceptables, relegando en ocasiones objetivos igualmente relevantes, como la





autonomía, la autodeterminación, la participación social y la calidad de vida definida por la propia persona.

- **Injusticia epistémica y la Teoría de los Marcos Relacionales**

El predominio histórico del paradigma biomédico ha favorecido dinámicas que la filosofía contemporánea identifica como formas de injusticia epistémica (Fricker, 2007). Este fenómeno se manifiesta, en primer lugar, mediante la injusticia testimonial, que ocurre cuando los relatos y experiencias de las personas autistas reciben una credibilidad reducida debido a prejuicios asociados con su condición. En diversos contextos clínicos, educativos e institucionales, las descripciones realizadas en primera persona sobre las experiencias sensoriales, las necesidades de autorregulación o las dificultades cotidianas han sido, en ocasiones, consideradas evidencia secundaria frente a las interpretaciones formuladas por los profesionales. Como resultado, las personas autistas pueden ver limitada su participación como fuentes legítimas de conocimiento acerca de su propia experiencia.

En segundo lugar, este fenómeno también puede expresarse mediante la injusticia hermenéutica, entendida como la insuficiencia o el predominio de determinados marcos conceptuales para interpretar una experiencia compartida (Fricker, 2007). Durante décadas, buena parte del vocabulario empleado para describir el autismo se construyó desde categorías centradas en el déficit y la disfunción, lo que condicionó la manera en que las propias personas autistas podían comprender y comunicar sus experiencias. Expresiones como “ceguera mental”, “conductas desadaptativas” o “déficits sociales” reflejan esta tradición conceptual, que ha influido en la interpretación clínica y social del autismo.

Desde la perspectiva de la Teoría de los Marcos Relacionales, el lenguaje constituye un elemento central en la construcción de las redes relacionales mediante las cuales las personas interpretan su experiencia y

regulan su comportamiento (Hayes et al., 2001). En consecuencia, cuando predominan marcos lingüísticos orientados exclusivamente hacia el déficit, pueden limitarse las oportunidades para desarrollar repertorios verbales que permitan describir la diversidad de experiencias sensoriales, emocionales e interoceptivas desde categorías más ajustadas a la vivencia individual. Ampliar estos recursos conceptuales favorece una comprensión más precisa de las necesidades de apoyo, fortalece la comunicación entre las personas autistas y su entorno y contribuye al desarrollo de intervenciones centradas en la persona, en lugar de restringirse exclusivamente a la corrección de diferencias conductuales.

- **El problema de la doble empatía y el pluralismo epistémico**

Finalmente, esta revisión crítica alcanza uno de sus puntos centrales al examinar la interpretación tradicional de la empatía y de la denominada teoría de la mente en el autismo. Durante décadas, la psicología cognitiva sostuvo que las dificultades de interacción social observadas en las personas autistas eran consecuencia de un déficit unilateral para comprender los estados mentales de los demás. Esta interpretación fue cuestionada por Milton (2012) mediante la formulación del “problema de la doble empatía”, según el cual las dificultades comunicativas no pueden atribuirse exclusivamente a las personas autistas, sino que emergen de la interacción entre individuos con experiencias, formas de procesamiento y repertorios comunicativos diferentes. Desde una perspectiva analítico-conductual e interconductual, este planteamiento desplaza el foco explicativo desde supuestos mecanismos internos hacia las condiciones funcionales que caracterizan la interacción entre organismos y sus respectivos entornos sociales.

En este sentido, las dificultades para interpretar las intenciones, las emociones y las formas de comunicación

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





no son exclusivas de las personas autistas. La evidencia muestra que las personas neurotípicas también pueden experimentar dificultades para comprender las experiencias, los patrones comunicativos y las expresiones conductuales de las personas autistas, del mismo modo que estas encuentran obstáculos para interpretar los códigos sociales predominantes (Milton, 2012). En consecuencia, la ruptura comunicativa puede comprenderse como un fenómeno relacional que surge de historias de aprendizaje diferentes, de la escasa experiencia compartida y de la existencia de normas sociales construidas mayoritariamente desde parámetros neurotípicos.

Desde esta perspectiva, la respuesta a estas barreras no consiste únicamente en promover la adaptación unilateral de las personas autistas mediante estrategias de camuflaje conductual (*masking*) o de normalización social. Resulta igualmente necesario transformar los contextos educativos, clínicos y comunitarios para favorecer formas de interacción más flexibles, recíprocas e inclusivas. Ello requiere integrar los aportes del análisis funcional de la conducta, la investigación biológica contemporánea y la fenomenología en primera persona, reconociendo el valor complementario de estas aproximaciones para comprender la diversidad del neurodesarrollo. Este enfoque también implica reconocer a las personas autistas como participantes activos en la construcción del conocimiento sobre su propia experiencia y en el diseño de los apoyos, las intervenciones y los entornos que favorecen su participación social, autonomía y calidad de vida (Chapman, 2021; Fricker, 2007).

1.3. Diagnóstico temprano y evaluación funcional: herramientas estandarizadas para la detección y caracterización clínica

La justificación de la detección temprana durante la infancia no radica en interrumpir un supuesto proceso fisiopatológico latente ni en modificar una causa

biológica que determine de forma lineal el desarrollo neurológico. Desde una perspectiva conductual, el desarrollo infantil se comprende como un proceso dinámico de interacción entre un organismo biológicamente constituido y un entorno histórico-estimular en permanente transformación (Ribes-Iñesta, 2022; Skinner, 1953). Durante los primeros meses de vida, este sistema interactivo presenta una elevada plasticidad funcional. Dicha plasticidad no debe interpretarse únicamente como una propiedad neurobiológica asociada con procesos sinápticos o de reorganización cerebral, sino como la capacidad del niño para organizar, diversificar y consolidar repertorios conductuales cada vez más complejos mediante las contingencias de reforzamiento proporcionadas por el ambiente social (Bijou y Baer, 1961). En este sentido, el desarrollo no depende exclusivamente de la maduración biológica, sino de la historia acumulativa de interacciones entre el niño y sus cuidadores, quienes constituyen la principal fuente de estimulación y aprendizaje durante los primeros años de vida.

En las etapas iniciales de la ontogénesis predominan los reflejos, las respuestas incondicionadas y repertorios operantes aún poco diferenciados. La evolución de estos repertorios depende de la calidad y la reciprocidad de las interacciones establecidas entre el niño y su comunidad verbal (Novak y Pelaez, 2004). Cuando las características biológicas individuales favorecen formas diferentes de responder a los estímulos sensoriales, motores o sociales, las dificultades adaptativas no derivan exclusivamente de dichas diferencias, sino de la posible falta de sincronía entre las características del niño y las respuestas del entorno. Si los cuidadores no cuentan con estrategias para ajustar las contingencias de interacción a estas formas particulares de responder, pueden reducirse inadvertidamente las oportunidades de reforzamiento, limitarse los intercambios comunicativos y mantenerse

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





patrones de interacción poco favorecedores para el desarrollo de nuevos repertorios (Milton, 2012).

Desde esta perspectiva, la detección temprana adquiere relevancia porque permite intervenir sobre el sistema de interacción antes de que determinados patrones conductuales se establezcan y dificulten la adquisición de repertorios más complejos. La intervención precoz no consiste en modificar la condición autista, sino en reorganizar las contingencias ambientales mediante estrategias dirigidas a fortalecer las interacciones entre el niño y sus cuidadores, incrementar las oportunidades de aprendizaje y favorecer contextos de comunicación más sensibles a sus características individuales (Dawson, 2008). Este proceso facilita el desarrollo de repertorios fundamentales para la interacción social y la comunicación, entre ellos la atención conjunta, el seguimiento de instrucciones simples, los primeros repertorios ecoicos, las respuestas de mandato y otras habilidades funcionales relevantes para la participación en distintos contextos.

Asimismo, una intervención temprana basada en el análisis funcional puede disminuir la probabilidad de que determinadas conductas de autorregulación, escape o evitación se conviertan en las principales estrategias disponibles para afrontar ambientes excesivamente demandantes o poco predecibles. En consecuencia, el objetivo no consiste en eliminar formas particulares de comportamiento, sino en ampliar el repertorio adaptativo del niño mediante la construcción de entornos más accesibles, flexibles y responsivos. La elevada plasticidad propia de los primeros años de vida convierte este periodo en una oportunidad privilegiada para promover el aprendizaje, fortalecer la comunicación y favorecer trayectorias de desarrollo ajustadas a las características individuales de cada persona, respetando simultáneamente la diversidad biológica y funcional que caracteriza al neurodesarrollo.

- **La Norma Clínica Internacional: Operacionalización instrumental y validación transcultural en el ámbito hispanohablante**

En la práctica clínica contemporánea, la evaluación del autismo se apoya en diversos instrumentos estandarizados desarrollados en el marco de la psicometría y la nosología psiquiátrica. Entre los más utilizados se encuentran el *Modified Checklist for Autism in Toddlers, Revised with Follow-Up (M-CHAT-R/F)* (Robins et al., 2014), el *Autism Diagnostic Observation Schedule, Second Edition (ADOS-2)* (Lord et al., 2012) y el *Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R)* (Rutter et al., 2003). Desde una perspectiva analítico-conductual, estas herramientas pueden interpretarse como procedimientos sistemáticos para evocar, observar y registrar patrones de comportamiento en condiciones estandarizadas. Su principal fortaleza radica en proporcionar un contexto de evaluación uniforme que permite comparar el repertorio conductual del individuo con criterios previamente establecidos y apoyar la toma de decisiones clínicas.

El M-CHAT-R/F constituye un instrumento de cribado en dos etapas dirigido a niños de entre 16 y 30 meses de edad. Se basa en un cuestionario de 20 preguntas respondidas por los cuidadores, orientadas a identificar comportamientos relacionados con la comunicación social temprana, la atención conjunta, la respuesta al nombre y otros indicadores del desarrollo. La entrevista de seguimiento (*Follow-Up*) complementa este procedimiento mediante preguntas estructuradas que permiten aclarar las respuestas iniciales y reducir la probabilidad de falsos positivos asociados con diferencias culturales, interpretaciones subjetivas o dificultades en la comprensión de los reactivos (Robins et al., 2014).

El ADOS-2 constituye una evaluación observacional estructurada organizada en módulos según la edad cronológica y el nivel de lenguaje expresivo del

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





evaluado. Cada actividad genera oportunidades de interacción que permiten observar repertorios relacionados con la comunicación, la interacción social y los comportamientos restringidos o repetitivos. Durante la evaluación, el profesional registra variables como la frecuencia, la calidad, la latencia y el contexto de las respuestas emitidas, utilizando criterios estandarizados de puntuación (Lord et al., 2012). Complementariamente, el ADI-R recopila información retrospectiva mediante una entrevista semiestructurada aplicada a los cuidadores, centrada en la historia del desarrollo y la evolución de los principales repertorios conductuales desde la primera infancia (Rutter et al., 2003).

La utilización de estos instrumentos requiere considerar cuidadosamente sus propiedades psicométricas y la validez de sus adaptaciones transculturales, especialmente en poblaciones hispanohablantes. En este sentido, las investigaciones dirigidas por Canal-Bedia et al. (2011) han contribuido de manera significativa a la validación del M-CHAT-R/F y de otros instrumentos diagnósticos en España y América Latina. Los resultados muestran niveles adecuados de sensibilidad y especificidad para la detección temprana cuando estas herramientas se incorporan a programas estructurados de vigilancia del desarrollo. Estudios más recientes realizados por el Instituto Universitario de Integración en la Comunidad han confirmado que las adaptaciones transculturales permiten mejorar la precisión diagnóstica y optimizar la derivación temprana hacia servicios especializados.

No obstante, la adaptación transcultural de un instrumento no se limita a su traducción lingüística. Las diferencias en las prácticas de crianza, los estilos de interacción familiar, las normas sociales y las características socioculturales pueden influir en la interpretación de los reactivos y en el significado funcional de determinados comportamientos. En este contexto, Valdez (2016) ha destacado la importancia de interpretar los resultados del ADOS-2 y del ADI-R considerando las particularidades culturales y socioeconómicas de los países latinoamericanos. Desde una perspectiva analítico-funcional, las puntuaciones obtenidas deben entenderse como descripciones estandarizadas del comportamiento observado y no como explicaciones causales del funcionamiento psicológico del individuo. Su mayor utilidad reside en apoyar el proceso diagnóstico dentro de una evaluación integral que incorpore el análisis funcional de la conducta, la historia del desarrollo, la información aportada por la familia y el contexto sociocultural del evaluado.

Con el propósito de sintetizar las principales características metodológicas de estas herramientas, la Tabla 1.1 presenta una comparación de sus objetivos, procedimientos de evaluación, propiedades psicométricas y consideraciones para su aplicación en población hispanohablante.



Tabla 1.1. Matriz de operacionalización estándar y métricas de validación transcultural.

Instru- mento	Tipo de Herra- mienta / Pobra- ción Objetivo	Operacionalización Conductual (Prensas Estimulares)	Sensibilidad / Es- pecificidad Pro- medio (Ámbito Hispanohablante)	Adaptación Conceptual y Limitaciones (Canal-Be- dia et al. (2011); y Valdez (2016)
M-CHAT- R/F	Cribado precoz masivo / Infantes de 16 a 30 meses.	Registro por reporte parental y entrevista sobre topografías conductuales de baja fre- cuencia (seguimiento visual, señalamiento protoimperativo y protodeclarativo).	Sensibilidad: ~0.85 0.91 Especificidad: ~0.95 0.98 (en muestras de alto riesgo clínico).	Exige depuración mediante Follow-Up para mitigar ses- gos de comprensión lectora y variabilidad cultural en la inter- pretación parental del desarro- llo infantil (Canal-Bedia et al., 2011).
ADOS-2	Observación di- recta estructurada / Niños, adoles- centes y adultos (Módulos 1-4 y To- ddler).	Provocación sistemática de operantes sociales mediante contingencias artificiales de interacción (uso de juguetes específicos, respuestas a interrupciones del examina- dor).	Sensibilidad: ~0.86 0.94 Especificidad: ~0.78 0.89 (varía según el mó- dulo y nivel de lenguaje expresivo).	Clasifica morfologías de res- puesta sin identificar funciones operantes; requiere contextua- lización ante estilos de interac- ción y pautas de crianza loca- les (Lord et al., 2012; Valdez, 2016).

ADI-R	Entrevista retrospectiva re-estructurada / Cuidadores de sujetos con edad mental superior a 2.0 años.	Reconstrucción pormenorizada de la historia estimular y la evolución diacrónica de repertorios verbales, imitativos y de juego recíproco durante la primera infancia.	Sensibilidad: ~0.82 - 0.90 Especificidad: ~0.80 - 0.87 (en diagnóstico diferencial complejo).	Elevada susceptibilidad al sesgo de memoria del cuidador; demanda ajustes conceptuales respecto al uso de modelos regionales y estructuras familiares extendidas (Rutter et al., 2003).
-------	---	---	--	---

Fuente: Elaboración propia a partir de la integración de los datos psicométricos y análisis transculturales de Canal-Bedia et al. (2011); Lord et al. (2012); Rutter et al. (2003); y Valdez (2016).

Las métricas reportadas reflejan la estabilidad de la observación morfológica de respuesta ante presiones ambientales uniformes; bajo ninguna circunstancia estas puntuaciones deben interpretarse como indicadores de causalidad nosológica interna o esencias patológicas latentes.

- **Desmitificación de la métrica clínica: Evaluación funcional de operantes verbales y barreras de aprendizaje**

El análisis funcional de la conducta exige interpretar con cautela los resultados obtenidos mediante los instrumentos diagnósticos estandarizados y evitar la falacia de reificación. Obtener una puntuación superior al punto de corte en el ADOS-2 o identificar indicadores de riesgo en el M-CHAT-R/F no constituye una explicación causal del comportamiento observado. Estas puntuaciones representan descripciones estandarizadas de un conjunto de respuestas registradas durante el proceso de evaluación y permiten



estimar la probabilidad de que un individuo cumpla determinados criterios diagnósticos. Sin embargo, no explican por qué dichas conductas ocurren ni cuáles son las variables que las mantienen. En consecuencia, atribuir la evitación del contacto visual, la ecolalia o cualquier otra manifestación conductual al hecho de que la persona “tiene autismo” constituye una explicación circular que sustituye el análisis de las variables funcionales por una categoría diagnóstica (Skinner, 1953). Desde esta perspectiva, una evaluación de mayor precisión no consiste únicamente en clasificar patrones de comportamiento, sino en identificar las relaciones funcionales entre los antecedentes, las respuestas y las consecuencias que participan en su mantenimiento.

Frente a las limitaciones inherentes de las evaluaciones basadas exclusivamente en criterios diagnósticos, el análisis aplicado de la conducta ha desarrollado instrumentos orientados a describir funcionalmente el repertorio conductual y lingüístico del individuo. Entre los más utilizados se encuentran el *Verbal Behavior Milestones Assessment and Placement Program* (VB-MAPP), desarrollado por Sundberg (2008), y el *Assessment of Basic Language and Learning Skills-Revised* (ABLLS-R), elaborado por Partington (2010). A diferencia de los instrumentos diagnósticos, estas herramientas no tienen como objetivo establecer una categoría clínica, sino identificar fortalezas, necesidades de apoyo y repertorios susceptibles de intervención dentro de un programa educativo o terapéutico.

El VB-MAPP se fundamenta en la taxonomía de la conducta verbal propuesta por Skinner (1957) y evalúa el desarrollo de los principales operantes verbales, entre ellos los mandos, los tactos, las respuestas ecoicas, los intraverbales y otras habilidades relacionadas con la comunicación funcional. En lugar de centrarse exclusivamente en el nivel de vocabulario o en constructos cognitivos hipotéticos,

el instrumento analiza las relaciones funcionales entre los estímulos antecedentes, las respuestas verbales y las consecuencias que mantienen dichos repertorios (Sundberg, 2008). Por su parte, el ABLLS-R proporciona una evaluación amplia de habilidades básicas de aprendizaje, comunicación, interacción social, autonomía y desempeño académico inicial, permitiendo elaborar programas individualizados de intervención basados en el repertorio actual del niño (Partington, 2010).

Desde una perspectiva analítico-funcional, estos instrumentos complementan, pero no sustituyen, las

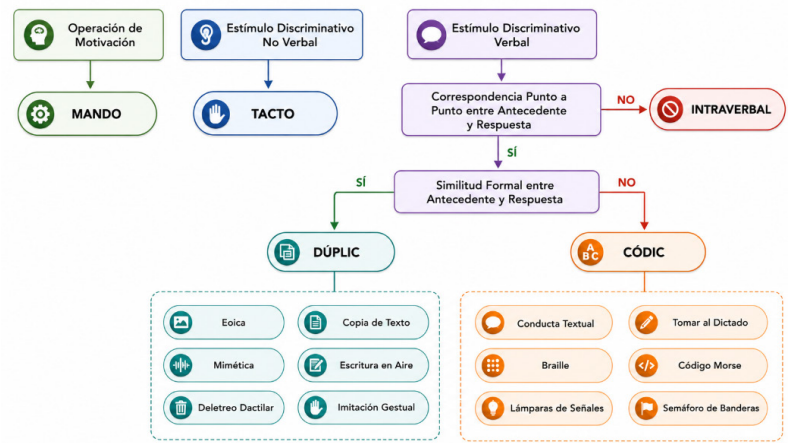


Figura 1.2. Matriz de bifurcación algorítmica para la clasificación funcional de las operantes verbales avanzadas.

Fuente: elaborada a partir de las aportaciones de por Michael (1982); y Skinner (1957).

Como se detalla en el diagrama taxonómico anterior, la evaluación precisa del comportamiento lingüístico exige diferenciar la fuerza de la respuesta según su fuente específica de control estimular antecedente, clasificando el lenguaje en operantes verbales funcionales elementales:

- **Mandos (*Mands*):** Conductas verbales controladas por estados de privación, saciación o condiciones de establecimiento (operaciones de motivación), reforzadas específicamente por la





obtención del objeto, acción o remoción del estímulo solicitado.

- Tactos (Tacts): Respuestas verbales bajo el control estimular antecedente de un estímulo discriminativo no verbal (objetos, propiedades, eventos o relaciones del entorno físico), reforzadas por consecuencias sociales generalizadas.
- Ecoicas (Echoics): Operantes verbales controladas por un estímulo discriminativo verbal con el que guardan correspondencia punto por punto y similitud formal, esenciales para el modelamiento fonético primario.
- Intraverbales (Intraverbals): Respuestas verbales controladas por estímulos discriminativos verbales con los que no guardan correspondencia punto por punto ni similitud formal, constituyendo la base del encadenamiento conversacional, la abstracción y el razonamiento lógico complejo.

Esta división conceptual permite que una evaluación precisa revele, por ejemplo, que un niño dispone de un repertorio de 50 palabras con función de tacto o ecoica, pues puede nombrar animales representados en tarjetas o repetir determinados vocablos, pero carece de mandos. En consecuencia, no logra utilizar esas mismas unidades lingüísticas para solicitar agua cuando experimenta privación hídrica y recurre, en su lugar, a berrinches o conductas autoagresivas con una función comunicativa.

El VB-MAPP evalúa de manera exhaustiva estas transiciones funcionales mediante tres niveles evolutivos claramente definidos y complementa el análisis con una subescala especializada en la identificación de barreras para el aprendizaje. Entre ellas se incluyen el control defectuoso de estímulos, la dependencia de instigaciones, la persistencia de conductas disruptivas mantenidas por reforzamiento negativo y la presencia de alteraciones sensoriales que limitan la capacidad

del niño para beneficiarse de las contingencias convencionales de enseñanza (Sundberg, 2008).

- **Analizador Pragmático de Asimetría Conductual y Precisión Funcional**

Para examinar de manera dinámica la desconexión epistemológica entre las clasificaciones morfológicas estáticas (como los puntos de corte del ADOS-2) y las verdaderas necesidades de transferencia de control estimular en el lenguaje, se ha dispuesto una matriz interactiva de libre acceso para los lectores de este tratado. El analizador simula en tiempo real perfiles analítico-conductuales basados en el VB-MAPP, calculando alertas de reificación y prescribiendo protocolos de intervención basados en la taxonomía de Skinner (1957) según se manipulen las fuerzas operantes y las barreras de aprendizaje.

- **Dirección Web de Acceso:** <https://han-sel535-spec.github.io/analizador-conductual/>

- **Acceso** **Directo** **(QR):**



Instrucciones para el uso: Para evidenciar la falacia de reificación mediante el uso de la plataforma, se sugiere al lector ejecutar la siguiente secuencia de manipulación de variables ambientales y funcionales:

1. Configuración de Asimetría Inicial (Ecolalia Estructural): Sitúe los controles deslizantes de





Ecoica en el nivel 5 y Tacto en el nivel 4, mientras reduce el Mando al nivel 1.

2. Observación de la Paradoja Diagnóstica: Dirija su atención al panel derecho. Notará que, a pesar de haber configurado un organismo con un desequilibrio interactivo severo (el niño posee palabras, pero no tiene la operante para solicitar objetos bajo estados de privación), el indicador del ADOS-2 permanece fijo en 18 puntos (Afectación moderada-alta). La métrica morfológica es completamente ciega a la función.
3. Activación de Alertas: Observe cómo el sistema activa una *Alerta de Riesgo de Reificación*, advirtiéndole que explicar las conductas repetitivas recurriendo al constructo tautológico “autismo” detiene el análisis de las verdaderas variables controladoras (Skinner, 1953).
4. Prescripción de Precisión: Revise el panel inferior de *Estrategia de Transferencia*. Al detectar la asimetría, el algoritmo prescribe de forma inmediata un protocolo obligado de transferencia ecoico-a-mando, desactivando el entrenamiento de vocabulario estático y ordenando la captura/reestructuración de Operaciones de Motivación (OM).
5. Introducción de Barreras: Incremente la Dependencia de Instigación a nivel 3. Verá cómo la prescripción clínica se modifica dinámicamente en tiempo real, supeditando la enseñanza verbal a un protocolo estricto de desvanecimiento de instigaciones (*prompt fading*).

Este analizador interactivo demuestra matemáticamente que dos individuos con la misma etiqueta diagnóstica institucionalizada y el mismo puntaje de gravedad en pruebas estándar de oro pueden presentar arquitecturas operantes totalmente opuestas. La verdadera precisión científica no radica en la unificación morfológica de la muestra, sino en el aislamiento funcional de las variables que impiden al organismo singular ejercer su

agencia y autonomía dentro de su comunidad socio-verbal (Chapman, 2023; Ribes-Iñesta, 2022).

Paralelamente, el ABLLS-R ofrece un mapeo exhaustivo y pormenorizado de habilidades adaptativas y de autonomía básica organizadas en 25 áreas de destreza funcional, que van desde la imitación motora y la integración en rutinas grupales hasta repertorios académicos primarios y destrezas de auto-cuidado (Partington, 2010). Al descomponer minuciosamente cada macro-habilidad en sus componentes operantes mínimos, el clínico y el analista de la conducta no obtienen una etiqueta diagnóstica estigmatizante, sino un plano conductual milimétrico y dinámico. Este mapa identifica con absoluta precisión qué eslabones de la cadena conductual están ausentes, cuáles estímulos discriminativos han fallado en adquirir control sobre la respuesta y cuáles variables de refuerzo mantienen los repertorios desadaptativos.

Desde el marco antiesencialista de la neurodiversidad, este viraje metodológico posee una profunda relevancia ética y social. El estatus de “trastorno” es una atribución institucional y biopolítica que sobreviene cuando la variabilidad biológica de una minoría choca con una infraestructura cultural e industrial altamente estandarizada que penaliza las respuestas divergentes (Chapman, 2023; Hacking, 2007).

Por tanto, el diagnóstico de precisión funcional apoyado en el VB-MAPP y el ABLLS-R no busca validar una taxonomía de la patología interna ni normalizar forzosamente las morfologías del comportamiento para asimilarlas a la media estadística de la población. Su objetivo fundamental es caracterizar funcional e individualmente la interacción de campo del organismo singular para programar transferencias operantes efectivas, erradicar barreras ambientales y construir repertorios conductuales robustos que garanticen la agencia, autonomía, dignidad e inserción genuina

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana



y fluida del individuo dentro de su propio nicho comunitario.

1.4. Genética, farmacogenética y medicina personalizada: bases biológicas para la comprensión funcional del autismo

La integración de la neurobiología contemporánea en un modelo funcional avanzado exige abandonar las explicaciones de carácter mentalista y analizar con precisión cómo las variables biológicas microscópicas modifican las condiciones bajo las cuales ocurre la interacción organismo-ambiente en el aquí y el ahora. Gran parte de la literatura neurogenética ha incurrido en un salto categorial al establecer relaciones directas entre variaciones moleculares específicas y categorías conductuales de naturaleza clínica. Así, cuando la psiquiatría biológica sostiene que una delección cromosómica o una mutación puntual constituye la causa directa de la evitación del contacto visual, las conductas restrictivas o el aislamiento social, transforma descriptores conductuales en supuestas entidades causales internas, reproduciendo la misma falacia de reificación señalada previamente para las clasificaciones psicométricas.

Superada esta confusión conceptual, el estudio de la arquitectura genómica y del metabolismo celular adquiere un significado científico al incorporarse como parte de las condiciones organizmicas que participan en la interacción conductual. Desde esta perspectiva, la genética y la farmacogenética no actúan como causas directas de la conducta, sino como variables biológicas que determinan las propiedades estructurales y funcionales del organismo, influyendo sobre los factores de establecimiento y, en consecuencia, sobre la probabilidad de determinadas interacciones con el ambiente.

El análisis de la arquitectura genómica mediante técnicas de secuenciación masiva de nueva



generación (NGS), secuenciación del exoma completo (WES) y el estudio de las variaciones en el número de copias (CNVs) ha desplazado la antigua hipótesis del gen único como explicación de las divergencias del desarrollo. La evidencia acumulada por consorcios internacionales demuestra una marcada heterogeneidad oligogénica y poligénica, caracterizada por la convergencia de mutaciones de novo y variantes hereditarias poco frecuentes en redes funcionales de interacción molecular (Bourgeron, 2015; De Rubeis et al., 2014). Estas alteraciones se concentran principalmente en regiones cromosómicas implicadas en la organización de la densidad postsináptica, la remodelación de la cromatina y la regulación de la transcripción génica, procesos esenciales para el desarrollo y la plasticidad neuronal (Geschwind y State, 2015).

Dentro de estas redes destacan los genes que codifican las proteínas de andamiaje postsináptico de la familia SHANK (SHANK1, SHANK2 y SHANK3), las neurexinas (NRXN1, NRXN2 y NRXN3) y las neuroliginas (NLGN3 y NLGN4X). Las alteraciones en estos genes modifican la organización estructural de la membrana postsináptica y afectan la alineación funcional de las sinapsis excitatorias, alterando la transmisión de señales mediada por los receptores ionotrópicos de glutamato de tipo AMPA y NMDA.

En un modelo interactivo, estos cambios morfológicos y electrofisiológicos no deben interpretarse como causas directas de la conducta, sino como modificaciones en las propiedades funcionales del sistema nervioso que alteran las condiciones biológicas bajo las cuales se establecen las relaciones entre el organismo y su ambiente. La disposición espacial de las proteínas sinápticas y la organización molecular de la densidad postsináptica condicionan la eficiencia de la transmisión neuroquímica basal, proceso cuya arquitectura estructural se representa esquemáticamente en la Figura 1.3.



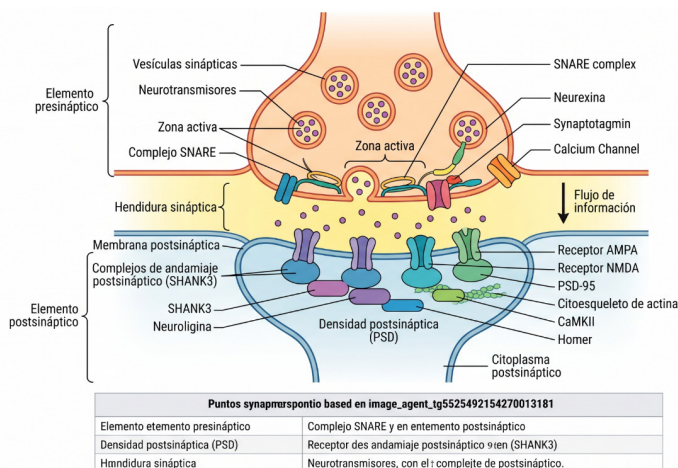


Figura 1.3. Arquitectura molecular de la brecha sináptica y la densidad postsináptica.

Fuente: elaborada a partir de Getty Images, (2024).

La Figura 1.3 fue traducida analíticamente para representar los componentes funcionales del sistema de reacción postsináptico: (a) elemento presináptico que contiene las vesículas cargadas de neurotransmisores, (b) espacio o hendidura sináptica donde ocurre la difusión química libre, y (c) densidad postsináptica (PSD) que aloja los complejos proteicos de andamiaje (*SHANK3*, *neurexinas* y *neuroliginas*) encargados de fijar los receptores a la membrana y al citoesqueleto intracelular.

El flujo microestructural representado en la Figura 1.3 muestra que la transmisión sináptica normal depende de una compleja red de interacciones proteicas que convierte la estimulación química en señales eléctricas estables y funcionales. Cuando esta infraestructura macromolecular experimenta alteraciones estructurales, como deleciones o variantes de pérdida de función, sus efectos no se traducen de manera directa en la aparición de categorías clínicas, sino en modificaciones de la cinética y la organización funcional de los sistemas de reacción del organismo

durante su interacción con el ambiente (Kantor, 1959). Entre los componentes más relevantes se encuentran las proteínas SHANK3, que actúan como organizadores de la densidad postsináptica al conectar los receptores de membrana con los filamentos de actina del citoesqueleto, favoreciendo la estabilidad y maduración de las espinas dendríticas. Las alteraciones en este sistema comprometen la consolidación de la potenciación a largo plazo (LTP) y reducen la eficiencia de la transmisión sináptica.

Desde la perspectiva de la psicología interconductual, estas modificaciones no representan una enfermedad mental, sino cambios en las propiedades funcionales del sistema receptor-efector del organismo (Ribes-Lñesta, 2022). En consecuencia, la interacción con estímulos físicos, como sonidos, variaciones luminosas o estímulos táctiles, puede caracterizarse por patrones diferentes de sensibilidad, habituación y saturación. En términos del análisis experimental de la conducta, la dotación genética proporciona las condiciones bioestructurales iniciales sobre las que actuarán los procesos de selección por las consecuencias a lo largo de la ontogenia, estableciendo tanto las posibilidades como las restricciones funcionales del organismo (Skinner, 1974). De este modo, la variación genética modifica las propiedades biológicas mediante las cuales determinados eventos ambientales adquieren función estimular y participan en la regulación del comportamiento.

Esta interpretación se amplía al incorporar los aportes de la epigenética conductual y del desarrollo ontogenético. El genoma no constituye una entidad estática e independiente del ambiente, sino un sistema biológico dinámico cuya actividad es modulada continuamente por la historia de interacción del organismo con las contingencias ambientales. Procesos como la metilación del ADN en islas CpG, las modificaciones





de histonas y la regulación mediada por ARN pequeños no codificantes representan mecanismos moleculares mediante los cuales las experiencias ambientales influyen sobre la expresión génica y modifican la transcripción de genes asociados con diferentes niveles de susceptibilidad biológica (Moore, 2015). En consecuencia, las variantes genéticas y las contingencias ambientales no mantienen una relación lineal de causa y efecto, sino una codeterminación funcional en la que las condiciones ambientales participan activamente en la regulación de la expresión fenotípica del genoma (Meaney, 2010).

Esta perspectiva cuestiona las explicaciones basadas en el esencialismo biológico y resulta coherente con las leyes de la genética de la conducta propuestas por Turkheimer (2000). Desde este enfoque, el desarrollo psicológico y las características conductuales constituyen dimensiones continuas que emergen de la interacción entre las condiciones biológicas del organismo y su contexto ecológico. En consecuencia, variantes polimórficas presentes en genes como el transportador de serotonina (SLC6A4) o el receptor de oxitocina (OXTR) no determinan por sí mismas un déficit adaptativo permanente. Su principal efecto consiste en modificar el grado de susceptibilidad biológica del organismo frente al estrés alostático y a diferentes configuraciones estímulares, alterando así las condiciones bajo las cuales se desarrollan los procesos de interacción con el ambiente.

Si el entorno social e institucional organiza de manera persistente configuraciones estímulares caracterizadas por una elevada densidad, imprevisibilidad o contingencias predominantemente punitivas frente a las respuestas del organismo, la activación sostenida del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA) puede favorecer procesos epigenéticos, como la metilación del promotor del gen NR3C1, responsable de codificar

el receptor de glucocorticoides. Esta modificación reduce la eficacia del mecanismo de retroalimentación negativa del cortisol, favoreciendo estados persistentes de hiperactivación fisiológica y disminuyendo la capacidad adaptativa de las redes neuronales frente a nuevas demandas ambientales.

Desde una perspectiva interconductual, estos cambios ontogenéticos modifican las condiciones biológicas bajo las cuales el organismo interactúa con su entorno, incrementando la probabilidad de respuestas de evitación, escape o desregulación emocional cuando las contingencias ambientales resultan excesivamente aversivas. En este contexto, conductas que con frecuencia son interpretadas como manifestaciones inherentes al autismo pueden comprenderse, al menos en parte, como el resultado de la interacción dinámica entre la susceptibilidad biológica del organismo y las características funcionales del ambiente en el que se desarrolla.

- **Farmacogenética de los citocromos como ingeniería de factores de establecimiento**

El análisis de la variabilidad biológica del organismo adquiere una dimensión aplicada al incorporar las herramientas de la farmacogenética de precisión. La identificación de polimorfismos de nucleótido único (SNPs) en los genes que codifican las enzimas del complejo del citocromo P450 hepático, particularmente CYP2D6 y CYP2C19, proporciona una medida objetiva de la capacidad metabólica individual frente a diferentes compuestos xenobióticos (Caudle et al., 2017). En los modelos clínicos tradicionales, esta información suele utilizarse para optimizar la dosificación de psicofármacos, como la risperidona, el aripiprazol o los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina, con el propósito de reducir o suprimir manifestaciones conductuales consideradas problemáticas, entre

Quando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





ellas las estereotipias motoras, la rigidez conductual o las alteraciones en la expresión emocional.

Desde el análisis funcional del comportamiento, la información farmacogenética no se orienta a normalizar la conducta ni a promover estrategias de sedación conductual. Su principal utilidad radica en mejorar la seguridad biomédica, preservar la homeostasis del organismo y disminuir el riesgo de efectos adversos asociados al tratamiento farmacológico, en consonancia con las recomendaciones del Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC) (Hicks et al., 2015). En este contexto, los datos farmacogenómicos no constituyen herramientas para modificar directamente el comportamiento, sino variables biológicas que permiten anticipar factores de establecimiento y operaciones motivacionales de naturaleza orgánica que pueden influir sobre la interacción entre el individuo y su ambiente.

Cuando una persona presenta un fenotipo de metabolizador lento como consecuencia de alelos no funcionales. Por ejemplo, CYP2D6*4/*4, y recibe un esquema terapéutico convencional con neurolépticos, la reducida actividad enzimática limita el metabolismo y la eliminación del fármaco. Como resultado, aumenta su concentración plasmática y tisular, favoreciendo la aparición de efectos fisiológicos que modifican el estado funcional del organismo. Desde una perspectiva interconductual, estos cambios no constituyen causas directas de la conducta, sino alteraciones en las condiciones biológicas que pueden modificar el valor funcional de los estímulos y la probabilidad de determinadas respuestas dentro del campo de interacción. La secuencia de estos procesos fisiológicos y sus posibles efectos sobre la dinámica funcional del comportamiento se representa esquemáticamente en la Figura 1.4.

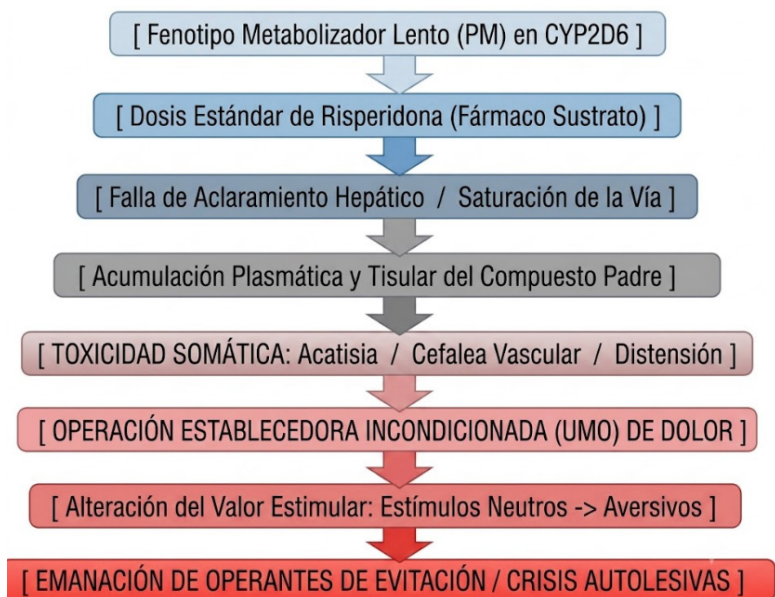


Figura 1.4. Cascada iatrogénica de la acumulación metabólica por polimorfismo en CYP2D6.

Cuando un individuo presenta un fenotipo de metabolizador lento (PM) debido a la presencia de alelos no funcionales, como CYP2D6*4/*4, y recibe un régimen farmacológico convencional con neurolépticos, la reducida actividad enzimática limita los procesos de biotransformación y aclaramiento hepático, disminuyendo la conversión del fármaco hacia metabolitos de menor actividad o toxicidad, tal como se ilustra en la Figura 1.4. Como consecuencia, aumenta el área bajo la curva (AUC) de la concentración plasmática del compuesto original, favoreciendo su acumulación sistémica. Este fenómeno incrementa la probabilidad de efectos adversos, entre ellos acatisia, cefaleas de origen vascular, hiperprolactinemia y alteraciones del músculo liso gastrointestinal acompañadas de dolor abdominal tipo cólico.





Desde la clasificación de las variables motivacionales propuesta por Michael (1982), este conjunto de cambios fisiológicos puede funcionar como una Operación Establecedora Incondicionada (UMO) de carácter aversivo. Dicho estado organísmico modifica temporalmente las condiciones funcionales del comportamiento al producir, de manera simultánea, dos efectos de especial relevancia dentro del campo interactivo:

1. Efecto de alteración del valor del estímulo (value-altering effect): Incrementa de forma inmediata el valor de reforzamiento de cualquier evento ambiental que signifique la terminación, reducción o escape de la estimulación aversiva interna y externa. Al mismo tiempo, neutraliza el valor de reforzamiento de estímulos condicionados previamente establecidos (v.g., fichas, aproximaciones sociales, reforzadores tangibles).
2. Efecto de alteración del comportamiento (behavior-altering effect): Evoca de manera inmediata y con una magnitud desproporcionada cualquier topografía conductual que históricamente haya sido efectiva para suspender las demandas del entorno.

Bajo la influencia de esta Operación Establecedora Incondicionada (UMO), asociada al dolor visceral y a la acatisia inducida por el tratamiento farmacológico, disminuye la tolerancia del organismo frente a la estimulación ambiental. En estas condiciones, estímulos que, en ausencia de malestar fisiológico, funcionarían como señales discriminativas para respuestas cooperativas. Por ejemplo, la voz del terapeuta, la presentación de una tarea académica o la proximidad de un compañero, pueden adquirir propiedades aversivas o preaversivas. Como consecuencia, aumenta la probabilidad de que el organismo emita respuestas de escape, evitación, agresión, destrucción

de objetos o autolesión. Desde esta perspectiva funcional, estas conductas no deben interpretarse necesariamente como manifestaciones inherentes al autismo, sino como respuestas adaptativas que emergen cuando un organismo sometido a un estado fisiológico intensamente aversivo continúa expuesto a demandas ambientales incompatibles con sus condiciones biológicas momentáneas.

La incorporación de la farmacogenética al análisis funcional permite identificar y prevenir parte de esta cadena de acontecimientos. El genotipado puede emplearse como un criterio complementario para seleccionar tratamientos farmacológicos compatibles con el perfil metabólico del individuo y reducir el riesgo de reacciones adversas. Cuando el fármaco responsable del malestar fisiológico se suspende o se sustituye por una alternativa adecuada, disminuyen progresivamente las alteraciones orgánicas que actuaban como operaciones establecedoras aversivas. En consecuencia, el organismo recupera condiciones fisiológicas más estables, favoreciendo que las contingencias de reforzamiento positivo y los procedimientos de transferencia del control estimular ejerzan sus efectos con mayor eficacia sobre el aprendizaje y la adaptación conductual. De este modo, la intervención farmacológica deja de concebirse como un medio para modificar directamente la conducta y pasa a entenderse como una estrategia destinada a optimizar las condiciones biológicas que permiten el funcionamiento efectivo de los procesos de intervención conductual.

- **La matriz de co-diseño ecológico y personalización del campo estimular**

Los avances de la investigación biológica no deben orientarse exclusivamente al perfeccionamiento de las intervenciones farmacológicas ni a la





modificación del genoma, sino a la integración de esta información dentro de modelos de intervención personalizados. En este contexto, el codiseño de la arquitectura estimular del entorno constituye una estrategia que permite utilizar el perfil biológico y metabólico del individuo como un conjunto de variables relevantes para planificar las condiciones físicas, sociales e instruccionales en las que se desarrollará la intervención. Desde esta perspectiva, la dotación biológica no determina el curso del desarrollo ontogenético ni el repertorio conductual del individuo; proporciona información acerca de las condiciones orgánicas que deben considerarse para diseñar ambientes que favorezcan interacciones funcionales, procesos de aprendizaje eficaces y una mejor adaptación al contexto.

La Tabla 1.2 sintetiza la traducción de los principales parámetros moleculares y farmacocinéticos en variables de interés para el análisis funcional de la conducta. Su propósito es ofrecer un marco integrador que facilite la incorporación de la información biológica al diseño de intervenciones individualizadas y establezca un puente entre los hallazgos de la biología contemporánea y las herramientas de evaluación e intervención desarrolladas en el ámbito de la Ciencia Abierta.

Tabla 1.2. Matriz avanzada de traducción bio-conductual y co-diseño de la arquitectura estimular de campo.

Parámetro Biológico / Genómico	Mecánica de Alteración en el Sistema de Reacción	Operacionalización Analítico-Conductual	Directrices de Co-Diseño del Campo Estimular Personalizado	Métrica de Validación y Monitorización Funcional
Variantes de pérdida de función en el interactoma SHANK3	Degradación del andamiaje proteico postsináptico; aplastamiento de las curvas de habituación sináptica sensorial.	Operación Establecedora (EO): La estimulación sensorial ordinaria prolongada adquiere propiedades aversivas por saturación fisiológica rápida.	Reducción planificada de la densidad estimular del entorno; eliminación de luminarias fluorescentes parpadeantes y aislamiento de ruidos incidentes de alta frecuencia.	Monitorización en tiempo real de la tasa de operantes de escape ante variaciones de decibelios ambientales.
Deleciones moleculares en el locus cromosómico NRXN1	Desaceleración cinética en la velocidad de conmutación de las redes de atención visual ante estímulos concurrentes dinámicos.	Déficit en la Transferencia de Control Estimular; Incapacidad estructural para responder a discriminativos verbales transitorios de alta velocidad.	Estructuración del campo estimular mediante apoyos visuales bidimensionales estáticos de alto contraste; ralentización algorítmica de los comandos e instrucciones verbales.	Latencia de respuesta ante estímulos discriminativos visuales fijos vs. dinámicos indexados en el simulador clínico.

Fenotipo Metabolizador Lenitivo para la enzima hepática CYP2D6	Incapacidad de aclaramiento metabólico de neurolepticos; acumulación plasmática sistémica y toxicidad tisular periférica.	Unconditioned Motivating Operation (UMO): Estado crónico de acatisia y dolor visceral aversivo que evoca operantes destructivos de escape.	Eliminación radical inmediata de compuestos sustrato de la vía enzimática afectada; instauración de periodos de neutralidad instruccional durante el lavado.	Cese inmediato de las topografías autolesivas tras la normalización farmacocinética del aclaramiento plasmático.
Hipermetilación inducida del promotor del gen glucocorticoide NR3C1	Down-regulation de los receptores centrales de cortisol; hipersensibilidad alostática crónicamente elevada.	Factor de Establecimiento Persistente: Reducción severa del umbral orgánico de tolerancia ante la presencia física de coespecíficos.	Programación sistemática de periodos fijos de descompresión y aislamiento estimular voluntario; emparejamiento preferente con mediadores sociales neutros.	Medición de la conductancia electrodérmica basal en condiciones de densidad social variable frente a periodos de retiro.
Polimorfismos de baja expresión en el gen transportador SLC6A4	Alteración en la tasa de recaptación central de serotonina; hiperreactividad refleja de las estructuras amigdalinas.	Modificación de la Reactividad Emocional Incondicionada: Respuestas autonómicas desproporcionadas ante la variación impredecible del entorno.	Construcción de una ecología física con predictibilidad geométrica y temporal absoluta (100% libre de contingencias de cambio sorpresivo).	Tasa de disrupción operante ante estímulos de transición previamente señalizados vs. transiciones abruptas imprevistas.

Fuente: elaboración propia a partir de las aportaciones de Kantor (1959); Michael (1982); y Skinner (1974).

La sistematización presentada en la Tabla 1.2 refleja un cambio en el objeto de intervención. En lugar de centrar los esfuerzos en modificar un supuesto sustrato biológico defectuoso, este enfoque propone utilizar la información genómica y metabólica para orientar el diseño de las condiciones ambientales en las que se desarrolla el aprendizaje. De este modo, el perfil biológico del individuo deja de interpretarse como un indicador de limitación permanente y pasa a constituir un conjunto de variables relevantes para planificar intervenciones ajustadas a sus características funcionales.

Este modelo de codiseño trasciende el concepto de adaptación ambiental y se fundamenta en la teoría interconductual del campo estimulante (Kantor, 1959). Desde esta perspectiva, variables como la densidad, la velocidad de presentación, la intensidad, la predictibilidad y la organización espacial de los estímulos pueden ajustarse considerando las características funcionales de los sistemas de reacción del organismo. La información derivada de marcadores biológicos, incluidos genes relacionados con la organización sináptica como SHANK3 y NRXN1, adquiere utilidad en la medida en que contribuye al diseño de ambientes que favorezcan interacciones más estables y procesos de aprendizaje más eficientes.

En consecuencia, la variabilidad biológica no constituye por sí misma una condición patológica. Las dificultades adaptativas surgen cuando existe una discrepancia entre las características funcionales del organismo y las demandas impuestas por el contexto social, educativo o institucional, favoreciendo posteriormente procesos de clasificación clínica y categorización diagnóstica (Chapman, 2023). Concebir la biología como un factor disposicional permite comprender que el desarrollo de repertorios adaptativos y de operantes verbales complejas depende no solo de la programación adecuada de contingencias, sino también de que el





organismo se encuentre en condiciones fisiológicas compatibles con el aprendizaje.

En este sentido, la adquisición y la transferencia del control de operantes verbales, como los mandos, los tactos y los intraverbales, requieren que los factores organísmicos transitorios no interfieran con la interacción entre el individuo y su ambiente. Cuando el perfil farmacogenético permite seleccionar tratamientos compatibles con la capacidad metabólica del organismo. Por ejemplo, en individuos con variantes funcionales del gen CYP2D6, disminuye la probabilidad de efectos adversos que actúen como operaciones establecedoras aversivas y alteren la eficacia de los programas de intervención conductual (Hicks et al., 2015). En estas condiciones, las contingencias de reforzamiento pueden ejercer su función con mayor estabilidad, favoreciendo la transferencia del control estimular y reduciendo la probabilidad de respuestas de escape, evitación o desregulación.

Bajo este paradigma, la personalización del tratamiento integra los aportes de la biología y del análisis funcional del comportamiento dentro de un mismo marco explicativo. La información molecular no determina el repertorio conductual del individuo, sino que aporta evidencia acerca de las condiciones biológicas que deben considerarse al diseñar la ecología de apoyo necesaria para favorecer el aprendizaje y el desarrollo ontogenético. No obstante, estas condiciones no dependen únicamente de la arquitectura genómica ni del metabolismo de los xenobióticos. El organismo constituye un sistema biológico abierto cuyas operaciones motivacionales y factores de establecimiento también están influenciados por procesos fisiológicos dinámicos que involucran múltiples sistemas orgánicos.

La estabilidad de este sustrato funcional depende, además de la organización molecular de la sinapsis, de la integridad de las barreras epiteliales e inmunológicas que regulan el intercambio entre el medio interno y el ambiente. En consecuencia, resulta necesario ampliar el análisis hacia biomarcadores relacionados con la permeabilidad de membranas y la integridad de las barreras biológicas que participan en la protección y el funcionamiento del sistema nervioso central.

1.5. Biomarcadores biológicos y permeabilidad intestinal: zonulina, α 1-antitripsina e integridad de la barrera hematoencefálica

El estudio contemporáneo del Trastorno del Espectro Autista (TEA) ha alcanzado un punto en el que resulta necesario integrar los aportes de múltiples disciplinas dentro de un marco verdaderamente transdisciplinario. Durante décadas, la investigación biomédica y la ciencia del comportamiento evolucionaron de manera relativamente independiente, generando interpretaciones parciales de los hallazgos relacionados con el eje intestino-cerebro. Mientras que la medicina molecular ha intentado establecer relaciones directas entre la disbiosis intestinal y las manifestaciones clínicas del espectro, el análisis funcional del comportamiento ha tendido, en algunos casos, a conceder escasa atención a las condiciones biológicas del organismo. Un enfoque integrador reconoce que los avances de la neuroinmunología, la microbiología y la biología molecular describen los procesos fisiológicos que caracterizan el estado del organismo, mientras que la psicología interconductual y el conductismo radical proporcionan el marco conceptual para comprender cómo esas condiciones biológicas modifican las

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





relaciones funcionales entre el individuo y su ambiente (Kantor, 1959; Ribes-Iñesta y López Valadez, 1985; Skinner, 1953).

La organización de este sistema de reacción comienza antes del nacimiento y constituye un proceso ontogenético continuo cuyas bases se establecen durante el desarrollo prenatal (Holingue et al., 2018). La evidencia disponible ha cuestionado la antigua concepción del útero como un ambiente completamente estéril, mostrando que el líquido amniótico y el entorno gestacional contienen metabolitos, moléculas inmunológicas y otras señales biológicas capaces de influir sobre el desarrollo del organismo fetal (Obrenovich, 2018). Cuando la gestación transcurre en presencia de procesos inflamatorios, infecciones, alteraciones metabólicas o situaciones de estrés materno, pueden producirse modificaciones en la permeabilidad de los tejidos embrionarios y en la regulación de diversos procesos del neurodesarrollo (Obrenovich, 2018). Entre ellos se incluyen cambios en la síntesis y la actividad del ácido gamma-aminobutírico (GABA), principal neurotransmisor inhibitor del sistema nervioso central, cuyas variaciones interactúan con la susceptibilidad genética individual. Desde la perspectiva interconductual, estos acontecimientos no determinan la conducta futura, sino que configuran las condiciones biológicas iniciales sobre las cuales se desarrollarán los sistemas de reacción del organismo durante la ontogenia.

El nacimiento representa otro momento de especial relevancia biológica. La colonización microbiana inicial, particularmente durante el parto vaginal, favorece el establecimiento de comunidades microbianas que participan en la maduración del sistema inmunológico y en el desarrollo de las barreras epiteliales del recién nacido (Ramakrishna, 2013). Cuando este proceso de colonización se altera por fenómenos de

disbiosis temprana, pueden producirse modificaciones persistentes en la composición del microbioma y en la regulación inmunológica, incrementando la susceptibilidad del organismo frente a determinadas condiciones ambientales durante etapas posteriores del desarrollo.

La regulación de esta reactividad biológica depende, en gran medida, de la integridad funcional de las barreras epiteliales. Tanto la barrera intestinal como la barrera hematoencefálica comparten mecanismos moleculares basados en complejos de uniones estrechas (*tight junctions*), en los que participan proteínas como las claudinas, especialmente las variantes 5, 11, 12 y 25, junto con la proteína de unión estrecha zonula occludens 1 (ZO-1), responsables de regular la permeabilidad paracelular (Zihni et al., 2016).

Diversos estudios han descrito que una proporción de personas con TEA presenta alteraciones en la integridad de estas barreras, asociadas con procesos inflamatorios y con disfunción mitocondrial de la mucosa intestinal (Rose et al., 2017). Como consecuencia, aumenta la permeabilidad intestinal y se favorece el reclutamiento de células inflamatorias, fenómeno que puede detectarse mediante el incremento de calprotectina fecal, un biomarcador ampliamente utilizado para evaluar inflamación intestinal (Sipponen y Kolho, 2015). Esta alteración también facilita el paso de componentes bacterianos, como los lipopolisacáridos (LPS) procedentes de bacterias gramnegativas, hacia la circulación sistémica, promoviendo respuestas inmunitarias caracterizadas, entre otros procesos, por el aumento de CD14 soluble (sCD14), un marcador de activación de monocitos (Shive et al., 2015).

Para comprender cómo las alteraciones fisiológicas del organismo influyen sobre la interacción con el ambiente, resulta necesario examinar los mecanismos





neuroquímicos y funcionales del sistema nervioso entérico (SNE). Este sistema posee un elevado grado de autonomía estructural y funcional y mantiene una comunicación permanente con la microbiota intestinal, regulando múltiples procesos metabólicos e inmunológicos (Gershon, 1998; Sekirov et al., 2010). En condiciones de homeostasis, la microbiota participa en el metabolismo del triptófano, aminoácido esencial precursor de la serotonina (5-HT), neurotransmisor que desempeña un papel fundamental en la regulación de la motilidad intestinal y del funcionamiento del SNE. Sin embargo, cuando se establece un estado de disbiosis caracterizado por la disminución de bacterias fermentadoras, como *Prevotella* y *Coprococcus*, una mayor proporción del triptófano es metabolizada a través de la vía de la quinurenina, favoreciendo la producción de metabolitos asociados con estrés oxidativo, alteraciones mitocondriales y procesos inflamatorios de la mucosa intestinal (Fowlie et al., 2018; Rose et al., 2017).

De manera simultánea, las células enteroendocrinas y las células gliales entéricas mantienen conexiones funcionales con las fibras aferentes del nervio vago, constituyendo una vía de comunicación directa entre el intestino y el sistema nervioso central (Bohórquez et al., 2014). Cuando la mucosa intestinal presenta procesos inflamatorios, evidenciados, entre otros indicadores, por el incremento de calprotectina fecal, aumenta la transmisión de señales aferentes relacionadas con el estado fisiológico del organismo hacia el núcleo del tracto solitario y otras estructuras encefálicas implicadas en la regulación autonómica (Sipponen y Kolho, 2015). Desde una perspectiva funcional, estos cambios modifican el estado orgánico basal al incrementar la carga fisiológica asociada al procesamiento de señales interoceptivas y reducir la disponibilidad de recursos para responder eficazmente a demandas ambientales complejas.

La inflamación periférica también puede comprometer la integridad de la barrera hematoencefálica y favorecer procesos de activación microglial y neuroinflamación de bajo grado en el sistema nervioso central (Eshraghi et al., 2021; MacFabe, 2012). Desde el análisis funcional del comportamiento, estas condiciones fisiológicas pueden comprenderse como operaciones establecedoras incondicionadas de carácter aversivo, en la medida en que modifican temporalmente el valor funcional de determinados estímulos y alteran la probabilidad de diversas respuestas (Michael, 1993). Integrado al enfoque interconductual, este proceso permite comprender que el malestar derivado de alteraciones gastrointestinales frecuentes en personas con TEA, como dolor abdominal, estreñimiento o diarrea persistente, constituye una condición biológica que modifica la interacción del organismo con su ambiente y no únicamente un problema médico aislado (Coury et al., 2012; McElhanon et al., 2014; Ribes-Iñesta y López Valadez, 1985). Cuando una parte importante de la actividad fisiológica del organismo está orientada al procesamiento de señales nociceptivas internas, disminuye la capacidad para responder de manera flexible a estímulos sociales, académicos o ambientales que requieren un procesamiento simultáneo de múltiples fuentes de información.

El efecto funcional de estas condiciones fisiológicas se manifiesta en la reorganización de las funciones de estímulo dentro del campo interconductual. En circunstancias habituales, el organismo puede responder no solo a las propiedades físicas inmediatas de los objetos, sino también a relaciones convencionales, simbólicas y abstractas mediante procesos de desligamiento funcional (Ribes-Iñesta y López Valadez, 1985). No obstante, cuando persisten estados de inflamación sistémica y elevada carga interoceptiva, aumenta la sensibilidad frente a estímulos





colaterales del ambiente. En consecuencia, variables como la intensidad luminosa, el tono de voz, el ruido ambiental o la densidad estimular pueden adquirir un mayor valor funcional y competir con los estímulos relevantes para la tarea en curso. En estas condiciones, el desempeño del individuo no depende exclusivamente de sus capacidades cognitivas o lingüísticas, sino también del estado fisiológico en el que se encuentra el organismo durante la interacción. Como resultado, respuestas de escape, evitación, estereotipias, rigidez conductual o episodios de desregulación pueden comprenderse como repertorios funcionales que reducen transitoriamente la estimulación aversiva y facilitan la regulación del organismo frente a un ambiente cuyas demandas superan sus condiciones biológicas momentáneas (Skinner, 1953).

La Figura 1.5 sintetiza el modelo integrador desarrollado en este capítulo, representando la secuencia funcional que vincula los procesos biológicos periféricos con las estrategias de intervención conductual. El esquema muestra cómo las alteraciones fisiológicas del organismo modifican las condiciones biológicas que participan en la interacción con el ambiente y cómo esta información puede incorporarse al diseño de intervenciones ecológicas, individualizadas y sustentadas en la integración de la evidencia biomédica y del análisis funcional del comportamiento.

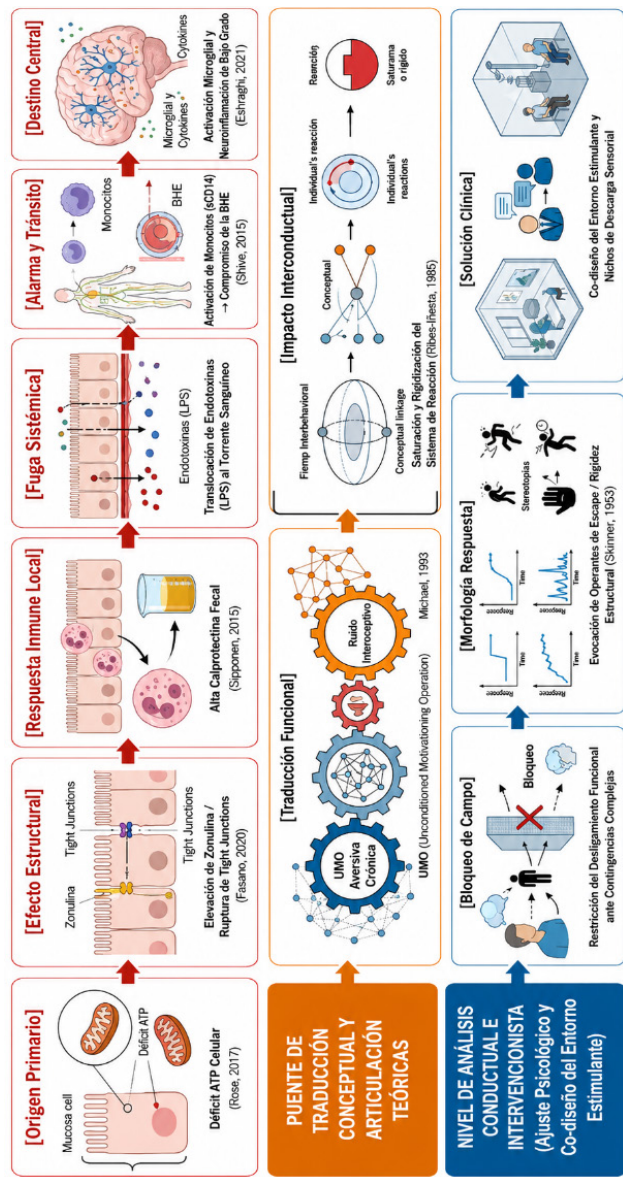


Figura 1.5. Arquitectura de Integración Transdisciplinaria (Eje Intestino-Cerebro-Conducta).



Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana



La Figura 1.5 presenta un modelo de integración transdisciplinaria del eje intestino-cerebro-conducta, organizado en tres niveles secuenciales de análisis: biomédico, representado en rojo; puente de traducción conceptual, representado en naranja; y conductual, representado en azul. El diagrama muestra la secuencia funcional que conecta las alteraciones fisiológicas del continuo somático, como la disfunción mitocondrial y el aumento de la permeabilidad intestinal, con su interpretación desde el análisis funcional del comportamiento y la psicología interconductual mediante conceptos como las operaciones motivadoras y la teoría del campo. Finalmente, integra estos procesos con estrategias de intervención orientadas al codiseño de ambientes ajustados a las características biológicas y funcionales del individuo. Elaboración propia a partir de Eshraghi et al. (2021); Fasano (2020); Michael (1993); Ribes-Lñesta y López Valadez (1985); Rose et al. (2017); Shive et al. (2015); Sipponen y Kolho (2015); y Skinner (1953).

La incorporación de estos hallazgos neuroinmunológicos al diseño de intervenciones clínicas requiere un marco que permita integrar la evidencia biomédica con el análisis funcional del comportamiento. La identificación de biomarcadores moleculares solo adquiere utilidad clínica cuando puede orientar decisiones de evaluación e intervención más allá del diagnóstico tradicional. En este contexto, resulta necesario establecer una matriz de correspondencia que relacione los principales procesos biológicos con variables funcionales relevantes para la planificación de las intervenciones. Esta propuesta no pretende equiparar los fenómenos biológicos con la conducta ni reducir las interacciones psicológicas a procesos celulares.

Su propósito consiste en integrar ambos niveles de análisis mediante un modelo de traducción conceptual sustentado en el análisis funcional y la teoría

interconductual del campo (Kantor, 1959; Ribes-Iñesta y López Valadez, 1985). Desde esta perspectiva, las alteraciones fisiológicas del eje intestino-cerebro dejan de considerarse únicamente como hallazgos biomédicos y pasan a entenderse como condiciones orgánicas que pueden modificar las relaciones funcionales entre el individuo y su ambiente. Este enfoque facilita el trabajo coordinado entre los profesionales de la salud y del comportamiento, permitiendo incorporar indicadores como la inflamación sistémica, la permeabilidad epitelial o la disfunción mitocondrial al diseño de intervenciones ecológicas e individualizadas. La Tabla 1.3 presenta esta articulación mediante la correspondencia entre los principales biomarcadores moleculares y las estrategias de codiseño ambiental propuestas en este capítulo.

Tabla 1.3. Matriz de configuración del campo e intervención funcional.

Evi- dencia Mole- cular y Tisular (Biome- dicina)	Altera- ción en el Con- tinuo Somático (Fisiolo- gía)	Traducción al Campo Psicológico (Análisis de la Conducta)	Estrategia de Co-di- seño del Entorno Estimulante
Disfun- ción Mi- tocon- drial y Eleva- ción de Zonulina (Fasano, 2020; Rose et al., 2017).	Pérdida de la integri- dad de las uniones estrechas; flujo pa- racelular desregu- lado de macromo- léculas (Zi- hni et al., 2016).	Inestabilidad del Factor de Establecimien- to: Fragilidad basal del or- ganismo que condiciona la vulnerabilidad ante estímulos dietéticos e in- teractivos.	Estabiliza- ción Somáti- ca Temprana: Sincroniza- ción estricta de rutinas biológicas y reducción prospectiva de la carga metabólica en el tracto digestivo.

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





Infiltración Inmunitaria y Calprotectina Fecal (Sipponen y Kolho, 2015).	Migración masiva de neutrófilos; inflamación histológica activa y generación de aferencias nociceptivas (Coury et al., 2012).	Variable Disposicional Aversiva Intrusiva: El dolor visceral crónico opera como un estímulo competidor masivo que absorbe los recursos atencionales.	Atenuación Proactiva de la Densidad Estimular: Reducción de la intensidad visual y acústica en entornos de aprendizaje durante picos de inflamación mucosa.
Translocación de LPS y Elevación de sCD14 (Shive et al., 2015).	Endotoxemia sistémica de bajo grado; activación de monocitos y cascada de citocinas proinflamatorias circulantes.	Alteración Dinámica del Umbral de Tolerancia: Estímulos del entorno previamente neutrales adquieren de forma transitoria funciones evocadoras aversivas.	Flexibilización de Criterios Instruccionales: Disminución temporal de demandas con alto costo de respuesta; priorización de economías de fichas de baja presión.
Neuroinflamación Central y Compromiso de la BHE (Eshraghi et al., 2021; MacFabe, 2012).	Activación microglial crónica mediada por la autopista bidireccional entérica y vagal (Bohórquez et al., 2014; Gershon, 1998).	Operación de Motivación Establecedora (UMO) / Restricción de Campo: Bloqueo del desligamiento funcional; confinamiento a respuestas morfológicas de escape.	Co-diseño de Nichos de Descarga Sensorial: Implementación de espacios de retiro voluntario y entrenamiento en operantes de comunicación funcional para el escape.

La Tabla 1.3 presenta una propuesta de integración transdisciplinaria que relaciona variables biomédicas con parámetros analítico-conductuales e interconductuales para orientar el diseño de intervenciones basadas en el codiseño del entorno. La correspondencia entre biomarcadores, procesos fisiológicos y conceptos del análisis funcional permite interpretar la información biomédica en términos de variables relevantes para la planificación de estrategias clínicas individualizadas. La elaboración de esta matriz se fundamenta en los aportes de Bohórquez et al. (2014); Coury et al. (2012); Eshraghi et al. (2021); Fasano (2020); MacFabe (2012); Michael (1993); Ribes-Iñesta y López Valadez (1985); Rose et al. (2017); Shive et al. (2015); Sipponen y Kolho (2015).

La aplicación de esta matriz transforma la forma de interpretar y abordar las manifestaciones conductuales en el trastorno del espectro autista. Desde esta perspectiva, las alteraciones del eje intestino-cerebro no se consideran únicamente procesos biomédicos asociados al diagnóstico, sino condiciones orgánicas que pueden actuar como factores disposicionales y como operaciones motivadoras incondicionadas que modifican temporalmente la interacción del individuo con su ambiente (Michael, 1993). En consecuencia, la intervención deja de centrarse exclusivamente en la reducción de determinadas respuestas y pasa a incorporar las condiciones biológicas que influyen en su aparición, mantenimiento y variabilidad funcional.

Por ejemplo, cuando un individuo presenta episodios de agitación, conductas de escape o autoagresión, la interpretación funcional puede enriquecerse mediante la evaluación de biomarcadores relacionados con procesos inflamatorios. Si la valoración multidisciplinaria identifica un incremento de la calprotectina fecal o evidencia de endotoxemia asociada a lipopolisacáridos (LPS), estos hallazgos





indican un estado fisiológico capaz de incrementar el malestar orgánico y modificar el valor funcional de los estímulos ambientales (Shive et al., 2015; Sipponen y Kolho, 2015). En estas condiciones, las conductas disruptivas pueden comprenderse como respuestas funcionales que reducen transitoriamente la estimulación aversiva asociada a ese estado biológico, más que como manifestaciones aisladas de oposición o pérdida del control conductual (Eshraghi et al., 2021; Skinner, 1953).

Desde esta perspectiva, el codiseño del entorno constituye una estrategia central de intervención. Su propósito es ajustar las características físicas, sensoriales, sociales e instruccionales del ambiente a las condiciones fisiológicas del organismo para favorecer interacciones más estables y procesos de aprendizaje más eficaces. Durante periodos de inflamación activa, identificados mediante biomarcadores clínicos, puede ser necesario reducir temporalmente la densidad estimular, simplificar las demandas instruccionales e incrementar la predictibilidad del contexto. Estas modificaciones disminuyen la carga funcional impuesta al sistema de reacción y generan condiciones más favorables para que las intervenciones biomédicas, nutricionales y conductuales actúen de manera complementaria, facilitando el restablecimiento de la homeostasis y una interacción más adaptativa con el ambiente (Fasano, 2020; Ribes-Iñesta y López Valadez, 1985).

Esta perspectiva transdisciplinaria proporciona un marco ético y epistemológico superior para la cooperación entre las ciencias médicas y las ciencias del comportamiento. La medicina molecular aporta las métricas objetivas y la comprensión mecánica del sustrato orgánico, liberando al psicólogo de la tentación de caer en explicaciones mentalistas o constructos cognitivos hipotéticos sobre la terquedad o la inflexibilidad del paciente. A su vez, el análisis

conductual e interconductual dota a los biomarcadores médicos de una utilidad clínica y ecológica inmediata. La zonulina, el sCD14 o la disfunción mitocondrial ya no son solo datos abstractos en una hoja de laboratorio clínico; se transforman en parámetros operativos vivos que dictan cómo estructurar el aula, el hogar y las agendas de aprendizaje (MacFabe, 2012; Rose et al., 2017). Este trabajo conjunto coordina sus respectivos niveles de análisis para construir una ciencia del individuo que respete la complejidad de su biología interna y la dignidad de sus interacciones con el medio ambiente.

1.6. Bases neurobiológicas del autismo: arquitectura cerebral, conectividad funcional y neuroinflamación

La comprensión contemporánea del autismo y de otros trastornos del neurodesarrollo ha experimentado una profunda transformación como resultado de la convergencia entre la neuropsicología, la neurociencia y la inmunología. Durante gran parte del siglo XX, el estudio de la cognición se sustentó en un modelo localizacionista que atribuía funciones como la atención, la memoria, el lenguaje y las funciones ejecutivas a regiones cerebrales relativamente independientes. Bajo este paradigma, las alteraciones cognitivas se interpretaban principalmente como la consecuencia de lesiones o anomalías circunscritas en áreas específicas del cerebro.

En las últimas dos décadas, los avances en neuroimagen estructural y funcional han modificado sustancialmente esta concepción. En la actualidad, se reconoce que los procesos cognitivos emergen de la interacción dinámica entre múltiples redes neuronales distribuidas, cuya organización depende no solo de la arquitectura cerebral, sino también de mecanismos relacionados con el desarrollo, la plasticidad sináptica y la regulación inmunológica (Menon, 2011; Uddin et

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





al., 2013). En consecuencia, la neuropsicología ha ampliado su objeto de estudio al integrar el análisis de los procesos moleculares, celulares, cerebrales y ambientales que, en conjunto, contribuyen a explicar la diversidad del funcionamiento humano.

Esta transformación conceptual ha tenido un impacto significativo en la investigación sobre el autismo. Los primeros modelos neurobiológicos buscaron identificar alteraciones anatómicas capaces de explicar las manifestaciones clínicas del trastorno, concentrando la atención en estructuras como la amígdala, el cerebelo y la corteza prefrontal. Sin embargo, la heterogeneidad de los hallazgos y la amplia variabilidad observada entre individuos pusieron de manifiesto las limitaciones de este enfoque. Como resultado, la investigación se orientó progresivamente hacia el estudio de la conectividad cerebral, entendida como la organización estructural y funcional de las redes que permiten la comunicación entre distintas regiones del sistema nervioso central (Just et al., 2012).

Este cambio de enfoque permitió comprender que muchas de las diferencias observadas en la cognición social, la flexibilidad cognitiva, el procesamiento sensorial y la regulación emocional se relacionan con la forma en que interactúan las redes cerebrales, más que con alteraciones localizadas en una única estructura. Desde esta perspectiva, el autismo deja de concebirse como la consecuencia de una lesión o anomalía anatómica específica y pasa a entenderse como una condición del neurodesarrollo caracterizada por patrones particulares de organización y conectividad cerebral, cuya expresión varía entre individuos y a lo largo del desarrollo.

- **Arquitectura cerebral y conectividad funcional**

La arquitectura cerebral comprende el conjunto de estructuras anatómicas y conexiones neuronales que permiten la integración y transmisión de la información

a través del sistema nervioso. Durante el desarrollo, esta arquitectura experimenta cambios continuos como resultado de procesos de neurogénesis, migración neuronal, sinaptogénesis, poda sináptica y mielinización, los cuales se prolongan hasta bien entrada la adolescencia. Variaciones en cualquiera de estas etapas pueden modificar la formación de los circuitos neuronales y, en consecuencia, influir en la organización de las redes responsables del procesamiento cognitivo y conductual.

Los estudios de resonancia magnética estructural han mostrado que algunos niños autistas presentan trayectorias del desarrollo cerebral diferentes a las observadas en la población neurotípica, entre ellas un incremento temprano del volumen cerebral y variaciones en el grosor cortical durante los primeros años de vida (Courchesne et al., 2011). Sin embargo, estas características no constituyen marcadores universales ni exclusivos del autismo. Más bien, reflejan la diversidad de trayectorias propias del neurodesarrollo, las cuales pueden influir en la organización funcional del cerebro sin representar un patrón patológico común a todos los individuos.

El desarrollo de técnicas avanzadas de neuroimagen ha permitido caracterizar con mayor precisión estas diferencias. La resonancia magnética funcional (fMRI) evalúa la sincronización temporal de la actividad neuronal entre distintas regiones cerebrales, proporcionando información sobre la conectividad funcional de las redes neuronales. Por su parte, la imagen por tensor de difusión (DTI) analiza la integridad de los tractos de sustancia blanca y ofrece una aproximación a la conectividad estructural que sustenta la comunicación entre diferentes áreas del cerebro.

En conjunto, estas técnicas han puesto de manifiesto que la organización cerebral en el autismo presenta configuraciones de conectividad distintas de las observadas en la población neurotípica, aunque



dichas configuraciones varían de acuerdo con la edad, las características individuales y las demandas de cada tarea experimental (Hull et al., 2017). De manera general, diversos estudios han descrito una mayor conectividad entre regiones próximas y una menor sincronización entre áreas cerebrales distantes. Este patrón ha dado lugar a modelos que proponen una integración funcional menos eficiente entre redes distribuidas, lo que podría contribuir a explicar parte de la variabilidad observada en la cognición social, el procesamiento sensorial y las funciones ejecutivas.

La evidencia obtenida mediante DTI complementa esta interpretación. Diversas investigaciones han identificado diferencias en la organización de tractos de sustancia blanca como el cuerpo calloso, el fascículo longitudinal superior y las conexiones frontotemporales (Travers et al., 2012). Estos hallazgos sugieren que la comunicación entre ambos hemisferios cerebrales y entre regiones corticales distantes puede seguir trayectorias del desarrollo diferentes. No obstante, la amplia variabilidad observada entre estudios indica que no existe un único patrón de conectividad característico del autismo. Por el contrario, la evidencia respalda la existencia de múltiples configuraciones neurobiológicas compatibles con el espectro autista, lo que refuerza la necesidad de interpretar estos hallazgos desde una perspectiva individualizada, alejada de enfoques deterministas y consistente con la heterogeneidad que caracteriza esta condición del neurodesarrollo.

Más que identificar anomalías específicas, el estudio de la conectividad cerebral ha permitido comprender que las diferencias neuropsicológicas observadas en el autismo emergen de la interacción entre redes distribuidas que sustentan procesos como la atención, la regulación emocional, el lenguaje, la memoria y la cognición social. En este contexto, el análisis de las redes funcionales de gran escala ha adquirido un papel central para explicar cómo se organiza la actividad

cerebral durante el procesamiento de la información y cómo esta organización puede diferir entre individuos.

- **Redes cerebrales implicadas en el funcionamiento neuropsicológico**

El estudio de la conectividad cerebral ha permitido identificar un conjunto de redes funcionales de gran escala cuya actividad coordinada sustenta la mayor parte de los procesos cognitivos complejos. A diferencia de los modelos clásicos, que atribuían funciones específicas a regiones anatómicas aisladas, la evidencia actual indica que capacidades como la cognición social, la autorregulación, la memoria, la atención y las funciones ejecutivas emergen de la interacción dinámica entre múltiples sistemas distribuidos. En consecuencia, las particularidades observadas en el autismo pueden comprenderse con mayor precisión mediante el análisis de la coordinación entre estas redes que a partir del estudio aislado de estructuras cerebrales.

Entre las redes más estudiadas se encuentra la Default Mode Network (DMN) o red por defecto, integrada principalmente por la corteza prefrontal medial, el precúneo, la corteza cingulada posterior y regiones temporoparietales. Esta red presenta una mayor actividad durante los estados de reposo y participa en procesos relacionados con la autorreferencia, la memoria autobiográfica, la proyección hacia el futuro y la comprensión de los estados mentales de otras personas (Kennedy y Courchesne, 2008; Uddin et al., 2013). Diversas investigaciones han descrito diferencias en sus patrones de conectividad funcional durante tareas que implican cognición social y procesamiento interpersonal.

Sin embargo, estas diferencias no deben interpretarse como evidencia de una capacidad social reducida o ausente. Más bien, indican que los procesos implicados en la construcción de la experiencia social pueden organizarse de manera diferente entre individuos,

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





reflejando trayectorias diversas del neurodesarrollo. Esta interpretación es coherente con el paradigma de la neurodiversidad, el cual propone comprender las diferencias neurocognitivas como expresiones de la variabilidad humana y no como desviaciones respecto a un único patrón de funcionamiento.

Otra red de especial relevancia es la Salience Network, integrada principalmente por la ínsula anterior y la corteza cingulada anterior. Su función consiste en detectar estímulos biológicamente relevantes e integrar información procedente tanto del entorno como del propio organismo para facilitar la selección de respuestas adaptativas. Menon (2011) propuso que esta red actúa como un sistema de control encargado de coordinar la transición entre la actividad de la DMN y la red frontoparietal, permitiendo alternar de manera flexible entre procesos autorreferenciales y las demandas del ambiente.

Desde una perspectiva neuropsicológica, este mecanismo resulta especialmente importante para comprender la variabilidad observada en la sensibilidad sensorial, la regulación emocional y la adaptación a los cambios del entorno. Diferencias en la coordinación de la Salience Network podrían influir en la priorización de estímulos y en la distribución de los recursos atencionales, contribuyendo a explicar algunas de las variaciones individuales en el procesamiento de la información ambiental.

La red frontoparietal, por su parte, constituye uno de los principales sistemas implicados en el control ejecutivo. Participa en funciones como la memoria de trabajo, la planificación, la inhibición de respuestas, la toma de decisiones y la flexibilidad cognitiva, permitiendo adaptar la conducta de manera eficiente ante situaciones nuevas o cambiantes (Just et al., 2012). Diversos estudios han identificado diferencias en su conectividad funcional en personas autistas; no obstante, la magnitud y la dirección de estos

hallazgos presentan una notable variabilidad entre investigaciones.

Esta heterogeneidad pone de manifiesto que las funciones ejecutivas no dependen del funcionamiento de una única red cerebral, sino de la coordinación entre múltiples sistemas distribuidos y de su interacción con factores biológicos, ambientales y contextuales. En consecuencia, las diferencias observadas en el rendimiento ejecutivo deben interpretarse dentro de un marco dinámico que considere la organización funcional del cerebro en su conjunto y no únicamente la actividad de regiones específicas.

La evidencia disponible indica que las principales redes funcionales del cerebro mantienen una interacción continua y altamente flexible. Las particularidades descritas en el autismo parecen reflejar variaciones en la coordinación y eficiencia de estos sistemas más que alteraciones localizadas en estructuras concretas. Este enfoque basado en redes ha enriquecido la comprensión neuropsicológica del autismo al ofrecer un marco integrador capaz de explicar, de manera conjunta, los procesos cognitivos, emocionales y sensoriales que caracterizan la diversidad del funcionamiento humano.

- **Neuroinflamación y regulación inmunológica del desarrollo cerebral**

Si bien el estudio de la conectividad cerebral ha permitido comprender con mayor precisión la organización funcional del cerebro, en los últimos años ha surgido un creciente interés por identificar los procesos biológicos que intervienen en el establecimiento y mantenimiento de estas redes. Entre ellos, la neuroinflamación se ha consolidado como uno de los campos más prometedores de la neurociencia del desarrollo al evidenciar la estrecha interacción entre el sistema inmunitario y el sistema nervioso.





Durante décadas predominó la idea de que el cerebro constituía un órgano inmunológicamente privilegiado y relativamente aislado de los procesos inflamatorios sistémicos. Sin embargo, la investigación contemporánea ha demostrado la existencia de una comunicación bidireccional continua entre el sistema nervioso central, el sistema inmunitario y diversos tejidos periféricos. Esta interacción desempeña un papel esencial en la plasticidad cerebral, la formación de circuitos neuronales y la adaptación conductual, ampliando significativamente la comprensión actual del neurodesarrollo (Heneka et al., 2014; Perry et al., 2010).

En este contexto, la neuroinflamación no debe entenderse únicamente como una respuesta frente a infecciones o lesiones, sino también como un conjunto de procesos fisiológicos indispensables para el desarrollo y funcionamiento del sistema nervioso. La activación regulada de las células gliales, la liberación de citocinas y otros mecanismos inmunitarios participan en la neurogénesis, la diferenciación neuronal, la plasticidad sináptica y la remodelación de las redes cerebrales a lo largo de la vida. Cuando estos procesos se mantienen bajo un adecuado control fisiológico favorecen la maduración del sistema nervioso; por el contrario, una activación persistente o desregulada puede modificar la organización funcional de los circuitos neuronales.

Entre los principales componentes de esta respuesta destaca la microglía, considerada la principal población inmunitaria residente del sistema nervioso central. Estas células representan aproximadamente entre el 5 % y el 15 % de la población celular cerebral y desempeñan funciones que trascienden la vigilancia inmunológica. Durante el desarrollo embrionario y posnatal intervienen en la regulación de la neurogénesis, la migración neuronal, la eliminación de células apoptóticas y, especialmente, en la poda sináptica dependiente de la actividad, proceso

mediante el cual se eliminan conexiones neuronales poco eficientes para optimizar la organización de las redes cerebrales (Paolicelli et al., 2011).

La regulación adecuada de la poda sináptica resulta fundamental para la consolidación de los circuitos implicados en el aprendizaje, la memoria, el lenguaje y la cognición social. En consecuencia, modificaciones en la actividad microglial durante periodos críticos del desarrollo podrían influir en el establecimiento y la maduración de las conexiones entre distintas regiones cerebrales.

Diversas investigaciones post mortem han identificado evidencia de activación microglial persistente y un incremento de marcadores inflamatorios en determinadas regiones cerebrales de algunas personas autistas (Vargas et al., 2005). Asimismo, estudios posteriores han descrito alteraciones en la actividad de los astrocitos y de otros componentes del sistema inmunitario cerebral (Estes y McAllister, 2015). Aunque estos hallazgos respaldan la participación de procesos inmunológicos en un subgrupo de individuos, la evidencia disponible no permite establecer una relación causal directa entre la neuroinflamación y el autismo. Más bien, sugiere que los mecanismos inmunitarios pueden actuar como moduladores del desarrollo neuronal en interacción con factores genéticos, ambientales y propios del neurodesarrollo.

La comunicación entre el sistema inmunitario y el cerebro también depende de un amplio conjunto de moléculas de señalización, entre las que destacan las citocinas. Proteínas como la interleucina-6 (IL-6), la interleucina-1 β (IL-1 β), el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) y la interleucina-17A (IL-17A) participan en procesos esenciales como la diferenciación neuronal, la plasticidad sináptica y la supervivencia celular (Estes y McAllister, 2015). Sin embargo, concentraciones persistentemente elevadas pueden modificar la excitabilidad neuronal, alterar la neurotransmisión





glutamatérgica y GABAérgica e influir en la organización funcional de las redes cerebrales.

Metaanálisis recientes indican que algunos subgrupos de personas autistas presentan perfiles inflamatorios diferentes de los observados en la población neurotípica; sin embargo, la magnitud de estas diferencias continúa mostrando una considerable variabilidad entre estudios debido a la heterogeneidad clínica y metodológica existente (Saghazadeh et al., 2019). En consecuencia, ninguna citocina posee actualmente la sensibilidad y la especificidad necesarias para considerarse un biomarcador diagnóstico del autismo.

- **Integración entre neuroinflamación, neuroimagen y evaluación neuropsicológica**

Además de los procesos inflamatorios presentes durante la vida posnatal, la investigación reciente ha prestado especial atención al papel de los eventos inmunológicos que ocurren durante el periodo prenatal. Entre ellos, la activación inmunitaria materna (Maternal Immune Activation, MIA) constituye una de las líneas de investigación más relevantes para comprender cómo determinadas condiciones biológicas durante la gestación pueden influir en el neurodesarrollo.

Diversos modelos animales han mostrado que infecciones o procesos inflamatorios maternos durante periodos críticos del embarazo pueden modificar el desarrollo cerebral de la descendencia mediante la producción de citocinas capaces de atravesar la placenta e influir en la organización neuronal fetal (Knuesel et al., 2014). En particular, la interleucina-17A (IL-17A) ha recibido especial atención debido a que, en modelos experimentales, se ha asociado con alteraciones en la organización cortical y con cambios conductuales compatibles con algunos fenotipos del neurodesarrollo (Choi et al., 2016).

No obstante, la extrapolación de estos hallazgos al ser humano requiere cautela. La evidencia disponible

indica que la activación inmunitaria materna constituye, en el mejor de los casos, un posible factor de riesgo cuya influencia depende de la interacción entre variables genéticas, ambientales, obstétricas y epigenéticas. En consecuencia, no debe interpretarse como un mecanismo causal único ni como un predictor determinista del desarrollo del autismo.

Otro componente esencial de esta interacción entre el sistema inmunitario y el cerebro es la barrera hematoencefálica, una estructura altamente especializada que regula el intercambio de moléculas entre la circulación sistémica y el sistema nervioso central. Su integridad depende de complejos de uniones estrechas (tight junctions) formados por proteínas como las claudinas, las ocludinas y diversas moléculas de adhesión celular, responsables de preservar el equilibrio químico necesario para el adecuado funcionamiento neuronal.

Diversas investigaciones sugieren que procesos inflamatorios sistémicos persistentes pueden modificar la permeabilidad de esta barrera, facilitando el ingreso de mediadores inflamatorios al tejido nervioso y alterando la homeostasis cerebral (Varatharaj y Galea, 2017). Aunque la evidencia específica en autismo aún es limitada, esta línea de investigación resulta especialmente prometedora porque propone un modelo en el que la inflamación periférica y la organización cerebral forman parte de un mismo sistema biológico dinámico.

La convergencia entre la neuroimagen y la inmunología ha fortalecido esta perspectiva. El desarrollo de técnicas como la tomografía por emisión de positrones (PET) con ligandos dirigidos a proteínas asociadas con la activación microglial, junto con los avances en resonancia magnética funcional, ha permitido explorar la posible relación entre los procesos inflamatorios y la organización de las redes cerebrales de gran escala (Suzuki et al., 2013). Aunque todavía no existe





consenso sobre la especificidad de estos hallazgos, la convergencia de diferentes metodologías respalda la hipótesis de que la neuroinflamación puede modular la plasticidad neuronal y la eficiencia de la conectividad funcional durante distintas etapas del desarrollo.

Desde la neuropsicología clínica, estos avances han ampliado la comprensión del funcionamiento cognitivo. Tradicionalmente, la evaluación neuropsicológica se ha centrado en identificar fortalezas y dificultades mediante pruebas estandarizadas dirigidas a dominios como la atención, la memoria, el lenguaje, las funciones ejecutivas y la cognición social. Si bien estas herramientas continúan siendo indispensables, la incorporación de información procedente de la neuroimagen y de biomarcadores biológicos permite contextualizar el rendimiento cognitivo dentro de procesos fisiológicos más amplios relacionados con la plasticidad cerebral, la actividad glial y la regulación inmunológica.

Este enfoque resulta coherente con el desarrollo de la medicina de precisión aplicada al neurodesarrollo. En lugar de asumir que todas las personas con un mismo diagnóstico comparten mecanismos biológicos equivalentes, la investigación contemporánea propone identificar subgrupos definidos por combinaciones específicas de variables genéticas, inmunológicas, metabólicas, neuroanatómicas y neuropsicológicas (Lombardo et al., 2019). Desde esta perspectiva, la heterogeneidad deja de considerarse un obstáculo metodológico para entenderse como una característica inherente de la diversidad biológica humana. La identificación de perfiles individuales podría favorecer, en el futuro, estrategias diagnósticas más precisas e intervenciones adaptadas a las necesidades particulares de cada persona.

Sin embargo, estos avances deben interpretarse con rigor científico. A pesar del creciente número de investigaciones sobre biomarcadores inmunológicos y

neuroimagen, ninguno de los indicadores propuestos posee actualmente la sensibilidad y la especificidad necesarias para utilizarse como prueba diagnóstica independiente del autismo. Asimismo, la presencia de neuroinflamación o de alteraciones en determinados marcadores inmunológicos no implica, por sí misma, la existencia de un trastorno del neurodesarrollo, ya que procesos similares pueden observarse en diversas enfermedades neurológicas, psiquiátricas e incluso en respuestas fisiológicas normales.

En consecuencia, la evidencia disponible respalda un modelo explicativo integrador antes que reduccionista. La conducta y el funcionamiento cognitivo emergen de la interacción continua entre procesos genéticos, moleculares, celulares, neuroanatómicos, cognitivos, emocionales, ambientales y socioculturales. Ninguno de estos niveles de análisis resulta suficiente por sí solo para explicar la complejidad del neurodesarrollo. De igual forma, la arquitectura cerebral no constituye una estructura estática, sino un sistema dinámico cuya organización se modifica continuamente en respuesta a la experiencia, el aprendizaje, las condiciones ambientales y los mecanismos biológicos que regulan la plasticidad neuronal.

En este marco, la neuroinflamación no debe entenderse únicamente como un proceso patológico, sino como uno de los múltiples mecanismos que intervienen en la organización y adaptación del sistema nervioso. Su importancia radica en que establece un vínculo entre la neurobiología del desarrollo, la conectividad cerebral y la expresión conductual, permitiendo comprender cómo procesos inmunológicos aparentemente periféricos pueden influir en la configuración funcional de las redes neuronales.

La convergencia entre la neuropsicología, la neuroimagen y la inmunología representa uno de los avances más significativos en el estudio contemporáneo del autismo y de otros trastornos del neurodesarrollo.

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





La evidencia acumulada indica que el funcionamiento cerebral depende de la interacción dinámica entre redes neuronales distribuidas y procesos biológicos que regulan su desarrollo y plasticidad. Desde esta perspectiva, las diferencias observadas en la cognición, la conducta y el procesamiento sensorial no pueden atribuirse a una única estructura cerebral ni a un mecanismo etiológico aislado, sino que reflejan múltiples trayectorias del neurodesarrollo moduladas por factores genéticos, inmunológicos, ambientales y experienciales.

Este cambio de paradigma ha permitido superar los modelos centrados exclusivamente en déficits anatómicos o cognitivos para adoptar una visión sistémica del funcionamiento neuropsicológico. Aunque persisten interrogantes acerca del papel específico de la neuroinflamación y de otros biomarcadores en el autismo, los hallazgos actuales respaldan la necesidad de abordar el neurodesarrollo desde un enfoque multidimensional que integre la conectividad cerebral, la actividad inmunológica, la plasticidad neuronal y el contexto ambiental. Más que ofrecer explicaciones deterministas, este marco conceptual permite comprender la complejidad y la diversidad del funcionamiento humano y sienta las bases para el desarrollo de estrategias diagnósticas e intervenciones cada vez más individualizadas y fundamentadas en la evidencia.

Referencias

- Bohórquez, D. V., Samsa, L. A., Roholt, A., Medrick, S., Chandra, R., & Liddle, R. A. (2014). A connection between enteroendocrine cells and enteric glia revealed by 3D electron microscopy. PLOS ONE, 9(2), e89881. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089881>

Bourgeron, T. (2015). From the genetic architecture to synaptic plasticity in autism spectrum disorders. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(9), 551–563. <https://doi.org/10.1038/nrn3992>

Canal-Bedia, R., García-Primo, P., Martín-Cilleros, M. V., Santos-Borbujo, J., Guisuraga-Fernández, Z., Herráez-García, L., & Posada-De la Paz, M. (2011). Modificación del M-CHAT para su adaptación a la población española. *Anales de Pediatría*, 75(4), 232–242. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2011.03.020>

Caudle, K. E., Dunnenberger, H. M., Freimuth, R. R., Peterson, J. F., Burlison, J. D., Whirl-Carrillo, M., Scott, S. A., Rehm, H. L., Williams, M. S., Klein, T. E., Relling, M. V., & Hoffman, J. M. (2017). Standardizing terms for clinical pharmacogenetic test results: consensus terms from the Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC). *Genetics in medicine : official journal of the American College of Medical Genetics*, 19(2), 215–223. <https://doi.org/10.1038/gim.2016.87>

Chapman R. (2021). Neurodiversity and the Social Ecology of Mental Functions. *Perspectives on psychological science : a journal of the Association for Psychological Science*, 16(6), 1360–1372. <https://doi.org/10.1177/1745691620959833>

Chapman, R. (2023). *Empire of normality: Neurodiversity and capitalism*. Pluto Press.

Choi, G., Yim, Y., Wong, H., Kim, S., Kim, H., Kim, S., Hoeffler, C., Littman, D., & Huh, J. (2016). The maternal interleukin-17a pathway in mice promotes autism-like phenotypes in offspring. *Science*, 351(6276), 933–939. <https://doi.org/10.1126/science.aad0314>

Courchesne, E., Campbell, K., & Solso, S. (2011). Brain growth across the life span in autism: Age-specific changes in anatomical pathology. *Brain Research*, 1380, 138–145. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.09.101>





- Coury, D. L., Ashwood, P., Fasano, A., Fuchs, G., Geraghty, M., Kaul, A., Mawe, G., Patterson, P., Jones, N. E., Murray, K., & Buie, T. (2012). Gastrointestinal conditions in children with autism spectrum disorder: Developing a research agenda. *Pediatrics*, 130(Supplement 2), S160–S168. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-0900N>
- De Magistris, L., Familiari, V., Pascotto, A., Sapone, A., Frolli, A., Iardino, P., Carteni, M., De Rosa, M., Francavilla, R., Riegler, G., Militeri, R., y Bravaccio, C. (2010). Alterations of the intestinal barrier in patients with autism spectrum disorders and in their first-degree relatives. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 51(4), 418–424. <https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e3181dcc4a5>
- De Rubeis, S., He, X., Goldberg, A. P., Poultney, C. S., Samocha, K., Cicek, A. E., Kou, Y., Liu, L., Fromer, M., Walker, S., Singh, T., Klei, L., Kosmicki, J., Fu, S. C., Aleksic, B., Biscaldi, M., Bolton, P. F., Brownfeld, J. M., Cai, J., ... Buxbaum, J. D. (2014). Synaptic, transcriptional and chromatin genes disrupted in autism. *Nature*, 515, 209–215. <https://doi.org/10.1038/nature13772>
- Eshraghi, R. S., Davies, C., Iyengar, R., Perez, L., Mittal, R., & Eshraghi, A. A. (2021). Gut-induced inflammation during development may compromise the blood-brain barrier and predispose to autism spectrum disorder. *Journal of Clinical Medicine*, 10(1), 27. <https://doi.org/10.3390/jcm10010027>
- Estes, M. L., & McAllister, A. K. (2015). Immune mediators in the brain and peripheral tissues in autism spectrum disorder. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(8), 469–486. <https://doi.org/10.1038/nrn3978>
- Fasano, A. (2011). Zonulin and its regulation of epithelial tight junctions: The biological door to inflammation, autoimmunity, and cancer. *Physiological Reviews*, 91(1), 151-175. <https://doi.org/10.1152/physrev.00003.2008>

- Fasano, A. (2020). All disease begins in the (leaky) gut: Role of zonulin-mediated gut permeability in the pathogenesis of some chronic inflammatory diseases. *F1000Research*, 9, Article 69. <https://doi.org/10.12688/f1000research.20510.1>
- Foucault, M. (2000). *Los anormales: Curso en el Collège de France (1974-1975)*. Fondo de Cultura Económica.
- Foucault, M. (2004). *El nacimiento de la clínica: Una arqueología de la mirada médica*. Siglo XXI Editores.
- Fowlie, G., Cohen, N., & Ming, X. (2018). The perturbation of microbiome and gut-brain axis in autism spectrum disorders. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(8), 2251. <https://doi.org/10.3390/ijms19082251>
- Fricker, M. (2007). *Epistemic injustice: Power and the ethics of knowing*. Oxford University Press.
- Gershon, M. D. (1998). *The Second Brain: A Groundbreaking New Understanding of Nervous Disorders of the Stomach and Intestine*. HarperCollins.
- Geschwind, D. H., & State, M. W. (2015). Gene hunting in autism spectrum disorder: on the path to precision medicine. *The Lancet. Neurology*, 14(11), 1109–1120. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(15\)00044-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(15)00044-7)
- Hacking, I. (2007). Kinds of people: Moving targets. *Proceedings of the British Academy*, 151, 285–318. <https://www.thebritishacademy.ac.uk/documents/2043/pba151p285.pdf>
- Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D., y Roche, B. (Eds.). (2001). *Relational Frame Theory: A post-Skinnerian account of human language and cognition*. Kluwer Academic/Plenum Publishers.



- Heneka, M. T., Kummer, M. P., & Latz, E. (2014). Innate immune activation in neurodegenerative disease. *Nature reviews. Immunology*, 14(7), 463–477. <https://doi.org/10.1038/nri3705>
- Hicks, J. K., Bishop, J. R., Sangkuhl, K., Müller, D. J., Ji, Y., Leckband, S. G., Leeder, J. S., Graham, R. L., Chiulli, D. L., LLerena, A., Skaar, T. C., Scott, S. A., Bain, J. A., Nestler, J. L., Gaedigk, A., & Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium. (2015). Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC) guideline for CYP2D6 and CYP2C19 genotypes and selective serotonin reuptake inhibitor dosing. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 98(2), 127–134. <https://doi.org/10.1002/cpt.147>
- Holingue, C., Newill, C., Lee, L.-C., Pasricha, P. J., & Fallin, M. D. (2018). Gastrointestinal symptoms in autism spectrum disorder: A review of the literature on ascertainment and prevalence. *Autism Research*, 11(1), 24–36. <https://doi.org/10.1002/aur.1854>
- Hull, J. V., Dokovna, L. B., Jacokes, Z. J., Torgerson, C. M., Irimia, A., & Van Horn, J. D. (2017). Resting-state functional connectivity in autism spectrum disorders: A review. *Frontiers in Psychiatry*, 7, 205. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2016.00205>
- Just, M. A., Keller, T. A., Malave, V. L., Kana, R. K., & Varma, S. (2012). Autism as a neural systems disorder. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(4), 1292–1313. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.02.007>
- Kantor, J. R. (1959). *Interbehavioral Psychology: A Sample of Scientific System Construction*. Principia Press.
- Kennedy, D. P., & Courchesne, E. (2008). Functional abnormalities of the default network during self- and other-reflection in autism. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 3(2), 177–190. <https://doi.org/10.1093/scan/nsn011>

- Knuesel, I., Chicha, L., Britschgi, M., Schobel, S. A., Bodmer, M., Hellings, J. A., Toovey, S., & Prinssen, E. (2014). Maternal immune activation and abnormal brain development across CNS disorders. *Nature Reviews Neurology*, 10(11), 643–660. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2014.187>
- Lombardo, M. V., Lai, M. C., & Baron-Cohen, S. (2019). Big data approaches to decomposing heterogeneity across the autism spectrum. *Molecular Psychiatry*, 24(10), 1435–1450. <https://doi.org/10.1038/s41380-018-0321-0>
- Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P. C., Risi, S., Gotham, K., & Bishop, S. (2012). *Autism Diagnostic Observation Schedule: ADOS-2* (2nd ed.). Western Psychological Services.
- Macfabe, D. F. (2012). Short-chain fatty acid fermentation products of the gut microbiome: implications in autism spectrum disorders. *Microbial ecology in health and disease*, 23, 10.3402/mehd.v23i0.19260. <https://doi.org/10.3402/mehd.v23i0.19260>
- McElhanon, B. O., McCracken, C., Karpen, S., & Sharp, W. G. (2014). Gastrointestinal symptoms in autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Pediatrics*, 133(5), 872–883. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3995>
- Meaney, M. J. (2010). Epigenetics and the biological definition of gene $\times$ environment interactions. *Child Development*, 81(1), 41–79. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01381.x>
- Menon, V. (2011). Large-scale brain networks and psychopathology: A unifying triple network model. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(10), 483–506. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.08.003>
- Michael, J. (1982). Distinguishing between discriminative and motivating functions of stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37(1), 149–155. <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-149>





- Michael, J. (1993). Establishing operations. *The Behavior Analyst*, 16(2), 191-206. <https://doi.org/10.1007/BF03392623>
- Milton, D. E. (2012). On the ontological status of autism: The 'double empathy' problem. *Disability & Society*, 27(6), 883–887. <https://doi.org/10.1080/09687599.2012.710008>
- Moore, D. S. (2015). *The developing genome: An introduction to behavioral epigenetics*. Oxford University Press.
- Obrenovich, M. E. M. (2018). Leaky gut, leaky brain? *Microorganisms*, 6(4), 107. <https://doi.org/10.3390/microorganisms6040107>
- Paolicelli, R. C., Bolasco, G., Pagani, F., Maggi, L., Scianni, M., Panzanelli, P., Giustetto, M., Alves – Ferreira T., Guiducci, E., Gross, C. T., Dumas, L., & Ragozzino, D. (2011). Synaptic pruning by microglia is necessary for normal brain development. *Science*, 333(6048), 1456–1458. <https://doi.org/10.1126/science.1202529>
- Partington, J. W. (2010). The ABLLS-R—The Assessment of Basic Language and Learning Skills-Revised. Behavior Analysts, Inc.
- Perry, V. H., Nicoll, J. A., & Holmes, C. (2010). Microglia in neurodegenerative disease. *Nature reviews. Neurology*, 6(4), 193–201. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2010.17>
- Ramakrishna, B. S. (2013). Role of the gut microbiota in human nutrition and metabolism. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 28(Suppl. 4), 9–17. <https://doi.org/10.1111/jgh.12294>
- Ribes-Iñesta, E. (2022). *El estudio científico de la conducta individual*. Editorial Parménides.
- Ribes-Iñesta, E., & López Valadez, F. (1985). *Teoría de la conducta: Un análisis de campo y paramétrico*. Editorial Trillas.

- Rose, S., Bennuri, S. C., Murray, K. F., Buie, T., Winter, H., & Frye, R. E. (2017). Mitochondrial dysfunction in the gastrointestinal mucosa of children with autism: A blinded case-control study. *PLOS ONE*, 12(10), e0186377. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186377>
- Rutter, M., Le Couteur, A., & Lord, C. (2003). *Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R) manual*. Western Psychological Services.
- Saghazadeh, A., Ataeinia, B., Keynejad, K., Abdolalizadeh, A., Hirbod-Mobarakeh, A., & Rezaei, N. (2019). A meta-analysis of pro-inflammatory cytokines in autism spectrum disorders: Effects of age, gender, and latitude. *Journal of Psychiatric Research*, 115, 90–102. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.05.019>
- Sekirov, I., Russell, S. L., Antunes, L. C. M., & Finlay, B. B. (2010). Gut microbiota in health and disease. *Physiological Reviews*, 90(3), 859–904. <https://doi.org/10.1152/physrev.00045.2009>
- Shive, C. L., Jiang, W., Anthony, D. D., & Lederman, M. M. (2015). Soluble CD14 is a nonspecific marker of monocyte activation. *AIDS*, 29(10), 1263–1265. <https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000000735>
- Sipponen, T., & Kolho, K. L. (2015). Fecal calprotectin in diagnosis and clinical assessment of inflammatory bowel disease. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 50(1), 74–80. <https://doi.org/10.3109/00365521.2014.987809>
- Skinner, B. F. (1953). *Science and Human Behavior*. Macmillan.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1974). *About behaviorism*. Vintage Books.





- Skinner, B.F. (1981). Selection by consequences. *Science* (New York, N.Y.), 213(4507), 501–504. <https://doi.org/10.1126/science.7244649>
- Sundberg, M. L. (2008). *Verbal Behavior Milestones Assessment and Placement Program: The VB-MAPP*. AVB Press.
- Suzuki, K., Sugihara, G., Ouchi, Y., Nakamura, K., Futatsubashi, M., Takebayashi, K., Yoshihara, Y., Omata, K., Matsumoto, K., Tsuchiya, K., Iwata, Y., Tsujii, M., Sugiyama, T., & Mori, N. (2013). Microglial activation in young adults with autism spectrum disorder. *JAMA Psychiatry*, 70(1), 49–58. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2013.272>
- Theoharides, T. C., Asadi, S., & Patel, A. B. (2013). Focal brain inflammation and autism. *Journal of Neuroinflammation*, 10, Artículo 46. <https://doi.org/10.1186/1742-2094-10-46>
- Travers, B.G., Adluru, N., Ennis, C., Tromp, D.P.M., Destiche, D., Doran, S., Bigler, E.D., Lange, N., Lainhart, J.E. & Alexander, A.L. (2012). Diffusion tensor imaging in autism spectrum disorder: A review. *Autism Research*, 5(5), 289–313. <https://doi.org/10.1002/aur.1243>
- Turkheimer, E. (2000). Three laws of behavior genetics and what they mean. *Current Directions in Psychological Science*, 9(5), 160–164. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00084>
- Uddin, L. Q., Supekar, K., & Menon, V. (2013). Reconceptualizing functional brain connectivity in autism from a developmental perspective. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 458. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00458>
- Valdez, D. (2016). *Autismos: Estrategias de intervención entre lo clínico y lo educativo*. Editorial Paidós.

- Varatharaj, A., & Galea, I. (2017). The blood–brain barrier in systemic inflammation. *Brain, Behavior, and Immunity*, 60, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2016.03.010>
- Vargas, D. L., Nascimbene, C., Krishnan, C., Zimmerman, A. W., & Pardo, C. A. (2005). Neuroglial activation and neuroinflammation in the brain of patients with autism. *Annals of Neurology*, 57(1), 67–81. <https://doi.org/10.1002/ana.20315>
- Vollmer, T. R., & Smith, R. G. (1996). Some current themes in functional analysis research. *Research in developmental disabilities*, 17(3), 229–249. [https://doi.org/10.1016/0891-4222\(96\)00006-6](https://doi.org/10.1016/0891-4222(96)00006-6)
- Zihni, C., Mills, C., Matter, K., & Balda, M. S. (2016). Tight junctions: From simple barriers to multifunctional molecular gates. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 17(9), 564–580. <https://doi.org/10.1038/nrm.2016.80>



02.

Empatía, cognición social y amistad en el autismo: hacia una comprensión neuroafirmativa de las relaciones interpersonales

Mauricio Consuelos Barrios

Claudia Juárez Cervantes

Jorge Alberto Guzmán Cortés

Jimena Rodríguez Ávila

2.1. La empatía desde el paradigma de la neurodiversidad

La empatía se define como un constructo multidimensional que hace referencia a la capacidad de una persona para emitir respuestas apropiadas frente a los demás mediante la integración de procesos cognitivos y afectivos. Este constructo comprende tanto las respuestas emocionales como las experiencias vicarias, entendidas como la capacidad para identificar los estados afectivos de otras

personas y asumir una postura tanto cognitiva como emocional frente a ellos (Garaigordobil y García de Galdeano, 2006).

Asimismo, la empatía se considera una de las competencias socioemocionales más complejas, dado que implica percibir y comprender los estados emocionales y las perspectivas de los demás, lo que posibilita experimentar afectos congruentes con sus vivencias, como la alegría o el dolor. La capacidad para adoptar la perspectiva ajena y responder de manera sensible y compasiva a sus necesidades constituye un elemento esencial para el funcionamiento interpersonal y la cohesión social. De este modo, la empatía favorece el establecimiento de vínculos profundos (Figura 2.1); fortalece la comunicación efectiva y promueve el apoyo mutuo en diversos contextos (San Martín-Zapatero y Ortega-Sánchez, 2020).



Figura 2.1. Componentes de la empatía.

La empatía representa uno de los constructos más investigados y, al mismo tiempo, uno de los más debatidos en el estudio del autismo. Históricamente, una parte importante de la literatura científica explicó las diferencias en el funcionamiento social de las personas autistas como reflejo de un supuesto déficit generalizado en la comprensión y respuesta a los





estados emocionales ajenos. Esta postura, derivada de los primeros modelos cognitivos sobre la empatía, sostuvo durante décadas que el autismo implicaba una reducción inherente de la sensibilidad interpersonal. Sin embargo, los avances recientes en el marco de la neurodiversidad han cuestionado esta interpretación al proponer que las diferencias sociales deben comprenderse como expresiones de formas distintas de procesar e interpretar la interacción social, en lugar de considerarlas una alteración esencial de la empatía (Abubakare, 2024; Ekdahl, 2024).

Este cambio conceptual se sustenta en la comprensión de la empatía como un fenómeno multidimensional, integrado por componentes cognitivos y afectivos que pueden manifestarse de manera diferenciada. Desde esta perspectiva, una persona puede experimentar una elevada resonancia emocional ante el sufrimiento de los demás y, simultáneamente, presentar dificultades para inferir con precisión los estados mentales o las intenciones ajenas. Esta distinción ha permitido cuestionar la noción de un déficit empático global y orientar la investigación hacia la caracterización de perfiles empáticos heterogéneos dentro del autismo (Kimmig et al., 2024).

Un aporte fundamental para esta nueva interpretación lo ofrece el estudio cualitativo de Kimber et al. (2024), realizado con personas adultas autistas y centrado en el análisis de sus propias narrativas. A diferencia de las investigaciones previas, que emplearon instrumentos psicométricos diseñados desde parámetros neurotípicos, estos autores encontraron que la mayoría de los participantes no se identificaba como personas carentes de empatía. Por el contrario, describieron una profunda preocupación por el bienestar de los demás y una elevada sensibilidad emocional, señalando que las dificultades se relacionaban principalmente con la expresión social de la empatía y no con su ausencia. Asimismo, los resultados evidenciaron la

presencia frecuente de episodios de hiperempatía, caracterizados por una respuesta emocional intensa frente al sufrimiento ajeno. Esta elevada sensibilidad puede dar lugar a sobrecarga afectiva, agotamiento psicológico y evitación de determinados contextos sociales como mecanismo de autorregulación.

En conjunto, la evidencia disponible cuestiona la noción de un déficit empático generalizado en el autismo y propone que parte de las dificultades sociales se asocian con una elevada reactividad emocional, más que con una falta de interés interpersonal. Esta interpretación se ve respaldada por los datos experimentales aportados por Kimmig et al. (2024), quienes evaluaron la empatía cognitiva y afectiva en personas adultas autistas con cociente intelectual promedio. Aunque identificaron variaciones en ambas dimensiones, demostraron que estas estaban mediadas de manera significativa por diferencias en la reactividad emocional. En consecuencia, concluyeron que las discrepancias observadas en la empatía no representan un déficit global, sino patrones específicos de procesamiento afectivo que influyen en la respuesta frente a las exigencias sociales.

Estos estudios coinciden en señalar que la empatía en el autismo constituye un fenómeno heterogéneo, cuya manifestación depende tanto de las características individuales como del contexto social. Mientras el estudio de Kimber et al. (2024) aporta evidencia basada en la experiencia subjetiva de las personas autistas, la investigación desarrollada por Kimmig et al. (2024) explica los mecanismos emocionales que sustentan dichas diferencias. Esta convergencia respalda la necesidad de superar los modelos dicotómicos centrados en la presencia o ausencia de empatía y avanzar hacia enfoques multidimensionales capaces de explicar la diversidad existente dentro del espectro autista.





Desde una perspectiva filosófica y fenomenológica, se plantea que una parte importante de las dificultades comunicativas proviene de la propia conceptualización histórica de la empatía. Según Ekdahl (2024), los enfoques tradicionales la han concebido como una capacidad individual susceptible de ser medida de forma aislada, sin reconocer que la comprensión entre las personas surge de procesos relacionales y dinámicos. En consecuencia, las barreras comunicativas entre personas autistas y no autistas no deberían explicarse exclusivamente a partir de las características de uno de los grupos, sino como resultado de diferencias recíprocas en la construcción de significado durante la interacción social.

En esta misma línea, Abubakare (2024) sostiene que el estudio de la comunicación social debe abandonar el paradigma del déficit y adoptar el modelo del problema de la doble empatía. Desde esta perspectiva, las dificultades sociales dejan de interpretarse como una alteración propia de las personas autistas para comprenderse como un fenómeno bidireccional, en el que tanto las personas autistas como las no autistas participan en los obstáculos para alcanzar una comprensión mutua. Este cambio de enfoque exige reformular tanto las preguntas de investigación como los marcos explicativos que han predominado durante las últimas décadas.

Las implicaciones de este cambio conceptual también alcanzan el ámbito de la intervención. Camilleri et al. (2023) proponen resignificar las historias sociales, una de las estrategias más utilizadas e investigadas con población infantil autista, a partir del modelo del problema de la doble empatía. Los autores sostienen que estas herramientas no deberían limitarse a la enseñanza de convenciones sociales propias de la población neurotípica, sino promover la comprensión mutua entre personas autistas y no autistas. Desde una perspectiva neuroafirmativa, esta propuesta reconoce

que una comunicación efectiva requiere procesos de adaptación recíproca entre ambos interlocutores y no únicamente el ajuste de la persona autista.

La evidencia revisada permite afirmar que la empatía en el autismo no puede explicarse desde un enfoque reduccionista centrado en el déficit, sino como un fenómeno multidimensional y relacional, cuya manifestación está condicionada tanto por factores individuales como por el contexto interactivo. Este cambio de paradigma ha favorecido una comprensión más amplia de las diferencias sociales, al desplazar el interés desde la identificación de carencias hacia el análisis de los procesos de comprensión recíproca y de la diversidad en las formas de experimentar y expresar la empatía (Abubakare, 2024; Ekdahl, 2024).

Sin embargo, la reformulación del concepto de empatía exige, a su vez, una revisión crítica de los modelos teóricos que tradicionalmente han explicado las dificultades sociales en el autismo. La teoría de la mente mantiene un lugar central en el análisis de la cognición social; no obstante, la investigación contemporánea cuestiona la universalidad y la especificidad de los supuestos déficits que históricamente se le han atribuido y propone marcos interpretativos más contextualizados y acordes con la heterogeneidad del espectro autista (Polónyiová et al., 2024).

2.2. Cognición social, teoría de la mente y el problema de la doble empatía

La teoría de la mente se integra dentro de los componentes de la cognición social y se conceptualiza como una habilidad metacognitiva que permite atribuir estados mentales a otras personas, tales como intenciones, creencias o deseos. Esta capacidad posibilita interpretar, anticipar y explicar la conducta ajena, facilitando, a su vez, la regulación de la propia actuación con un grado razonable de previsibilidad respecto de sus repercusiones en el contexto social (Zapata-Téllez et al., 2021).





La hipótesis de la teoría de la mente como explicación central del autismo ha sido objeto de un análisis crítico reciente que cuestiona su capacidad explicativa. Long et al. (2026) sostienen que ninguno de los marcos teóricos existentes logra explicar de manera satisfactoria las particularidades de la teoría de la mente en las personas autistas. Asimismo, señalan que una parte importante de los instrumentos utilizados para evaluarla parte del supuesto de que la capacidad para representar estados mentales está presente en todos los participantes, cuando en realidad dichos instrumentos miden la precisión de las inferencias realizadas y no la existencia de esa capacidad.

Desde una perspectiva ontogenética, la teoría de la mente no constituye una función independiente, sino que forma parte de una compleja red neurocognitiva en la que las funciones ejecutivas y las competencias lingüísticas interactúan de manera coordinada durante el desarrollo infantil. La memoria de trabajo, la inhibición de respuestas y la flexibilidad cognitiva proporcionan el soporte representacional y estructural necesario para que el niño resuelva adecuadamente las tareas que requieren la atribución de estados mentales.

Desde este modelo del desarrollo, el lenguaje aporta los recursos sintácticos y semánticos indispensables para representar pensamientos acerca de pensamientos, lo que evidencia una relación de interdependencia en la que la teoría de la mente articula los mecanismos neurocognitivos básicos con la capacidad de autorregulación en los contextos sociales (Figura 2.2). En poblaciones neurodivergentes, esta integración multifactorial puede manifestarse de manera disociada, limitando la transferencia directa de las habilidades lingüísticas formales hacia la regulación conductual basada en la comprensión de los estados mentales ajenos (André y Maintenant, 2024).



Figura 2.2. Desarrollo neurocognitivo de la teoría de la mente.

Aunque la hipótesis clásica que atribuye las diferencias en la interacción social a un déficit único e inherente de la teoría de la mente ha predominado en la psicología del desarrollo y la psicopatología, esta postura ha sido objeto de críticas sustanciales. Las revisiones epistemológicas recientes indican que los modelos tradicionales no han logrado construir una explicación metodológicamente rigurosa ni empíricamente consistente sobre el funcionamiento mentalista y su relación causal con la conducta observable. Entre los principales cuestionamientos destaca la limitada validez ecológica de las pruebas convencionales, ya que estas tienden a evaluar la atribución de estados mentales de forma descontextualizada, sin considerar la complejidad de los entornos naturales. Esta limitada precisión psicométrica pone de manifiesto la necesidad de avanzar hacia marcos teóricos integradores que distingan entre la tendencia espontánea a inferir estados mentales y la exactitud con la que dichas inferencias se realizan en situaciones cotidianas (Long et al., 2026).

Esta reconceptualización exige, además, un análisis sistemático de los sustratos neurobiológicos y de los primeros hitos ontogenéticos que sustentan los procesos de mentalización. Diversas líneas de investigación





plantean que las diferencias en la cognición social pueden originarse durante las primeras etapas del neurodesarrollo y estar estrechamente relacionadas con la forma en que los lactantes codifican estímulos perceptivos básicos, mantienen el contacto visual y responden a las señales sociocomunicativas emitidas por sus cuidadores. Al abordar la teoría de la mente desde una perspectiva que integra los procesos filogenéticos y ontogenéticos, resulta evidente que las diferencias en el procesamiento socioemocional no implican necesariamente un deterioro funcional, sino configuraciones alternativas en la organización del sistema nervioso. Estas trayectorias neuroevolutivas generan perfiles cognitivos particulares (Figura 2.3) que modulan la forma en que el cerebro recibe, organiza e integra la información derivada de la interacción social (Polónyiová et al., 2024).



Figura 2.3. Procesamiento cognitivo en el trastorno del espectro autista.

La idea de que las dificultades comunicativas se explican por una competencia pragmática intrínsecamente alterada como consecuencia de diferencias en la teoría de la mente está siendo ampliamente cuestionada por la psicolingüística contemporánea. Tradicionalmente, diversos estudios, condicionados por sesgos interpretativos, sostuvieron la existencia de un déficit pragmático generalizado sin considerar que múltiples dimensiones lingüísticas y relacionales permanecen

preservadas e, incluso, pueden desarrollarse ampliamente en las personas neurodivergentes. Cuando se emplean diseños metodológicos que minimizan los sesgos capacitistas, la evidencia demuestra que las dificultades comunicativas no se producen de manera unidireccional en un único individuo. Por el contrario, la competencia pragmática debe comprenderse como un proceso situado y coconstruido, en el que la comprensión mutua depende de la alineación cultural, conceptual y semántica entre los interlocutores que participan en la interacción (Marocchini, 2023).

Yaşgüçlülkal et al. (2024) señalan que las diferencias relacionadas con la teoría de la mente no son exclusivas del autismo, sino que también están presentes en diversos trastornos neurológicos y del neurodesarrollo. Sin embargo, estas dificultades suelen pasar inadvertidas dentro del perfil clínico general, favoreciendo malentendidos incluso entre personas neurotípicas durante las interacciones cotidianas. A partir de esta evidencia, los autores proponen incorporar el entrenamiento de la cognición social y de la teoría de la mente no solo en los programas de educación especial y neurorrehabilitación, sino también como parte del currículo de la educación general.

El cambio de paradigma contemporáneo implica abandonar la concepción de la teoría de la mente como una competencia individual evaluada únicamente en términos dicotómicos de éxito o fracaso (Long et al., 2026).

Por otra parte, la cognición social se entiende como el conjunto de procesos neurocognitivos que permiten a una persona codificar, interpretar y responder de manera adaptativa a las señales procedentes del entorno intersubjetivo. Dentro de este marco conceptual, la teoría de la mente constituye uno de sus pilares fundamentales y se define operacionalmente como la capacidad neuropsicológica para atribuir estados mentales, tales como creencias, deseos,





emociones e intenciones, tanto a uno mismo como a los demás, posibilitando la predicción del comportamiento humano (Yaşgüçlülkal et al., 2024). Históricamente, la investigación clínica y experimental ha considerado que las variaciones funcionales de esta capacidad representan el principal determinante de las diferencias observadas en la interacción humana. De este modo, la teoría de la mente trasciende la condición de función cognitiva aislada para constituirse en una infraestructura cognitiva transversal que facilita la interacción adaptativa y la participación activa de las personas en la vida comunitaria.

El procesamiento sociocognitivo se fundamenta en la interacción simultánea y coordinada de dos sistemas diferenciados: un sistema implícito, automático y de procesamiento ascendente, y un sistema explícito, controlado y de procesamiento descendente.

- Procesamiento implícito y percepción social. Este sistema se activa de forma inmediata ante estímulos visuales y auditivos básicos. Comprende la identificación de la dirección de la mirada, la interpretación de las microexpresiones faciales y la detección del movimiento biológico. Estos mecanismos automáticos posibilitan una sintonización inicial con el estado afectivo de la otra persona antes de cualquier proceso de análisis reflexivo (Polónyiová et al., 2024).
- Procesamiento explícito y atribución de estados mentales. Este sistema implica la activación de procesos de teoría de la mente de orden superior y de razonamiento deliberado. Se utiliza para interpretar ironías, mentiras piadosas, significados indirectos e inferir las intenciones de otras personas a mediano y largo plazo. Este nivel exige una elevada demanda cognitiva y el apoyo de funciones ejecutivas, como la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva (André y Maintenant, 2024).

En una perspectiva más amplia sobre los sustratos cerebrales de la cognición social, Yaşgüçlülk et al. (2024) sostienen que el cerebro humano está organizado para codificar, interpretar y emitir respuestas frente a estímulos tanto del entorno físico como del entorno social, constituyendo el fundamento de la cognición social como capacidad adaptativa. Los autores distinguen dos vías principales mediante las cuales las personas acceden a la comprensión de las intenciones ajenas: la simulación, entendida como el proceso mediante el cual una persona adopta la perspectiva de otra utilizando su propia experiencia como referente; y la teoría de la mente, concebida como el mecanismo mental empleado de manera habitual para atribuir, anticipar o explicar la conducta de los demás.

En última instancia, la cognición social constituye una propiedad emergente que surge de la interacción entre dos mentes que buscan representarse recíprocamente sus respectivos marcos de referencia (Abubakare, 2024).

El estudio de la cognición social ha evolucionado hacia un nuevo paradigma que cuestiona la concepción clásica según la cual las dificultades en la interacción social son consecuencia de una desconexión socioemocional inherente. Los modelos contemporáneos incorporan el constructo del problema de la doble empatía como una alternativa explicativa, al sostener que las dificultades comunicativas no derivan de un déficit individual, sino de la ausencia de sintonía recíproca entre dos formas diferentes de procesamiento cognitivo y experiencial (Cao y Wang, 2025).

Desde esta perspectiva relacional, una comunicación efectiva requiere que ambos interlocutores compartan un marco representacional común. Cuando dicho marco difiere entre personas neurodivergentes y neurotípicas, surge una brecha en la comprensión mutua que la psicología tradicional atribuía de manera unilateral a la persona autista. Esta reinterpretación de





la intersubjetividad encuentra respaldo en enfoques fenomenológicos que amplían el análisis de la experiencia empática. Desde una perspectiva filosófica y relacional, la empatía no se reduce a un algoritmo interno ni a un conjunto de reglas destinadas a predecir la conducta ajena, sino que se manifiesta como una copresencia y un compromiso corporal inmediato con la experiencia del otro (Ekdahl, 2024).

Al reconocer que las personas autistas presentan una corporalidad y una manera de habitar el mundo distinta de la considerada normativa, resulta evidente que el denominado “déficit” responde, en gran medida, a las limitaciones metodológicas y teóricas de la ciencia occidental. En consecuencia, el análisis de la empatía deja de centrarse exclusivamente en el individuo aislado dentro del ámbito clínico y se desplaza hacia el espacio relacional donde tiene lugar la interacción interpersonal y sociocultural.

De manera paralela, la neuropsicología ha avanzado en la identificación de los correlatos fisiológicos asociados a estas diferencias perceptivas, prestando especial atención a la reactividad socioemocional. La evidencia experimental indica que las divergencias observadas en las medidas tradicionales de empatía cognitiva y afectiva no reflejan una ausencia de sensibilidad frente al sufrimiento ajeno, sino que se explican por diferencias significativas en la reactividad emocional y autonómica. Esta hiperreactividad o sobrecarga ante los estímulos del entorno favorece un procesamiento social atípico que, desde el punto de vista conductual, puede interpretarse erróneamente como evitación o aparente indiferencia. En consecuencia, la literatura contemporánea propone que el patrón empático característico del autismo responde a fenómenos de saturación sensorial y afectiva, refutando la idea de un aislamiento o de una frialdad interpersonal (Kimmig et al., 2024).

Con el propósito de evaluar estas dimensiones con mayor precisión y minimizar los sesgos tradicionales, resulta indispensable utilizar instrumentos psicométricos con elevada especificidad clínica. El empleo de herramientas multidimensionales, como la Escala de Empatía de Perth, ha permitido demostrar que las personas neurodivergentes conservan intacta la capacidad de reconocimiento emocional al diferenciar claramente los componentes cognitivos, afectivos y los mecanismos de regulación emocional. Estos hallazgos evidencian que la arquitectura fundamental de la empatía permanece preservada, aunque su expresión conductual siga trayectorias heterogéneas condicionadas por diversos factores, entre ellos la alexitimia. De este modo, la evidencia empírica contribuye a desmontar los estereotipos patologizantes al mostrar una organización afectiva internamente coherente, funcional y cualitativamente diferenciada (Brett et al., 2025).

A partir de estos hallazgos, la psicología está llamada a redefinir sus metodologías para el estudio de la comunicación social. Los diseños experimentales predominantes han mantenido un sesgo epistémico al evaluar las competencias comunicativas exclusivamente desde la norma neurotípica como referente de funcionalidad. Esta perspectiva unidireccional desconoce que los intercambios lingüísticos y relacionales son procesos dinámicos, multidimensionales y dependientes del contexto sociocultural. Al desplazar el foco desde el paradigma del déficit e incorporar modelos que reconozcan la naturaleza bidireccional de la empatía, la disciplina podrá aproximarse con mayor fidelidad a la complejidad del intercambio social y a la comprensión mutua entre personas con diferentes configuraciones cognitivas (Abubakare, 2024).

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





En el ámbito de la precisión interpersonal, los estudios sobre la exactitud empática aportan hallazgos relevantes cuando controlan las variables intersubjetivas. Las investigaciones desarrolladas mediante diseños interactivos demuestran que las personas autistas alcanzan un elevado nivel de desempeño al inferir los estados internos, pensamientos y emociones de otras personas cuando interactúan con individuos del mismo neurotipo. Estos resultados indican que las diferencias en la interpretación de las señales sociales no son universales ni absolutas, sino que se intensifican principalmente en las interacciones entre personas autistas y neurotípicas. En consecuencia, la desconexión observada debe comprenderse como un fenómeno interactivo y simétrico, en el que ambos interlocutores experimentan dificultades comparables para representar los estados mentales del otro (Cheang et al., 2025).

Esta perspectiva relacional se complementa con modelos teóricos como el monotropismo, el cual explica cómo un estilo atencional altamente focalizado configura la experiencia de la alteridad. Desde el paradigma neuroafirmativo contemporáneo se plantea que un procesamiento cognitivo caracterizado por una atención profunda y especializada limita la captación simultánea de múltiples claves sociales periféricas, lo que repercute en la dinámica comunicativa. Sin embargo, este patrón atencional no constituye un fallo del sistema cognitivo, sino una estrategia eficiente de organización de la información. La incorporación del monotropismo al marco del problema de la doble empatía favorece el diseño de entornos de apoyo que respeten los ritmos individuales de procesamiento, evitando imponer una adaptación forzada a las exigencias multitarea propias de los contextos normativos (Brosnan y Camilleri, 2025).

Con el propósito de trasladar estos planteamientos al ámbito aplicado, se han desarrollado intervenciones psicoeducativas estructuradas a partir de reglas

compartidas. En este contexto, la reformulación teórica de estrategias tradicionales, como las historias sociales, propone que estas dejen de funcionar como instrumentos de asimilación conductual para convertirse en herramientas de traducción recíproca dirigidas a disminuir el problema de la doble empatía. Al explicitar las normas sociales de manera bidireccional, estas estrategias proporcionan un andamiaje cognitivo que reduce la incertidumbre y favorece una mayor comprensión de las intenciones en el entorno. Este enfoque reconoce que el éxito de las relaciones interpersonales no depende de corregir una supuesta patología, sino de construir códigos de comunicación claros, predecibles y accesibles para todas las personas implicadas (Camilleri et al., 2023).

El avance hacia un modelo fundamentado en la reciprocidad exige revisar críticamente las barreras institucionales y culturales que perpetúan el mito de la desconexión social. La evidencia científica muestra que el principal obstáculo para la inclusión no reside en las características cognitivas de las personas autistas, sino en la rigidez de los entornos sociales, que con frecuencia se resisten a adaptar sus formas de comunicación y comprensión. Desde una perspectiva macrosocial, los malentendidos cotidianos se ven reforzados por la limitada alfabetización de la población respecto a la diversidad de los estilos de procesamiento humano. En consecuencia, desmontar el mito del aislamiento implica desarrollar intervenciones comunitarias orientadas a ampliar la conciencia social y promover una mayor flexibilidad relacional en la población general (Cao y Wang, 2025).

La empatía genuina se construye en la contingencia del diálogo, en el intercambio de miradas y en la co-construcción dinámica de significados. En consecuencia, la investigación futura debería orientarse hacia escenarios experimentales inmersivos y participativos que prioricen la validez ecológica y permitan comprender la heterogeneidad de las





respuestas humanas frente a la presencia del otro (Ekdahl, 2024).

Asimismo, resulta indispensable reinterpretar los datos conductuales obtenidos en los contextos neuropsicológicos considerando el estrés fisiológico asociado a las diferencias entre neurotipos. La evidencia contemporánea sugiere que muchas de las conductas tradicionalmente interpretadas como déficits de mentalización constituyen, en realidad, estrategias adaptativas frente a entornos sociales caracterizados por una elevada saturación sensorial y emocional. Cuando el organismo experimenta un estado de hiperreactividad emocional derivado de la escasa predictibilidad ambiental, la prioridad biológica pasa a ser la autorregulación. Comprender este mecanismo permite diseñar intervenciones en salud mental orientadas a disminuir el estrés del entorno, en lugar de intentar modificar conductas que representan respuestas adaptativas legítimas (Kimmig et al., 2024).

En definitiva, las investigaciones sobre la exactitud en la atribución de estados mentales conducen a conceptualizar la cognición social como un fenómeno de ecología compartida. Las dificultades comunicativas no se localizan en la mente de una única persona, sino que emergen en el espacio relacional donde interactúan individuos que emplean sistemas diferentes de codificación y decodificación de las señales sociales. Este planteamiento redefine el objeto de estudio de la psicología social, desplazando el interés desde el individuo aislado hacia el sistema interactivo. Al reconocer que el malentendido posee un carácter recíproco, la responsabilidad de construir una comunicación eficaz se distribuye de manera equitativa entre todos los participantes del proceso comunicativo (Cheang et al., 2025).

El abandono de los enfoques terapéuticos centrados en la normalización conductual contribuye, además, a reducir la sobrecarga en la salud mental derivada de la

presión constante por ajustarse a expectativas sociales normativas. Desde esta perspectiva, el bienestar psicológico se fortalece mediante la construcción de entornos que garanticen el derecho a una socialización auténtica y al respeto de las diversas formas de expresión interpersonal (Brosnan y Camilleri, 2025).

Del mismo modo, la implementación de andamiajes relacionales diseñados de manera colaborativa demuestra que es posible optimizar la interacción sin modificar la identidad cognitiva de las personas. La organización de contextos académicos y laborales mediante normas explícitas, universales y predecibles atenúa los efectos del problema de la doble empatía y favorece que las competencias de todos los individuos puedan desarrollarse en condiciones de mayor equidad. Estas transformaciones metodológicas evidencian que las dificultades comunicativas presentan un elevado grado de plasticidad cuando la intervención se dirige al entorno y a la estructura misma de la interacción. En síntesis, la psicología contemporánea avanza hacia una concepción de la cognición social como un fenómeno diverso, relacional y profundamente humano, alejado del mito de la desconexión unidireccional (Camilleri et al., 2023).

2.3. Hacia una comprensión neuroafirmativa de la empatía

La reformulación epistemológica de la empatía en la psicología contemporánea exige superar los modelos tradicionales que interpretan las diferencias del desarrollo exclusivamente desde una perspectiva deficitaria y unidireccional. Durante décadas predominó la idea de que dichas diferencias respondían a fallas estructurales globales en el procesamiento socioemocional. Sin embargo, los metaanálisis más recientes evidencian una clara disociación entre los componentes cognitivos y afectivos de la empatía. Mientras que las pruebas de laboratorio estáticas suelen mostrar variaciones o puntuaciones inferiores





en tareas de empatía cognitiva, como la inferencia conceptual de las perspectivas ajenas, la dimensión afectiva, entendida como la capacidad para resonar emocionalmente con el sufrimiento o la alegría de otras personas, permanece generalmente preservada o incluso puede manifestarse con una intensidad atípica (Fatima y Babu, 2024).

Este distanciamiento de los enfoques patologizantes se fortalece mediante el empleo de instrumentos multidimensionales diseñados con criterios libres de sesgos normativos. La aplicación de herramientas psicométricas de elevada especificidad, como la Escala de Empatía de Perth, ha permitido demostrar que la arquitectura básica del procesamiento empático permanece intacta al diferenciar las dificultades relacionadas con la regulación o la verbalización de las emociones de la capacidad empática propiamente dicha. En este sentido, la evidencia empírica indica que las diferencias identificadas en la práctica clínica responden a trayectorias y manifestaciones conductuales heterogéneas, frecuentemente asociadas a factores de confusión, como la alexitimia, y no a una carencia inherente de sensibilidad frente al sufrimiento ajeno (Brett et al., 2025).

Por otra parte, algunos enfoques clínicos y fenomenológicos tradicionales sostienen que el origen de las dificultades relacionales se encuentra en una alteración de la intersubjetividad corporal primaria. Desde esta perspectiva, las diferencias del desarrollo se caracterizarían por una desalineación en la empatía afectiva prereflexiva, comprometiendo la sintonía inmediata, el eco corporal y el acoplamiento intuitivo con las expresiones emocionales de los demás. En consecuencia, las diferencias observadas en la interacción social son interpretadas como un distanciamiento perceptivo respecto de las normas corporales compartidas que organizan los intercambios cotidianos. No obstante, este planteamiento ha sido ampliamente debatido en la literatura científica

reciente, dando lugar a revisiones críticas sobre la conceptualización de la conexión socioemocional y sobre los criterios empleados para definir qué constituye una interacción social considerada normativa (Schnitzler y Fuchs, 2024).

Frente a las perspectivas centradas en la disfunción corporal, los modelos basados en las fortalezas promueven una transformación sustancial de los enfoques clínicos y educativos. Las propuestas fundamentadas en el paradigma de la neurodiversidad plantean marcos de apoyo que reconocen las capacidades inherentes al procesamiento cognitivo especializado como recursos esenciales para favorecer el bienestar y la salud mental. Al desplazar el énfasis desde la adaptación estricta a las convenciones sociales mayoritarias hacia el reconocimiento del estilo cognitivo propio, la evidencia muestra que esta legitimación favorece procesos de desarrollo positivo y fortalece la autorregulación emocional en niños y adolescentes. Desde esta perspectiva, la empatía deja de evaluarse en función del grado de asimilación conductual y pasa a valorarse de acuerdo con el desarrollo auténtico y congruente del potencial individual (Cherewick y Matergia, 2024).

En consecuencia, resulta indispensable redefinir el concepto de empatía mediante marcos reflexivos que sometan a revisión crítica las metodologías tradicionales de investigación. El análisis contemporáneo de la literatura destaca la necesidad de integrar la subjetividad y las narrativas en primera persona, promoviendo el tránsito desde una práctica investigativa exclusivamente observacional hacia una ciencia participativa, relacional y dialógica. Desde esta perspectiva, se pone de manifiesto que muchos de los denominados “déficits de empatía” descritos históricamente pueden explicarse por una incompreensión recíproca entre quienes investigan y las personas participantes. Así, la empatía deja de entenderse como una propiedad estática contenida exclusivamente en el individuo y





pasa a concebirse como un proceso dinámico de coconstrucción de significados que emerge durante el encuentro interpersonal (Bollen, 2023).

Este giro hacia una comprensión relacional encuentra respaldo empírico en los estudios sobre exactitud empática desarrollados mediante paradigmas interactivos directos y controlados. La evidencia experimental demuestra que las personas alcanzan mayores niveles de precisión al inferir estados mentales, intenciones y emociones cuando interactúan con individuos que comparten características y estilos de procesamiento neurocognitivo similares. Estos hallazgos evidencian de manera consistente que las dificultades para interpretar las señales sociales no constituyen un déficit absoluto atribuible a un único individuo, sino un fenómeno bidireccional que emerge durante la interacción entre personas con sistemas de codificación y decodificación diferentes. En consecuencia, la denominada desconexión debe comprenderse como la expresión de una distancia relacional y no como una patología individual (Cheang et al., 2025).

En coherencia con esta perspectiva bidireccional, el enfoque neuroafirmativo contemporáneo incorpora constructos como el monotropismo para explicar cómo una atención profundamente focalizada configura la experiencia relacional. Este modelo plantea que una orientación cognitiva intensamente dirigida hacia intereses específicos optimiza el procesamiento de información compleja, aunque puede influir en la captación simultánea de señales sociales periféricas y multidireccionales. Este patrón atencional no constituye un fallo en los mecanismos de mentalización, sino una modalidad alternativa de organización de los recursos cognitivos. Al reconocer la legitimidad de la cognición monotrópica, las intervenciones psicológicas desplazan su objetivo desde la supresión de estas características hacia el codiseño de entornos predecibles, accesibles y

respetuosos de la diversidad cognitiva (Brosnan y Camilleri, 2025).

Con el propósito de superar de manera definitiva los sesgos teóricos que han caracterizado la investigación previa, los metaanálisis más recientes exhortan a perfeccionar los diseños experimentales y a controlar rigurosamente las variables de confusión. La evidencia acumulada demuestra que una proporción significativa de la variabilidad observada en el desempeño de las tareas clásicas de cognición social se explica por factores como el nivel de competencia lingüística, la carga de la memoria de trabajo y la ansiedad social generada por contextos experimentales artificiales o poco ecológicos. En este sentido, una psicología científica sólida debe reconocer que las evaluaciones que omiten estas variables presentan una validez ecológica limitada y pueden conducir a interpretaciones imprecisas sobre la competencia emocional. En consecuencia, el avance del conocimiento requiere metodologías que evalúen la cognición social en escenarios interactivos auténticos, dinámicos y significativos (Fatima y Babu, 2024).

Cuando la evaluación psicológica equipara la empatía con la simple manifestación de conductas socialmente corteses o estereotipadas, deja de considerar la intensidad de la experiencia subjetiva y los procesos de sobrecarga sensorial que experimenta la persona. Desde la perspectiva del neurodesarrollo infantil, comprender estas dinámicas permite reorganizar los servicios de atención temprana mediante un modelo que priorice la salud mental positiva y la construcción de un autoconcepto saludable. En lugar de someter a los niños a programas de entrenamiento social orientados a enmascarar sus características naturales, las propuestas actuales promueven la adaptación de las demandas del entorno familiar y escolar a sus modalidades particulares de procesamiento cognitivo y emocional (Cherewick y Matergia, 2024).





Al favorecer la aceptación y el desarrollo de las fortalezas individuales, disminuye el estrés crónico asociado a las diferencias entre neurotipos. De este modo, el bienestar psicológico pasa a constituir el principal criterio para valorar el éxito de las intervenciones, garantizando el derecho de cada persona a expresar su afectividad y establecer vínculos interpersonales de manera auténtica.

En consecuencia, la precisión en la interpretación de los estados mentales ajenos debe entenderse como una propiedad emergente de la interacción entre personas y no como una habilidad cognitiva fija e independiente. La evidencia derivada de estudios interactivos bilaterales confirma que los errores en la atribución de intenciones se producen de forma recíproca y con una magnitud comparable entre personas autistas y neurotípicas. Este hallazgo redefine el objeto de estudio de la neuropsicología social al desplazar el interés desde la evaluación de competencias individuales hacia el análisis detallado de las dinámicas que caracterizan al sistema interactivo. En última instancia, la eficacia de la comunicación social depende del grado de alineación conceptual, cultural y semántica que logran construir los participantes durante la interacción (Figura 2.4) (Cheang et al., 2025).



Figura 2.4. Dinámicas del bienestar socio-neuropsicológico.

Para consolidar este cambio de paradigma resulta indispensable promover una transformación ética y metodológica en la producción y difusión del conocimiento psicológico. En este contexto, investigadores y académicos deben mantener una vigilancia epistemológica permanente que impida que el lenguaje científico continúe reproduciendo el estigma de la desconexión social y favorezca, en su lugar, una comprensión más inclusiva, relacional y respetuosa de la diversidad humana (Bollen, 2023).

2.4. Amistad y relaciones interpersonales en personas autistas

La forma en que históricamente se ha comprendido la amistad en las personas con autismo ha estado marcada, con frecuencia, por una perspectiva capacitista que interpreta de manera reduccionista este diagnóstico como una limitación para establecer y mantener relaciones de amistad. Desde este enfoque, se ha atribuido erróneamente la idea de que el autismo implica un desinterés inherente por las relaciones interpersonales. Sin embargo, las perspectivas contemporáneas cuestionan esta visión al reconocer que las diferencias observadas se relacionan con las formas de expresar el afecto, iniciar las interacciones o mantener los vínculos, y no con una ausencia del deseo de establecer relaciones significativas. En este sentido, dichas diferencias no deberían concebirse como una barrera, sino como una oportunidad para promover la inclusión de la diversidad en una de las experiencias más significativas de la condición humana: la amistad, favoreciendo el bienestar emocional de todas las personas.

Este capítulo examina la construcción de la amistad en el autismo desde una perspectiva orientada a trascender los estereotipos tradicionales. Para ello, comienza con una revisión histórica del concepto de

Quando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





amistad, con el propósito de contextualizar su evolución y comprender las distintas formas en que este vínculo ha sido concebido a lo largo del tiempo. Posteriormente, se analiza la amistad en las personas autistas desde un enfoque fundamentado en la neurodiversidad y, finalmente, se propone que las personas neurotípicas desarrollen competencias que les permitan comprender las maneras en que las personas neurodivergentes construyen, experimentan y mantienen las relaciones de amistad. Este cambio de enfoque constituye un paso fundamental hacia la construcción de comunidades más inclusivas, donde la amistad pueda desarrollarse a partir del reconocimiento mutuo, el respeto por las diferencias y la valoración de la diversidad humana.

Para comprender el concepto de amistad resulta necesario analizar su significado a lo largo de la historia. Aunque el ser humano ha sido considerado tradicionalmente un ser social, la manera de concebir los vínculos interpersonales ha experimentado importantes transformaciones a través del tiempo y no siempre fue identificada explícitamente con el término amistad.

Uno de los primeros pensadores en desarrollar una reflexión sistemática sobre este concepto fue Aristóteles, quien definió la amistad (*philia*) como una realidad que trasciende el ámbito de los sentimientos para constituirse en una virtud o en una disposición estrechamente vinculada con la virtud, cuyo fin último es alcanzar la felicidad (*eudaimonia*). Asimismo, distinguió tres formas de amistad presentes en la vida humana: la amistad por utilidad, la amistad por placer y la amistad por virtud. Según el filósofo, únicamente esta última representa la forma más elevada de relación interpersonal, al fundamentarse en el bien del otro y no en el interés personal o en circunstancias pasajeras, tal como se presenta en la figura 2.5 (Aristóteles, 2016).



Figura 2.5. Tipos de amistad.

Por lo anterior, puede afirmarse que Aristóteles marcó un punto de inflexión en la conceptualización teórica de la amistad, al establecer las bases filosóficas que influirían en las reflexiones posteriores sobre este vínculo humano. En la antigua Roma, otro referente fundamental fue Cicerón, quien definió la amistad como una relación sustentada en la lealtad, la virtud moral y el afecto recíproco. Para este autor, la amistad desempeñaba un papel esencial en la integración social y política, constituyéndose en un elemento indispensable para el desarrollo de una vida pública plena y satisfactoria (Cicerón, 1997).

Durante la Edad Media, profundamente influenciada por la cosmovisión cristiana, la amistad fue concebida como una manifestación del amor espiritual orientada hacia el prójimo y regulada por valores religiosos como la fraternidad, la verdad y la búsqueda compartida de la salvación. Desde esta perspectiva, el vínculo amistoso trascendía la dimensión terrenal y adquiriría un significado trascendente, al considerarse un medio para favorecer el crecimiento espiritual y la salvación del ser humano (Pizzolato, 1996).





Posteriormente, con el advenimiento de la modernidad y las profundas transformaciones sociales, culturales y filosóficas que caracterizaron este período, la amistad adquirió un carácter más íntimo y personal. El énfasis se desplazó hacia la afinidad de intereses, la autenticidad y la expresión de la individualidad, alejándose progresivamente de las concepciones predominantemente políticas y religiosas que habían prevalecido en épocas anteriores. En este contexto, Kant (2002) definió la amistad como el vínculo entre dos personas sustentado en el amor, el respeto mutuo y el reconocimiento recíproco.

En la actualidad, la amistad es considerada uno de los principales predictores del bienestar psicológico y de la satisfacción con la vida (Figura 2.6). Conceptualmente, se entiende como una relación voluntaria caracterizada por un vínculo afectivo duradero entre dos personas, que proporciona apoyo emocional, sentimientos de pertenencia y experiencias compartidas de bienestar (Resset et al., 2013). Esta concepción ha sido reforzada por investigaciones recientes en neurociencia. En este sentido, el estudio de et al. (2026) demuestra, mediante técnicas de neuroimagen, que las similitudes en los patrones de respuesta neuronal entre las personas favorecen el establecimiento y la consolidación de nuevos vínculos de amistad.

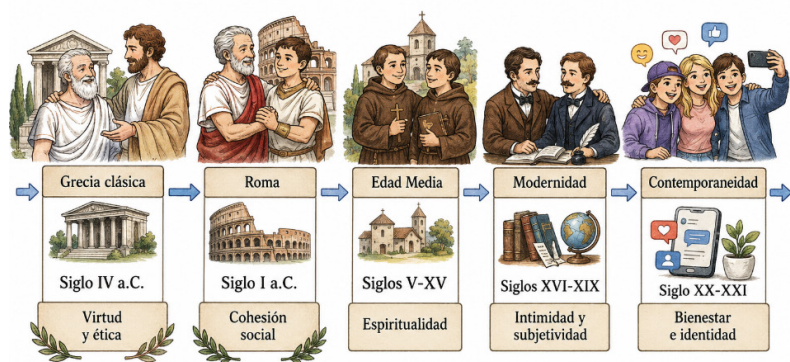


Figura 2.6. Desarrollo histórico de la amistad.

La amistad constituye un fenómeno relacional complejo que trasciende el afecto interpersonal, al involucrar un conjunto de competencias sociales, cognitivas y emocionales, entre las que destacan la comunicación, la reciprocidad, la confianza, la regulación emocional y la construcción compartida de significados.

Desde la psicología del desarrollo se ha demostrado que las relaciones de amistad durante la infancia y la adolescencia desempeñan funciones esenciales para el ajuste socioemocional, al proporcionar espacios de validación, apoyo mutuo y aprendizaje interpersonal (Rubin et al., 2015). En este sentido, la evidencia indica que la calidad de las interacciones, más que el número de vínculos establecidos, se asocia con mayores niveles de bienestar psicológico, autoestima y sentido de pertenencia (Bagwell y Schmidt, 2011). De esta manera, la amistad se configura como un contexto privilegiado para el desarrollo de competencias fundamentales para la vida social, favoreciendo la empatía, la resolución de conflictos, la cooperación y la construcción de la identidad personal.

La amistad desempeña un papel determinante en el bienestar psicológico y socioemocional a lo largo de todo el ciclo vital. Aunque las características y funciones de los vínculos amistosos se transforman conforme avanzan las distintas etapas del desarrollo, su contribución al apoyo emocional, al sentido de pertenencia y al crecimiento personal permanece constante. Durante la infancia y la adolescencia, las amistades favorecen el desarrollo de habilidades sociales, la consolidación de la identidad y el aprendizaje de normas de convivencia. En la adultez, constituyen una importante fuente de apoyo emocional, resiliencia y afrontamiento frente al estrés. Finalmente, en la vejez, representan un factor protector tanto para la salud física como para la salud mental, al disminuir el riesgo de soledad, aislamiento social y deterioro del bienestar psicológico (Ajrouch et al., 2023; Pezirkianidis et al., 2023).





Asimismo, Baeriswyl y Oris (2023) señalan que el mantenimiento de relaciones de amistad significativas se asocia con mayores niveles de bienestar subjetivo y con una adaptación más favorable a las transiciones propias de cada etapa del desarrollo. Del mismo modo, conservar vínculos de amistad de calidad durante todo el ciclo vital se relaciona con mejores indicadores de salud, mayor satisfacción con la vida y un envejecimiento saludable. La evidencia muestra que las amistades sustentadas en la confianza, la reciprocidad, la cercanía emocional y el apoyo mutuo favorecen el afrontamiento del estrés, fortalecen la resiliencia y consolidan el sentido de pertenencia.

En conjunto, estos hallazgos respaldan la importancia de promover la amistad como un recurso protector que acompaña a las personas durante todo el ciclo vital y ponen de manifiesto la necesidad de comprenderla como un elemento psicosocial capaz de contribuir significativamente a la calidad de vida, al bienestar emocional y al desarrollo humano.

Al incorporar la variable de la neurodivergencia, estas trayectorias evolutivas adquieren particularidades que cuestionan los indicadores tradicionales del desarrollo normativo. Durante décadas, las transiciones vitales de las personas autistas fueron interpretadas desde modelos deficitarios que invisibilizaron los procesos de resignificación de la compañía, la pertenencia y la construcción de vínculos significativos en la adultez. Sin embargo, la evidencia reciente demuestra que la necesidad de pertenencia permanece estable a lo largo de la vida, aunque el inicio, mantenimiento y consolidación de las relaciones de amistad se encuentran modulados por factores contextuales, estilos comunicativos y características individuales propias de cada etapa evolutiva (Tafolla et al., 2025). En consecuencia, la adultez no disminuye el interés por establecer relaciones sociales, sino que favorece una búsqueda más selectiva de contextos relacionales

caracterizados por la autenticidad, la seguridad psicológica y el reconocimiento mutuo.

Durante la infancia y la adolescencia, la socialización de las personas autistas suele desarrollarse en instituciones altamente estructuradas, como la escuela, donde las diferencias en los estilos de comunicación pueden dificultar la formación de diádas estables de amistad. Black et al. (2024) documentan una frecuente discrepancia entre el deseo de establecer relaciones íntimas y significativas y las oportunidades reales de participación comunitaria de la juventud autista. Esta situación favorece la adopción de estrategias de camuflaje social o *masking*, entendidas como un esfuerzo cognitivo sostenido para reproducir patrones de comportamiento neurotípicos con el objetivo de lograr aceptación social, fenómeno que puede tener importantes repercusiones sobre el bienestar psicológico, la identidad y la autopercepción relacional.

En la adultez, las redes de apoyo tienden a diversificarse y a desvincularse progresivamente de los contextos educativos formales, permitiendo una selección más autónoma de las relaciones de amistad. En esta etapa, la afinidad en los estilos de procesamiento cognitivo y sensorial adquiere un papel central. Diversos estudios muestran que las personas autistas experimentan un mayor sentido de pertenencia cuando establecen vínculos con otras personas que comparten formas similares de procesar la información y comprender el mundo. Estas relaciones disminuyen las demandas de desempeño sociocomunicativo propias de los entornos mixtos y favorecen una comunicación más recíproca, espontánea y menos condicionada por las convenciones sociales neurotípicas (Crompton et al., 2020).

La interpretación de estas trayectorias evolutivas se ha fortalecido mediante modelos teóricos que desplazan el origen de las dificultades relacionales desde las características individuales hacia la dinámica de la

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





interacción. En este sentido, Milton (2012) formuló el problema de la doble empatía para explicar que los desajustes comunicativos no responden a una disfunción inherente de la persona autista, sino a una dificultad recíproca para comprender y adoptar la perspectiva del otro cuando interactúan personas pertenecientes a marcos experienciales diferentes. Desde esta perspectiva, las relaciones de amistad más satisfactorias y duraderas son aquellas que logran reducir dicha asimetría, ya sea mediante redes sociales conformadas por personas con estilos de procesamiento similares o a través de vínculos con personas neurotípicas que muestran una apertura genuina hacia la diversidad cognitiva, comunicativa y expresiva.

Con el avance hacia la adultez tardía, los criterios utilizados para valorar la calidad de las relaciones de amistad se vuelven más selectivos y se orientan principalmente hacia la preservación de la salud mental, el bienestar y la autonomía personal. Las revisiones recientes sobre la adultez en el autismo indican que la satisfacción con la red social no depende de la cantidad de contactos mantenidos, sino del nivel de comprensión recíproca, autenticidad y disminución de las exigencias asociadas al camuflaje social. En personas adultas de mediana y avanzada edad, las amistades sustentadas en intereses compartidos, intensos y específicos constituyen importantes fuentes de apoyo emocional, facilitando el afrontamiento de las demandas cotidianas en contextos sociales diseñados predominantemente para formas de procesamiento neurotípicas (Wu y Wang, 2025).

En consecuencia, el análisis de las experiencias relacionales desde una perspectiva longitudinal permite comprender que los principales hitos y transiciones de la historia de vida repercuten directamente en la configuración de las redes microsociales de apoyo. Procesos como la incorporación al mercado laboral, la conformación de una familia o la pérdida de figuras

significativas exigen una reorganización de los espacios de socialización, en la que las relaciones de amistad adquieren un papel protector de especial relevancia (Black et al., 2024). Analizar la amistad desde esta perspectiva integradora no solo enriquece los modelos contemporáneos del desarrollo socioemocional, sino que también proporciona fundamentos científicos para el diseño de intervenciones orientadas a construir entornos verdaderamente inclusivos, respetuosos de la diversidad neurocognitiva y comprometidos con las múltiples formas en que las personas experimentan, construyen y sostienen la conexión humana (Figura 2.7).

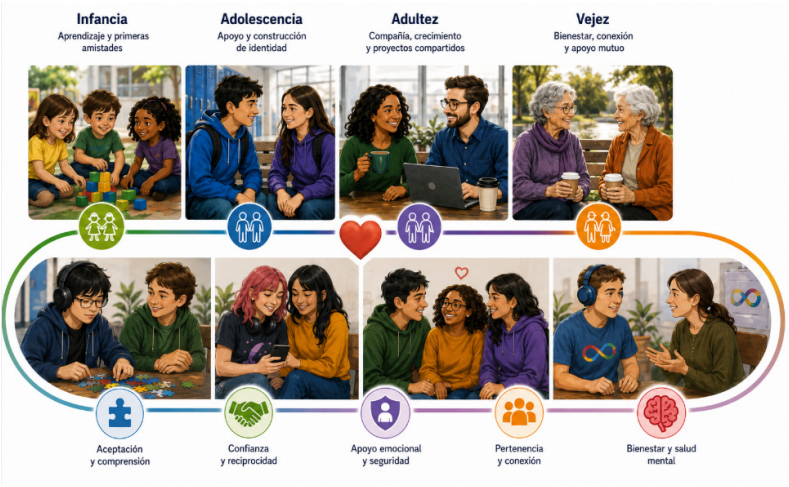


Figura 2.7. La amistad a lo largo de la vida.

2.5. Construcción de amistades en personas con trastorno del espectro autista

Desde esta perspectiva, resulta fundamental analizar cómo estos procesos se desarrollan en poblaciones neurodivergentes, como las niñas, los niños y los adolescentes con trastorno del espectro autista. La evidencia científica indica que, aunque muchas personas autistas manifiestan un claro interés por establecer relaciones con sus pares, con frecuencia experimentan dificultades relacionadas con la

Quando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





iniciación de las interacciones sociales, la flexibilidad durante los intercambios y la comprensión de normas sociales implícitas. Estas diferencias pueden influir en la formación y el mantenimiento de las relaciones de amistad, sin que ello implique una ausencia de motivación para construir vínculos significativos (Bauminger et al., 2008; Locke et al., 2010).

No obstante, las investigaciones más recientes muestran que la creación de contextos inclusivos y la implementación de intervenciones centradas en la interacción social, como el juego estructurado, la mediación entre pares y otras estrategias colaborativas, favorecen significativamente la participación social y la construcción de amistades significativas (Chang et al., 2014; Kasari et al., 2011). Estos hallazgos permiten comprender la amistad en el autismo no como una capacidad ausente o deficitaria, sino como una experiencia relacional que puede fortalecerse cuando existen apoyos adecuados y entornos sensibles a la diversidad.

En esta línea, el estudio de Black et al. (2024) aporta una perspectiva especialmente relevante al explorar las experiencias subjetivas de amistad de las personas autistas. Sus resultados evidencian que las personas autistas manifiestan un fuerte deseo de establecer relaciones de amistad y que valoran especialmente cualidades como los intereses compartidos, la reciprocidad, la confianza, el respeto y la autenticidad, además de mostrar preferencia por mantener un número reducido de amistades cercanas. Estos hallazgos contradicen directamente las interpretaciones tradicionales que atribuían al autismo una menor motivación social. Sin embargo, a pesar de este interés por desarrollar vínculos significativos, las personas autistas continúan enfrentándose a importantes desafíos para desenvolverse en contextos predominantemente no autistas, realizando esfuerzos constantes de adaptación social. Este proceso suele traducirse en mayores niveles de ansiedad, fatiga

emocional y desgaste psicológico, con repercusiones importantes sobre la salud mental y la calidad de vida.

Al igual que ocurre en la población general, las amistades de las personas autistas se construyen principalmente a partir de la proximidad y la homofilia. En este sentido, muchas personas autistas establecen vínculos de amistad con otras personas autistas o con individuos que presentan condiciones neurodivergentes similares, ya que estos espacios favorecen sentimientos de comprensión, aceptación y autenticidad. Estas relaciones constituyen una fuente importante de bienestar, fortalecen la resiliencia y contribuyen positivamente a la salud mental al ofrecer entornos donde la expresión personal no requiere un esfuerzo constante de adaptación a normas sociales neurotípicas (Crompton et al., 2020).

De manera complementaria, Zhao et al. (2025) encontraron que los niños autistas y los niños no autistas no difieren significativamente en el número de amistades recíprocas ni en la cantidad de amistades no correspondidas. La principal diferencia observada radica en que los niños autistas dedican menos tiempo a interactuar con sus amistades en comparación con sus pares no autistas. Sin embargo, esta diferencia no se asocia con mayores sentimientos de soledad ni con menores niveles de satisfacción respecto a sus relaciones sociales, sino que refleja una forma distinta de experimentar, organizar y mantener los vínculos de amistad.

En conjunto, la producción científica publicada durante los últimos años coincide en señalar que las personas con trastorno del espectro autista poseen tanto el interés como la capacidad para desarrollar amistades significativas cuando participan en contextos sociales inclusivos que respetan sus formas particulares de comunicación e interacción. Estas investigaciones han permitido superar interpretaciones centradas exclusivamente en el déficit, reconociendo que la





amistad constituye un proceso bidireccional influido tanto por las características individuales como por la disposición del entorno para favorecer relaciones auténticas, recíprocas y respetuosas. En consecuencia, promover la amistad en las personas autistas implica ampliar las oportunidades de participación social, fortalecer la aceptación de la neurodiversidad y construir entornos educativos, familiares y comunitarios donde las diferencias comunicativas sean comprendidas como expresiones legítimas de la diversidad humana y no únicamente como manifestaciones de una condición clínica.

A pesar de estos avances, una parte importante de la literatura continúa centrando sus esfuerzos en el entrenamiento de las personas autistas en habilidades sociales, comprensión emocional, funcionamiento social, interacción y competencias comunicativas, bajo el supuesto de que las dificultades presentes en estas áreas constituyen las principales barreras para el establecimiento de relaciones interpersonales (Infante-Loja et al., 2025). En contraste, son considerablemente menos numerosos los estudios que proponen preparar a las personas neurotípicas para comprender, aceptar y construir relaciones de amistad con personas neurodivergentes desde una perspectiva de reciprocidad e inclusión.

Como se ha expuesto a lo largo de este capítulo, las personas autistas y las personas neurotípicas comparten el mismo deseo de establecer relaciones significativas, de sentirse acompañadas y de contar con personas en quienes confiar y con quienes compartir experiencias. Ridgway et al. (2025) describen el camuflaje social como un conjunto de estrategias utilizadas con frecuencia por muchas personas autistas para facilitar la construcción de amistades y favorecer su integración en contextos predominantemente neurotípicos. Sin embargo, para la mayoría de ellas, este esfuerzo resulta emocionalmente agotador, suele ser poco eficaz y representa un importante obstáculo

para la autenticidad de las relaciones sociales. Como consecuencia, algunas personas optan por reducir sus interacciones sociales o buscan establecer amistades dentro de la comunidad autista o en espacios donde el camuflaje resulta menos necesario. Esta realidad pone de manifiesto la importancia de reconocer tanto las fortalezas como las necesidades de las personas autistas y, especialmente, de identificar las estrategias mediante las cuales las personas neurotípicas pueden contribuir a construir relaciones más auténticas, disminuir la dependencia del camuflaje social, reducir la soledad y favorecer el bienestar psicológico de las personas autistas.

En concordancia con ello, la literatura contemporánea enfatiza que las dificultades para establecer y mantener amistades no deben interpretarse exclusivamente como consecuencia de diferencias individuales en la comunicación social. Desde la perspectiva de la neurodiversidad, las relaciones interpersonales son el resultado de una interacción dinámica entre las características de la persona autista y las expectativas, normas y oportunidades que ofrece el entorno social. En este sentido, numerosos estudios sostienen que las barreras para la amistad están igualmente condicionadas por contextos escolares, familiares y comunitarios que limitan las oportunidades para construir relaciones inclusivas, auténticas y recíprocas. En consecuencia, la calidad de las amistades depende tanto de las competencias individuales como de la capacidad del entorno para aceptar, comprender y valorar la diversidad en las formas de comunicarse, relacionarse y construir vínculos significativos (Black et al., 2024).

Las investigaciones cualitativas publicadas en los últimos años han permitido profundizar en la comprensión de la experiencia subjetiva de la amistad en niñas, niños y adolescentes autistas. En este sentido, Fox et al. (2024), mediante un estudio cualitativo, encontraron que los participantes





describen la amistad como una relación sustentada principalmente en el compañerismo, los intereses compartidos y la posibilidad de sentirse aceptados sin necesidad de modificar su forma natural de comunicarse o comportarse. Asimismo, manifestaron que las amistades auténticas disminuyen el sentimiento de aislamiento, fortalecen el sentido de pertenencia y favorecen el bienestar emocional. No obstante, también señalaron que las dificultades para interpretar normas sociales implícitas y el escaso conocimiento sobre el autismo por parte de sus compañeros continúan representando obstáculos importantes para el establecimiento y mantenimiento de relaciones de amistad duraderas.

La investigación científica también ha orientado su atención hacia el desarrollo de intervenciones dirigidas a promover la inclusión social y favorecer la construcción de amistades significativas. En este contexto, la revisión sistemática realizada por Tsou et al. (2024) analizó diversas intervenciones implementadas en escuelas inclusivas y encontró que aquellas centradas exclusivamente en el entrenamiento de habilidades sociales producen beneficios limitados cuando no van acompañadas de transformaciones en el contexto escolar. En contraste, las estrategias que involucran simultáneamente a compañeros de clase, docentes y familias generan mejores resultados en términos de participación social, aceptación por parte de los pares y oportunidades para establecer relaciones de amistad. Los autores concluyen que una inclusión verdaderamente efectiva requiere modificar las condiciones del entorno escolar y no únicamente intervenir sobre las habilidades individuales del estudiante autista.

De manera complementaria, el metaanálisis desarrollado por Cordier et al. (2023) examinó la eficacia de intervenciones orientadas específicamente al fortalecimiento de las amistades en niños con trastornos del neurodesarrollo, incluido el trastorno del espectro autista. Los resultados indican que los programas más efectivos son aquellos que promueven

la participación activa de compañeros neurotípicos, incorporan actividades cooperativas y favorecen la construcción de relaciones recíprocas en contextos naturales de interacción. Asimismo, los autores destacan que el éxito de estas intervenciones depende en mayor medida de la calidad de las relaciones sociales establecidas que del incremento en el número de contactos entre iguales.

A partir de la evidencia analizada a lo largo de este capítulo, puede concluirse que la construcción de amistades satisfactorias con personas autistas requiere que las personas neurotípicas desarrollen competencias de comunicación, comprensión, flexibilidad y adaptación interpersonal. La investigación contemporánea ha dejado de interpretar las dificultades en las relaciones entre personas autistas y neurotípicas como un problema localizado exclusivamente en la persona autista, para comprenderlas como un fenómeno relacional en el que interactúan dos formas diferentes de procesar, interpretar y comunicar la experiencia social (Chapple et al., 2021). Desde esta perspectiva, promover amistades inclusivas implica reconocer la corresponsabilidad de todos los participantes en la construcción de vínculos significativos y generar contextos educativos, familiares y comunitarios que favorezcan la comprensión mutua, la reciprocidad y el respeto por la diversidad neurocognitiva.

En consecuencia, puede afirmarse que la construcción de amistades verdaderamente inclusivas requiere que las personas neurotípicas desarrollen un conjunto de competencias orientadas a favorecer la comprensión mutua, la comunicación bidireccional y el reconocimiento de la diversidad neurocognitiva. Desde esta perspectiva, la inclusión deja de concebirse como un proceso de adaptación unilateral de la persona autista y pasa a entenderse como una responsabilidad compartida entre quienes participan en la relación de amistad. Entre las principales competencias destacan las siguientes:





- a) Desarrollar una actitud de apertura y valoración de la neurodiversidad, abandonando la expectativa de que las personas autistas deban ajustarse de manera unilateral a las normas sociales neurotípicas. Ser un buen amigo de una persona autista implica reconocer que existen múltiples formas legítimas de expresar afecto, interés, compromiso y reciprocidad, todas igualmente válidas dentro de una relación interpersonal (Brosnan y Camilleri, 2025).
- b) Desarrollar la capacidad de interpretar la comunicación de las personas autistas desde sus propios códigos relacionales, evitando valorar la intención afectiva únicamente a partir de indicadores característicos de la comunicación neurotípica, como el contacto visual permanente, una elevada expresividad facial o la conversación espontánea. La evidencia demuestra que muchas personas autistas expresan cercanía mediante el intercambio de información, la ayuda práctica, los intereses compartidos o el establecimiento de rutinas comunes, formas de vinculación que pueden ser malinterpretadas cuando se analizan exclusivamente desde parámetros convencionales (Wu y Wang, 2025).
- c) Favorecer una comunicación explícita, clara, directa y libre de ambigüedades innecesarias. Las interacciones entre personas neurotípicas suelen apoyarse en mensajes implícitos, inferencias y normas sociales no verbalizadas que pueden generar confusión en algunas personas autistas. Las investigaciones muestran que la comunicación entre personas autistas y no autistas mejora cuando ambas expresan sus ideas, expectativas y necesidades de forma más directa, reduciendo la dependencia de interpretaciones implícitas (Chapple et al., 2021).
- d) Fortalecer la escucha activa y la validación de experiencias diferentes. Las investigaciones recientes muestran que muchas personas autistas experimentan sentimientos de incompreensión cuando sus vivencias son interpretadas exclusivamente desde

perspectivas neurotípicas. En consecuencia, las personas neurotípicas necesitan desarrollar habilidades de escucha que incluyan formular preguntas, verificar la comprensión de los mensajes y evitar respuestas centradas en la corrección inmediata. Validar una experiencia no implica necesariamente compartirla o estar de acuerdo con ella, sino reconocer que posee sentido dentro de la forma particular en que la otra persona comprende y experimenta el mundo (Wu y Wang, 2025).

- e) Desarrollar flexibilidad frente a las normas tradicionales que regulan las relaciones de amistad. Muchas expectativas sociales, como responder de inmediato a los mensajes, mantener contacto frecuente o sostener conversaciones prolongadas, no siempre coinciden con las necesidades de las personas neurodivergentes. Algunas personas autistas requieren mayores períodos de recuperación después de las interacciones sociales o prefieren formas de contacto menos frecuentes, pero igualmente profundas y significativas. Comprender estas diferencias favorece relaciones más respetuosas y satisfactorias para ambas partes (Wu y Wang, 2025).
- f) Comprender y respetar las diferencias en el procesamiento sensorial. Las personas neurotípicas pueden aprender a reconocer que determinados ambientes, como espacios con exceso de ruido, iluminación intensa, contacto físico inesperado o reuniones prolongadas, pueden provocar sobrecarga sensorial en algunas personas autistas. Adaptar el contexto de interacción constituye una estrategia de inclusión que favorece el bienestar de ambas personas y facilita el desarrollo de relaciones de amistad más cómodas, seguras y duraderas (Brosnan y Camilleri, 2025).
- g) Valorar los intereses específicos o intensos de las personas autistas como oportunidades para fortalecer la conexión interpersonal. A diferencia de las interpretaciones tradicionales, que consideraban

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





estos intereses como obstáculos para la socialización, la evidencia científica actual reconoce que representan una vía privilegiada para construir vínculos, compartir experiencias y desarrollar un sólido sentido de pertenencia. Mostrar curiosidad genuina, permitir que la persona comparta sus conocimientos y utilizar esos intereses como punto de encuentro fortalece la calidad de las relaciones de amistad (Wu y Wang, 2025).

- h) Asumir un papel activo en la construcción de amistades inclusivas. La evidencia demuestra que las personas neurotípicas no deben limitarse a ser observadoras pasivas de la inclusión, sino convertirse en agentes activos de la misma. Las intervenciones basadas en pares muestran que cuando los compañeros reciben formación sobre autismo, comunicación inclusiva y estrategias de interacción respetuosas, aumentan significativamente las oportunidades de participación social, mejoran las actitudes hacia las personas autistas y se favorece el establecimiento de relaciones de amistad más auténticas (Figura 2.8), estables y recíprocas (Birnschein et al., 2021).



Figura 2.8. Competencias necesarias a desarrollar por las personas neurotípicas.

La evidencia científica reciente sostiene que ser amigo de una persona autista implica desarrollar un conjunto de competencias que pueden aprenderse y fortalecerse, entre ellas la apertura hacia la neurodiversidad, la comunicación explícita, la escucha activa, la flexibilidad frente a las normas sociales tradicionales, la sensibilidad ante las diferencias sensoriales, la aceptación de diversas formas de expresar el afecto y la disposición para asumir una responsabilidad compartida en la construcción y mantenimiento del vínculo. Desde esta perspectiva, la amistad inclusiva no depende exclusivamente de que las personas autistas desarrollen habilidades sociales, sino también de que las personas neurotípicas amplíen sus propias competencias para comunicarse, comprender y relacionarse desde el respeto mutuo, la igualdad, la reciprocidad y el reconocimiento de la diversidad como un valor inherente a las relaciones humanas.

Referencias

- Abubakare, O. (2024). Reorienting social communication research via double empathy. *Nature Reviews Psychology*, 3, 649. <https://doi.org/10.1038/s44159-024-00358-1>
- Ajrouch, K. J., Hu, R. X., Webster, N. J., & Antonucci, T. C. (2024). Friendship trajectories and health across the lifespan. *Developmental Psychology*, 60(1), 94–107. <https://doi.org/10.1037/dev0001589>
- André, M. L., & Maintenant, C. (2024). About the relationship between executive function, theory of mind, and language abilities in children with autism: A systematic review. *Applied Neuropsychology: Child*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/21622965.2024.2417195>
- Aristóteles. (2016). *Ética a Nicómaco*. Editorial Digital Imprenta Nacional de Costa Rica.





- Baeriswyl, M., & Oris, M. (2023). Friendship in later life: Thirty years of progress and inequalities. *The International Journal of Aging and Human Development*, 96(4), 420–446.
- Bagwell, C. L., & Schmidt, M. E. (2011). *Friendships in childhood and adolescence*. Guilford Press.
- Bauminger, N., Solomon, M., Aviezer, A., Heung, K., Gazit, L., Brown, J., & Rogers, S. J. (2008). Friendship in high-functioning children with autism spectrum disorder: Mixed and non-mixed dyads. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(7), 1211–1229. <https://doi.org/10.1007/s10803-007-0501-2>
- Birnschein, A. M., Paisley, C. A., & Tomeny, T. S. (2021). Enhancing social interactions for youth with autism spectrum disorder through training programs for typically developing peers: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 84, 101784. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2021.101784>
- Black, M. H., Kuzminski, R., Wang, J., Ang, J., Lee, C., Hafidzuddin, S., & McGarry, S. (2024). Experiences of friendships for individuals on the autism spectrum: A scoping review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 11(1), 184–209. <https://doi.org/10.1007/s40489-022-00332-8>
- Bollen, C. (2023). A reflective guide on the meaning of empathy in autism research. *Methods in Psychology*, 8, 100109. <https://doi.org/10.1016/j.metip.2022.100109>
- Brett, J. D., Preece, D. A., Becerra, R., Maybery, M. T., & Whitehouse, A. J. O. (2025). Empathy and autism: Establishing the structure and different manifestations of empathy in autistic individuals using the Perth Empathy Scale. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 55, 3941–3954. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06491-3>

Brosnan, M., & Camilleri, L. J. (2025). Neuro-affirmative support for autism, the Double Empathy Problem and monotropism. *Frontiers in Psychiatry*, 16, Article 1538875. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2025.1538875>

Camilleri, L. J., Maras, K., & Brosnan, M. (2023). A rule-based theoretical account of social stories to address the double empathy problem. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1085355. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1085355>

Cao, S., & Wang, X. (2025). A new perspective on social communication in autism: The double empathy problem. *Advances in Psychological Science*, 33(3), 539-547. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2025.0539>

Chapple, M., Davis, P., Billington, J., Myrick, J. A., Ruddock, C., & Corcoran, R. (2021). Overcoming the Double Empathy Problem within pairs of autistic and non-autistic adults through the contemplation of serious literature. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 708375. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.708375>

Cheang, R. T. S., Skjevling, M., Blakemore, A. I. F., Kumari, V., & Puzzo, I. (2025). Do you feel me? Autism, empathic accuracy and the double empathy problem. *Autism*, 29(9). <https://doi.org/10.1177/13623613241252320>

Cherewick, M., & Matergia, M. (2024). Neurodiversity in practice: A conceptual model of autistic strengths and potential mechanisms of change to support positive mental health and wellbeing in autistic children and adolescents. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, 8, 408-422. <https://doi.org/10.1007/s41252-023-00348-z>

Cicerón, M. T. (1997). *Lelio: de la amistad*. UNAM.





- Cordier, R., Parsons, L., Wilkes-Gillan, S., Cook, M., McCloskey-Martinez, M., Graham, P., Littlefair, D., Kent, C., & Speyer, R. (2023). Friendship interventions for children with neurodevelopmental needs: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 18(12), e0295917. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295917>
- Crompton, C. J., Hallett, S., Ropar, D., Flynn, E., & Fletcher-Watson, S. (2020). *I never realised everybody felt as happy as I do when I am around autistic people: A thematic analysis of autistic adults' relationships with autistic and neurotypical friends and family*. *Autism*, 24(6), 1438–1448. <https://doi.org/10.1177/1362361320908976>
- Ekdahl, D. (2024). The double empathy problem and the problem of empathy: Neurodiversifying phenomenology. *Disability & Society*, 39(10), 2588–2610. <https://doi.org/10.1080/09687599.2023.2220180>
- Fatima, M., & Babu, N. (2024). Cognitive and affective empathy in autism spectrum disorders: A meta-analysis. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 11(4), 756–775. <https://doi.org/10.1007/s40489-023-00364-8>
- Fox, L., Williams, R., & Asbury, K. (2024). Experiences of friendships among autistic children in UK schools: A qualitative meta-synthesis. *Neurodiversity*, 2. <https://doi.org/10.1177/27546330241272250>
- Garaigordobil, M., & García de Galdeano, P. (2006). Empatía en niños de 10 a 12 años. *Psicothema*, 18(2), 180–186. <https://www.psicothema.com/pdf/3195.pdf>
- Infante-Loja, A. R., Lozano-Martínez, J., & Castillo-Reche, I. S. (2025). Un proyecto colaborativo para el desarrollo de habilidades emocionales y sociales en alumnado con trastorno del espectro del autismo: Un estudio de casos. *Educatio Siglo XXI*, 43(3), 251–270. <https://doi.org/10.6018/educatio.564501>

- Kant, I. (2002). *Lecciones de ética*. Grupo Planeta.
- Kimber, L., Verrier, D., & Connolly, S. (2024). Autistic people's experience of empathy and the autistic empathy deficit narrative. *Autism in Adulthood*, 6(3). <https://doi.org/10.1089/aut.2023.0001>
- Kimmig, A.-C. S., Burger, L., Schall, M., Derntl, B., et al. (2024). Impairment of affective and cognitive empathy in high-functioning autism is mediated by alterations in emotional reactivity. *Scientific Reports*, 14, 71825. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71825-1>
- Locke, J., Ishijima, E. H., Kasari, C., & London, N. (2010). Loneliness, friendship quality and the social networks of adolescents with high-functioning autism in an inclusive school setting. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 10(2), 74–81. <https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2010.01148.x>
- Long, E. L., Catmur, C., & Bird, G. (2026). The theory of mind hypothesis of autism: A critical evaluation of the status quo. *Psychological Review*, 133(4), 1006–1024. <https://doi.org/10.1037/rev0000532>
- Marocchini, E. (2023). Impairment or difference? The case of Theory of Mind abilities and pragmatic competence in the autism spectrum. *Applied Psycholinguistics*, 44(3), 365–383. <https://doi.org/10.1017/S0142716423000024>
- Milton, D. E. M. (2012). On the ontological status of autism: The double empathy problem. *Disability & Society*, 27(6), 883–887. <https://doi.org/10.1080/09687599.2012.710008>
- Pezirkianidis, C., Galanaki, E., Raftopoulou, G., Moraitou, D., & Stalikas, A. (2023). Adult friendship and wellbeing: A systematic review with practical implications. *Frontiers in Psychology*, 14, 1059057. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1059057>
- Pizzolato, L. (1996). *La idea de la amistad en la Antigüedad clásica y cristiana*. Muchnik.





- Polónyiová, K., Krut, J., & Ostatníková, D. (2024). To the roots of Theory of Mind deficits in autism spectrum disorder: A narrative review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s40489-024-00457-y>
- Ridgway, K., Cooke, K., Demmer, D. H., Hooley, M., Westrupp, E., & Stokes, M. A. (2025). Camouflaging autism in pursuit of friendship and intimate relationships: A systematic review. *Autism in Adulthood*, 7(5), 543–557. <https://doi.org/10.1089/aut.2023.0160>
- Rubin, K. H., Bukowski, W. M., & Bowker, J. C. (2015). Children in peer groups. In M. H. Bornstein, T. Leventhal, & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology and developmental science: Ecological settings and processes* (7th ed., pp. 175–222). John Wiley & Sons, Inc.
- San Martín-Zapatero, A., & Ortega-Sánchez, D. (2020). Empatía, empatía histórica y empatía prehistórica: Una aproximación conceptual desde la enseñanza de las Ciencias Sociales. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 38, 3–16. <https://doi.org/10.7203/DCES.38.15648>
- Schnitzler, T., & Fuchs, T. (2024). Autism as a disorder of affective empathy. *Psychopathology*, 57(1), 53–62. <https://doi.org/10.1159/000533655>
- Tafolla, M., Singer, H., & Lord, C. (2025). Autism spectrum disorder across the lifespan. *Annual Review of Clinical Psychology*, 21, 193–220. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-081423-031110>
- Tsou, Y.-T., Kovács, L. V., Louloumari, A., Stockmann, L., Blijd-Hoogewys, E. M. A., Koutamanis, A., & Rieffe, C. (2024). School-based interventions for increasing autistic pupils' social inclusion in mainstream schools: A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s40489-024-00429-2>

- Wu, T., & Wang, D. C. (2025). Experiences of friendship among autistic adults: a scoping review. *Frontiers in psychiatry*, 16, 1523506. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2025.1523506>
- Yaşgüçlülkal, M. A., Elmalı, A. D., & Korkmaz, B. (2024). Social cognition and Theory of Mind. *Neuropsychiatric Investigation*, 62(3). <https://doi.org/10.5152/NeuropsychiatricInvest.2024.24016>
- Zapata-Téllez, J., Ortega, H., Becerra, C., & Flores, M. (2021). Teoría de la mente: Una aproximación teórica. *Cuadernos de Neuropsicología*, 15(1), 171–185. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8044703.pdf>





03.

Intervenciones basadas en evidencia para el apoyo integral de las personas autistas

Rubén García Cruz

Hansel Emir Pérez Palma

Hannia Silva Córdova

Andrómeda Ivette
Valencia Ortíz

3.1. Fundamentos científicos y éticos de la intervención conductual basada en evidencia

La delimitación del concepto de intervención basada en la evidencia en el ámbito del análisis del comportamiento exige una precisión teórica que trascienda la mera aplicación mecánica de protocolos instrumentales. En la psicología contemporánea, el término intervención conserva con frecuencia un sesgo teleológico heredado del modelo biomédico y del

esencialismo intrapsíquico, desde el cual la acción terapéutica se concibe como un mecanismo de corrección orientado a subsanar una patología interna o un supuesto déficit neurocognitivo intrínseco. Desde esta perspectiva ontológica sustancialista, la validez de una práctica suele evaluarse por su capacidad para atenuar o enmascarar las diferencias topográficas del comportamiento, aproximando al individuo, de manera forzada, a los estándares de una comunidad verbal altamente homogeneizante.

En contraste con este enfoque organicista, la ciencia de la conducta, sustentada en el conductismo radical y la psicología interconductual, redefine la intervención no como la manipulación de una entidad latente, sino como la reestructuración sistemática y deliberada de las funciones de estímulo y respuesta que configuran el campo relacional entre el organismo concebido como una totalidad y su entorno histórico y estimular (Kantor, 1959; Skinner, 1953). Desde esta perspectiva, la evidencia deja de constituir un instrumento orientado a la domesticación estadística o a la conformidad morfológica para convertirse en un indicador pragmático de ajuste funcional, autonomía y emancipación.

Esta reconceptualización de la tecnología conductual obliga a revisar críticamente los criterios fundacionales de relevancia social que han orientado históricamente la disciplina. Cuando Baer et al. (1968) formularon las dimensiones del análisis conductual aplicado, establecieron las dimensiones social y analítica como pilares esenciales de la práctica científica. Posteriormente, esta rigurosidad metodológica alcanzó su mayor desarrollo operativo en las obras de Cooper et al. (2020); y Miltenberger (2024), quienes sistematizaron un amplio repertorio de procedimientos para la modificación de la conducta, entre ellos el moldeamiento, el encadenamiento y los distintos programas de reforzamiento. No obstante, cuando estas herramientas se desprenden de una interpretación lineal y reduccionista de las relaciones entre estímulos





y respuestas y se integran en la perspectiva relacional propuesta por la teoría de campo, la noción de validez social adquiere una dimensión ética coherente con el paradigma de la neurodiversidad (Milton, 2012; Ribes-Iñesta y López Valadez, 1985). Desde esta concepción, modificar la conducta no implica eliminar de manera arbitraria respuestas que cumplen funciones legítimas de autorregulación en las personas autistas. Por el contrario, la ingeniería del comportamiento emplea la precisión metodológica desarrollada por Cooper et al. (2020); y Miltenberger (2024) para identificar y analizar rigurosamente las variables ambientales que regulan la conducta, incluidas las operaciones de motivación y el control estimular condicional, con el propósito de ampliar los repertorios interactivos de la persona y fortalecer su autonomía, capacidad de elección y participación dentro de su propio entorno social.

Bajo este marco conceptual, las aparentes diferencias entre las intervenciones estructuradas y aquellas desarrolladas en contextos naturalistas dejan de entenderse como enfoques contrapuestos para integrarse en un continuo metodológico sustentado en la gestión funcional de las relaciones entre los estímulos y las respuestas. La transición entre la organización sistemática del entorno físico para incrementar su predictibilidad y la captura dinámica de las operaciones de motivación durante actividades lúdicas no responde a posiciones teóricas enfrentadas, sino a decisiones de ingeniería conductual ajustadas a las necesidades de procesamiento del individuo en diferentes momentos de su desarrollo.

La integración de ambas aproximaciones permite construir entornos accesibles que reducen el malestar generado por contextos ambiguos o con elevada carga estimular, favoreciendo la discriminación autónoma de las contingencias y el desarrollo de conductas comunicativas funcionales. Asimismo, la articulación entre el rigor experimental del análisis funcional y las metodologías participativas e informadas en el

trauma fortalece una práctica científica respetuosa de la dignidad y los derechos de la persona (Pritchett et al., 2021; Rajaraman et al., 2022). En consecuencia, el propósito de este capítulo no consiste en proponer recetas universales de intervención, sino en analizar los principios del aprendizaje operante como fundamento para el codiseño, junto con la persona autista y su sistema familiar, de entornos flexibles que favorezcan el control efectivo sobre las propias contingencias, promuevan la autodeterminación y preserven la dignidad inherente de cada individuo.

El análisis conductual aplicado se define como una ciencia aplicada que desarrolla tecnologías de intervención derivadas de las leyes de la conducta operante para modificar comportamientos de elevada relevancia social (Cooper et al., 2020). Cuando Baer et al. (1968) sistematizaron las siete dimensiones fundacionales de esta disciplina, establecieron que una intervención solo puede considerarse analítica cuando demuestra experimentalmente el control de las variables ambientales responsables de una determinada respuesta y conductual cuando centra su objeto de estudio en la actividad observable y mensurable del organismo, rechazando cualquier explicación sustentada en entidades mentalistas o constructos hipotéticos no observables.

Desde la perspectiva del conductismo radical y de la psicología interconductual, estas dimensiones se desprenden de toda interpretación mecanicista basada en relaciones lineales entre estímulos y respuestas para concebirse como propiedades relacionales de un campo interactivo continuo (Kantor, 1959; Ribes-Iñesta y López Valadez, 1985; Skinner, 1953, 1974). Bajo este enfoque, los excesos o déficits observados en el repertorio interactivo de las personas autistas no se atribuyen causalmente a una supuesta patología latente, a un déficit de teoría de la mente ni a una disfunción ejecutiva central. Recurrir a este tipo de explicaciones supone incurrir en la falacia de la





reificación y en razonamientos tautológicos, en los que la conducta termina explicándose mediante el mismo fenómeno que pretende esclarecer.

En consecuencia, comportamientos como la evitación del contacto visual, las vocalizaciones atípicas, la ecolalia o las conductas motoras repetitivas se interpretan como ajustes funcionales legítimos derivados de la interacción entre la historia ontogenética del individuo, sus condiciones motivacionales presentes y las características físicas y sociales del entorno en el que se desenvuelve. Desde esta perspectiva, la conducta deja de entenderse como la manifestación de un déficit interno para analizarse como el producto de relaciones funcionales dinámicas entre el organismo y su ambiente.

La unidad básica de análisis en la modificación de la conducta está constituida por la contingencia de tres términos, integrada por el estímulo antecedente, la respuesta y el estímulo consecuente. Sin embargo, una caracterización rigurosa del campo interactivo requiere incorporar las operaciones de motivación descritas por Michael (1982, 1993, 2000) y posteriormente reformuladas por Laraway et al. (2003). Estas operaciones corresponden a eventos o condiciones ambientales que modifican transitoriamente la eficacia de una consecuencia como reforzador o castigo, fenómeno conocido como alteración del valor, y alteran simultáneamente la probabilidad de emisión de aquellas conductas que, a lo largo de la historia de aprendizaje, han sido seguidas por dicha consecuencia, proceso denominado alteración de la conducta.

Las operaciones de establecimiento incrementan el valor de un reforzador; por ejemplo, la privación sensorial o la sobreestimulación ambiental pueden aumentar el valor funcional del escape. Por el contrario, las operaciones de abolición disminuyen dicho valor, como ocurre cuando la saciedad reduce el interés por la interacción social. Resulta fundamental no confundir

las operaciones de motivación con los estímulos discriminativos. Mientras que un estímulo discriminativo señala la disponibilidad del reforzamiento como resultado de una historia de reforzamiento diferencial, las operaciones de motivación modifican temporalmente el valor funcional del reforzador y, en consecuencia, la probabilidad de que las respuestas previamente asociadas con él sean emitidas (Miltenberger, 2024).

Como se muestra en la Figura 3.1, la interacción funcional entre los antecedentes ambientales, las respuestas del organismo y las consecuencias que siguen a dichas respuestas constituyen el núcleo dinámico de los procesos de adquisición, mantenimiento y extinción de toda conducta operante. Desde esta perspectiva, la conducta no se explica por elementos aislados, sino por la organización funcional de las contingencias que regulan la interacción continua entre el individuo y su entorno.



Figura 3.1. Representación diagramática de la contingencia operante de tres términos.

Fuente: Elaborada a partir de Miltenberger (2024).

La contingencia de tres términos ilustra cómo el estímulo antecedente establece el contexto estimular para la emisión de una respuesta, cuya probabilidad futura de ocurrencia es seleccionada por las consecuencias ambientales que la siguen. Desde esta perspectiva, la conducta no constituye un evento aislado, sino el resultado de relaciones funcionales dinámicas entre las condiciones antecedentes, la respuesta del organismo y las consecuencias que regulan su mantenimiento o modificación.





Asimismo, el análisis avanzado del control estimular incorpora los conceptos de discriminación condicional y equivalencia de estímulos desarrollados por Sidman (1994). En contextos complejos, un estímulo antecedente solo adquiere control sobre una respuesta cuando se encuentra bajo la influencia de un estímulo contextual de segundo orden que determina su función discriminativa. Comprender la organización de estas discriminaciones condicionales permite al analista de la conducta diseñar programas de enseñanza en los que las señales presentes en el entorno orienten de manera natural el comportamiento del individuo, reduciendo la necesidad de instrucciones directivas o procedimientos coercitivos.

La historia del análisis conductual aplicado en la intervención con personas autistas contiene episodios que deben examinarse desde una perspectiva crítica. Los primeros modelos de intervención conductual intensiva temprana, impulsados principalmente por Lovaas (1987), recurrieron con frecuencia a procedimientos aversivos, prácticas de sobrecorrección física, supresión intensiva de estereotipias con funciones de autorregulación y restricciones del movimiento. El objetivo predominante de estas intervenciones consistía en lograr que el niño fuera indistinguible de sus pares neurotípicos, promoviendo un proceso de normalización conductual basado en criterios morfológicos. Desde la perspectiva de la neurodiversidad afirmativa, este enfoque constituye una forma de violencia institucional que favorece el enmascaramiento de las características autistas, fenómeno que se ha asociado con mayores niveles de trauma, depresión y desgaste neurobiológico durante etapas posteriores del desarrollo (Milton, 2012).

La práctica contemporánea del análisis conductual aplicado exige una profunda reestructuración ética sustentada en tres principios fundamentales. En primer lugar, la atención informada en el trauma y el asentimiento explícito establecen que toda intervención debe

priorizar la seguridad física y emocional de la persona (Rajaraman et al., 2022). Desde esta perspectiva, el asentimiento no equivale simplemente a la ausencia de resistencia, sino que implica la presencia activa de conductas de cooperación voluntaria. En consecuencia, cuando el individuo manifiesta conductas de evitación, rechazo o desvinculación frente a una actividad, estas deben interpretarse como un retiro del asentimiento, lo que exige suspender temporalmente la demanda y analizar las condiciones ambientales que podrían estar generando experiencias aversivas (Hanley et al., 2014).

En segundo lugar, la justicia social y las prácticas participativas promueven el tránsito desde modelos tradicionales de investigación con relaciones verticales hacia enfoques colaborativos en los que las personas autistas y sus familias participan activamente en la selección de las conductas objetivo y en la definición de los criterios de validez social que orientarán la intervención (Pritchett et al., 2021).

En tercer lugar, la gobernanza ética de las organizaciones constituye un requisito indispensable para garantizar una práctica profesional responsable. Las instituciones que ofrecen servicios basados en el análisis conductual deben establecer comités de ética encargados de supervisar permanentemente las intervenciones y eliminar cualquier procedimiento punitivo o práctica orientada a la supresión indiscriminada de estereotipias que no representen un riesgo para la persona, asegurando que toda intervención tenga como finalidad promover el bienestar, la autonomía y la calidad de vida del usuario (LeBlanc et al., 2020).

La aplicación de estos principios requiere que el analista de la conducta disponga de un conjunto de procedimientos técnicamente sólidos cuya selección se fundamente en los resultados del análisis funcional previo. En este contexto, las principales tecnologías de intervención comprenden el moldeamiento, el encadenamiento, el desvanecimiento progresivo de





los apoyos y los diferentes esquemas de reforzamiento diferencial, procedimientos que permiten desarrollar nuevos repertorios conductuales mediante estrategias basadas en evidencia científica y sustentadas en principios éticos centrados en la autodeterminación y la dignidad de la persona.

El moldeamiento consiste en el reforzamiento diferencial de aproximaciones sucesivas hacia una conducta objetivo, mientras se extinguen progresivamente las topografías conductuales previamente reforzadas (Cooper et al., 2020). Este procedimiento constituye la estrategia de elección para enseñar respuestas que se encuentran completamente ausentes del repertorio conductual de la persona, ya que permite construir gradualmente nuevas habilidades mediante el reforzamiento sistemático de avances sucesivos hasta alcanzar la conducta terminal.

Por su parte, el encadenamiento se emplea para desarrollar secuencias complejas de comportamiento a partir de un análisis de tareas, mediante el cual una actividad global se descompone en una serie ordenada de respuestas más simples y funcionalmente relacionadas. Este procedimiento puede implementarse de tres formas principales:

- Encadenamiento hacia adelante. La enseñanza comienza con el primer componente de la secuencia, el cual se refuerza hasta alcanzar un desempeño competente. Mientras tanto, el profesional completa los pasos restantes de la cadena. Una vez consolidado el primer eslabón, se incorpora progresivamente el siguiente, hasta que la totalidad de la secuencia es ejecutada de forma independiente.
- Encadenamiento hacia atrás. El profesional realiza todos los componentes de la tarea excepto el último, permitiendo que la persona complete la respuesta final y experimente inmediatamente las consecuencias naturales del éxito. Conforme aumenta

el dominio de la secuencia, el apoyo se retira gradualmente desde los últimos componentes hacia los primeros, favoreciendo la adquisición progresiva de toda la cadena conductual.

- Presentación de la tarea completa. La persona ejecuta todos los componentes de la secuencia en cada ensayo, mientras el profesional proporciona apoyo únicamente en aquellos pasos que aún no han sido adquiridos de manera independiente. Esta modalidad favorece una práctica continua de la conducta completa y facilita la integración funcional de todos sus componentes.

Con el propósito de prevenir la dependencia de ayudas externas, la incorporación de estímulos antecedentes suplementarios debe planificarse simultáneamente con un procedimiento sistemático para su retirada progresiva. Estas ayudas pueden organizarse en una jerarquía que comprende el apoyo físico total o parcial, el modelado, las señales gestuales, las indicaciones verbales y los apoyos visuales. Su disminución gradual puede realizarse mediante estrategias de mayor a menor nivel de apoyo, de menor a mayor nivel de apoyo o mediante procedimientos de retraso temporal de la ayuda, garantizando un proceso de aprendizaje con una baja tasa de errores y reduciendo las probabilidades de frustración o abandono de la tarea (Cooper et al., 2020; Miltenberger, 2024).

El reforzamiento diferencial constituye uno de los procedimientos más eficaces para promover cambios conductuales sin recurrir a estrategias coercitivas. Su fundamento consiste en reforzar selectivamente aquellas respuestas que cumplen una función adaptativa, mientras se retira el reforzamiento de las conductas que se pretende reducir o sustituir. De este modo, el comportamiento evoluciona mediante la reorganización de las contingencias ambientales, favoreciendo la adquisición de repertorios funcionales compatibles con las necesidades y objetivos de la



persona. Las principales modalidades de reforzamiento diferencial se describen en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Clasificación y mecanismos operativos de los esquemas de reforzamiento diferencial.

Esquema de Reforzamiento	Mecanismo Conductual Crítico	Objetivo y Aplicación Práctica Afirmativa
Reforzamiento Diferencial de Conductas Alternativas (DRA)	Se extingue o atenúa el reforzamiento para la conducta no deseada, mientras se refuerza inmediatamente una respuesta topográficamente distinta pero funcionalmente equivalente (Miltenberger, 2024).	Reducir episodios de agresión mediante la enseñanza de una respuesta de solicitud comunicativa (Entrenamiento en Comunicación Funcional [FCT]), manteniendo la función de acceso a un objeto o escape de una demanda.
Reforzamiento Diferencial de Conductas Incompatibles (DRI)	Variante del DRA donde la conducta alternativa seleccionada es físicamente imposible de emitir al mismo tiempo que la conducta problema (Cooper et al., 2020).	Reforzar el mantener las manos en los bolsillos o sostener un objeto sensorialmente gratificante como respuesta incompatible con la conducta de pellizcarse la piel (skin-picking).
Reforzamiento Diferencial de Oculatación / Ocurrencia Cero (DRO)	El reforzamiento se entrega si la conducta problema NO ha ocurrido durante un intervalo de tiempo específico, independientemente de qué otra respuesta emita el sujeto.	Utilizado en situaciones de alta severidad (v.g., autolesiones graves) para romper la tasa de respuesta; debe ser progresivamente transitado hacia un DRA para evitar el vacío funcional.



Frente a esta desviación instrumental, la integración de la contingencia operante de tres términos con el análisis de las operaciones de motivación permite situar nuevamente la conducta humana en su verdadero contexto explicativo: un campo continuo de relaciones funcionales entre un organismo biológicamente singular y un entorno histórico, físico y social determinado (Laraway et al., 2003; Michael, 1982, 2000). Desde esta perspectiva, las manifestaciones conductuales características del autismo dejan de interpretarse como síntomas de un supuesto defecto interno para comprenderse como respuestas adaptativas funcionales que emergen de la interacción constante entre la persona y su ambiente. En consecuencia, la intervención modifica su propósito fundamental. En lugar de intentar corregir al individuo, orienta sus esfuerzos hacia la transformación de las variables antecedentes y consecuentes del entorno, con el fin de hacerlo más accesible y proporcionar a la persona herramientas que amplíen su autonomía, su capacidad de elección y su participación efectiva en la vida cotidiana.

El valor científico de una intervención basada en el análisis conductual no debe medirse por su capacidad para reducir o eliminar la variabilidad propia de cada individuo, sino por el grado de autonomía alcanzado, el nivel de control que la persona desarrolla sobre las contingencias que regulan su comportamiento y el bienestar funcional que logra construir dentro de su contexto familiar, educativo y comunitario.

De igual manera, la reconceptualización ética de esta disciplina establece una ruptura definitiva con los modelos históricos basados en la instrucción directiva y el control mediante procedimientos aversivos descritos por Lovaas (1987). La incorporación de prácticas informadas en el trauma y guiadas por el asentimiento continuo de la persona redefine profundamente el concepto de validez social propuesto por Baer et al. (1968) (Hanley et al., 2014; Rajaraman et al., 2022). Desde esta perspectiva, el asentimiento deja de

constituir un requisito meramente procedimental para convertirse en un indicador esencial del control experimental de la intervención. En consecuencia, la aparición de conductas de evitación, rechazo o malestar exige suspender inmediatamente las demandas planteadas y reevaluar las condiciones ambientales que podrían estar funcionando como estímulos aversivos. Asimismo, la incorporación de los principios de justicia social y participación activa en el diseño de los programas de apoyo transforma la relación entre el analista de la conducta y la persona autista en un proceso de colaboración y codiseño, en el que ambas partes participan en la definición de los objetivos y de las estrategias de intervención (Pritchett et al., 2021).

En este contexto, los procedimientos de reforzamiento diferencial y las tecnologías de moldeamiento y encadenamiento dejan de concebirse como mecanismos destinados a imponer una determinada forma de comportamiento para convertirse en estrategias destinadas a facilitar el aprendizaje progresivo y la adquisición de habilidades funcionales. Del mismo modo, el entrenamiento en comunicación funcional y la transferencia del control estimular se consolidan como procedimientos de intervención de elevada eficacia, al favorecer que las conductas desafiantes asociadas al malestar, la frustración o la sobrecarga sensorial sean sustituidas por respuestas comunicativas funcionales que preserven la misma función conductual, ya sea obtener acceso a un reforzador, escapar de una situación aversiva o satisfacer necesidades de autorregulación, sin comprometer la dignidad ni la identidad de la persona (Sidman, 1994).

Finalmente, la gobernanza institucional de los servicios basados en el análisis conductual debe garantizar que las organizaciones y los profesionales implementen sistemas rigurosos de supervisión ética capaces de prevenir cualquier práctica arbitraria, coercitiva o contraria a los derechos de las personas autistas





(LeBlanc et al., 2020). En su concepción más actual, el análisis conductual aplicado deja de entenderse como un método destinado a corregir identidades para consolidarse como una ciencia aplicada del comportamiento orientada a diseñar entornos accesibles y funcionales, poniendo los principios del aprendizaje al servicio de la autodeterminación, la participación social, la justicia y la dignidad inherente de toda persona autista.

3.2. Modelos de intervención temprana basados en el desarrollo y la estructuración del entorno para el autismo

La investigación en el análisis conductual aplicado y la teoría del campo interconductual concibe la intervención temprana e intensiva no como un procedimiento destinado a atenuar o curar un trastorno del desarrollo, sino como una estrategia sistemática de reorganización de las contingencias ambientales orientada a potenciar la plasticidad conductual durante los períodos críticos del desarrollo ontogenético, particularmente entre los 12 y los 48 meses de edad (Geoffray et al., 2025; Ribes-Iñesta, 2002). Esta perspectiva exige abandonar la concepción biomédica tradicional que reifica el autismo como una patología orgánica o un trastorno mental interno responsable, por sí mismo, de las particularidades conductuales observadas. Explicaciones que atribuyen las dificultades sociales y comunicativas a déficits de la teoría de la mente, alteraciones del procesamiento interno o disfunciones de la empatía incurrir en un error categorial al confundir la descripción de una forma de comportamiento con su supuesta causa subyacente e inobservable (Hodges et al., 2020).

Desde una ontología relacional, las diferencias ontogenéticas observadas en los niños autistas reflejan el desarrollo de repertorios interactivos cuya eficacia adaptativa ha sido limitada por ambientes que no ofrecen condiciones discriminativas ni contingencias

de reforzamiento ajustadas a sus características sensoriales, comunicativas y motivacionales. En consecuencia, la intervención temprana intensiva se concibe como un proceso de ingeniería ambiental destinado a reorganizar las relaciones funcionales entre estímulos y respuestas para incrementar la autonomía, ampliar el repertorio de conductas funcionales y fortalecer la capacidad de participación del niño en sus contextos naturales de desarrollo (Wood et al., 2020).

Desde el punto de vista procedimental, el Modelo de Inicio Temprano de Denver constituye una de las intervenciones naturalistas del desarrollo basadas en principios conductuales con mayor respaldo empírico dentro de la literatura científica contemporánea (Schreibman et al., 2015). A diferencia de los modelos tradicionales de enseñanza mediante ensayos discretos, fundamentados en instrucciones estructuradas y en la utilización predominante de reforzadores extrínsecos administrados por el terapeuta, el Modelo de Inicio Temprano de Denver integra los principios del aprendizaje operante en actividades de juego, rutinas cotidianas e interacciones sociales significativas. Su mecanismo central consiste en identificar y manipular de manera dinámica las operaciones de motivación que regulan el valor funcional de los reforzadores presentes en el ambiente. Para ello, el profesional analiza continuamente aquellas condiciones que incrementan temporalmente el valor de un estímulo como reforzador y evocan las conductas que históricamente han permitido obtenerlo, así como las condiciones que disminuyen dicho valor y reducen la probabilidad de emisión de esas respuestas (Dawson et al., 2010; Laraway et al., 2003).

Durante la aplicación del Modelo de Inicio Temprano de Denver, el terapeuta no impone una secuencia rígida de actividades previamente establecida. Por el contrario, observa de manera continua los intereses espontáneos del niño para incorporarlos inmediatamente al proceso de enseñanza. Cuando estos intereses no aparecen



de forma natural, modifica deliberadamente el entorno mediante la introducción de pequeñas barreras funcionales que incrementan el valor de determinadas consecuencias.

Por ejemplo, colocar un objeto altamente preferido dentro de un recipiente transparente que el niño no puede abrir por sí solo o interrumpir momentáneamente un juego físico en su punto de mayor disfrute modifica transitoriamente el valor del acceso al objeto o a la continuidad de la actividad. Estas manipulaciones crean las condiciones necesarias para favorecer la aparición y el fortalecimiento de conductas comunicativas espontáneas, como las peticiones verbales o gestuales, las miradas dirigidas al interlocutor o los señalamientos funcionales.

El Modelo de Inicio Temprano de Denver organiza estas oportunidades de aprendizaje mediante rutinas de actividad conjunta, concebidas como secuencias estructuradas de interacción entre el adulto y el niño. Durante estas rutinas, el profesional establece un proceso continuo de emparejamiento entre su propia presencia y los estímulos que poseen un elevado valor motivacional para el niño, de modo que progresivamente pasa a formar parte de las condiciones antecedentes asociadas con una elevada probabilidad de reforzamiento positivo (Kasari et al., 2023). En este contexto, las consecuencias que fortalecen la conducta son inherentes a la propia actividad desarrollada, como la continuación del juego, el lanzamiento de una pelota, la activación de un juguete o la repetición de una interacción placentera, evitando el uso sistemático de reforzadores artificiales, como alimentos, fichas u otros estímulos ajenos a la situación social.

Un componente esencial de este modelo consiste en el desarrollo progresivo de la atención conjunta triádica, entendida como la capacidad para compartir con otra persona la atención dirigida hacia un objeto o acontecimiento del entorno. Esta habilidad se enseña

mediante procedimientos de moldeamiento basados exclusivamente en aproximaciones sucesivas, sin recurrir a la coerción física ni a la presión verbal. En consecuencia, el modelo desaconseja prácticas tradicionales como forzar el contacto visual, sujetar el rostro del niño o condicionar la entrega del reforzamiento a la obligación de mirar directamente a los ojos del terapeuta.

Desde la perspectiva del análisis funcional, este tipo de procedimientos puede conferir propiedades aversivas a la interacción social, favoreciendo la aparición de respuestas emocionales condicionadas y de conductas de escape o evitación frente al profesional (Contaldo et al., 2020). Como alternativa, el terapeuta sitúa el objeto de interés dentro del mismo plano visual que ocupa su rostro, de manera que la orientación espontánea del niño hacia el objeto produce simultáneamente una breve exposición al rostro del adulto (Figura 3.2). Esta respuesta es seguida inmediatamente por la continuación de la actividad reforzante, favoreciendo que la mirada compartida se consolide progresivamente como una conducta comunicativa espontánea, funcional y libre de experiencias aversivas (Rogers et al., 2019; Zhou et al., 2018).



Figura 3.2. Mecanismo operante y flujo procedimental en el Modelo Denver (ESDM).

Fuente: elaborada a partir de Schreibman et al. (2015).

Mientras que el Modelo de Inicio Temprano de Denver actúa principalmente sobre el nivel microconductual de

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





las interacciones sociales y comunicativas, el programa Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas Relacionados con la Comunicación aborda el contexto ambiental mediante el principio de enseñanza estructurada, entendido desde el análisis del comportamiento como una estrategia sistemática de organización del control estimular antecedente (Butera y Haywood, 1995). Los entornos sociales poco estructurados suelen caracterizarse por una elevada complejidad estimular y una organización impredecible de los eventos ambientales. En niños autistas con formas particulares de procesamiento sensorial y relacional, estas condiciones pueden generar sobrecarga estimular, incertidumbre y desorientación, incrementando la probabilidad de que aparezcan conductas de interferencia, agitación, evitación o retraimiento como respuestas funcionales frente a un ambiente percibido como impredecible (Brierley et al., 2021).

El programa Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas Relacionados con la Comunicación responde a estas condiciones mediante la reorganización sistemática del espacio físico, la secuencia temporal de las actividades y la presentación de las señales ambientales, transformando un contexto caracterizado por la ambigüedad en un entorno altamente predecible y funcional. Desde esta perspectiva, la enseñanza estructurada no constituye únicamente una estrategia de organización del aula o del hogar, sino una forma de ingeniería ambiental destinada a incrementar la claridad de las contingencias, fortalecer el control estimular y facilitar que la persona anticipe con mayor precisión las demandas, las oportunidades de aprendizaje y las consecuencias derivadas de su comportamiento. De este modo, la reducción de la incertidumbre ambiental favorece la autorregulación, disminuye la necesidad de respuestas defensivas y crea condiciones más accesibles para el desarrollo de repertorios conductuales funcionales.

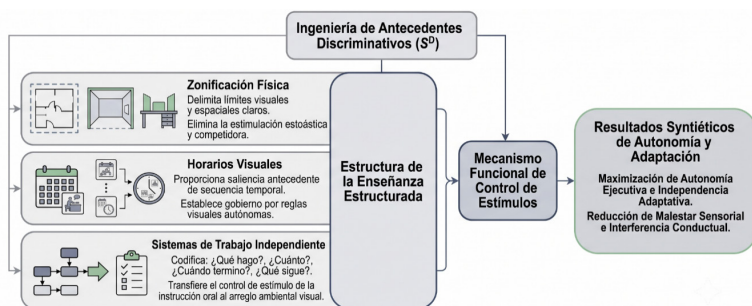


Figura 3.3. Organización de la enseñanza estructurada y del control de estímulos antecedentes en el programa Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas Relacionados con la Comunicación.

Como se muestra en la Figura 3.3, el programa Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas Relacionados con la Comunicación implementa la enseñanza estructurada mediante una organización rigurosa del espacio físico, sustentada en la delimitación precisa de áreas funcionales a través de referencias visuales y mobiliario específico, como estanterías, alfombras de diferentes colores, paneles divisorios y otros elementos organizadores del entorno. Esta distribución espacial permite que cada zona comunique de forma explícita su función, ya sea para el trabajo individual, las transiciones, el juego o las actividades grupales, convirtiendo el ambiente en un conjunto de estímulos discriminativos que favorecen la emisión de respuestas adaptativas sin depender de instrucciones verbales continuas por parte del adulto (Suprihatin y Tarjiah, 2019).

De manera complementaria, la organización temporal de las actividades se representa mediante apoyos visuales permanentes, como agendas ilustradas y sistemas de trabajo secuenciados de izquierda a derecha, los cuales proporcionan información clara acerca de cuatro aspectos esenciales de cada tarea: qué actividad debe realizarse, cuánto trabajo debe completarse, cómo identificar que la actividad ha finalizado y cuál será la actividad siguiente una vez concluida (Fornasari et al., 2012). Esta organización integrada del espacio y del tiempo favorece la transferencia progresiva del control estimular desde las





instrucciones verbales emitidas por el profesional hacia las señales visuales presentes en el propio ambiente. Como resultado, disminuye significativamente la carga de procesamiento cognitivo, se reduce la ansiedad asociada con la incertidumbre y se promueve el desarrollo de la autonomía, la autorregulación y la independencia en las actividades de la vida diaria (Liratni et al., 2016).

La histórica oposición entre los modelos basados en una elevada estructuración del ambiente y aquellos centrados en interacciones naturalistas y dinámicas ha sido progresivamente superada por la evidencia científica más reciente, la cual demuestra que las intervenciones integradas producen resultados más consistentes que la aplicación aislada de cada enfoque (Asta y Persico, 2022; Yang et al., 2023).

Desde una perspectiva funcional, la complementariedad entre ambos modelos responde a que el programa Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas Relacionados con la Comunicación proporciona un contexto ambiental estable, altamente predecible y organizado, reduciendo la incertidumbre y previniendo la aparición de conductas asociadas con la sobrecarga sensorial o el descontrol emocional. Una vez alcanzado este nivel de estabilidad ambiental, el Modelo de Inicio Temprano de Denver aprovecha las oportunidades naturales de interacción para identificar las condiciones motivacionales presentes en cada situación e incrementar la frecuencia de ensayos de aprendizaje social y comunicativo dentro de actividades significativas para el niño. En consecuencia, ambos modelos no representan enfoques contrapuestos, sino estrategias complementarias que actúan sobre distintos niveles del ambiente y del comportamiento para favorecer el aprendizaje, la participación social, la comunicación funcional y el desarrollo integral de las personas autistas (Tabla 3.2).

Tabla 3.2. Comparación funcional entre el Modelo de Inicio Temprano de Denver y el programa Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas Relacionados con la Comunicación.

Dimen- sión Fun- cional	Modelo Denver (ESDM)	Enfoque TEACCH	Modelo Integrado (ESDM + TEACCH)
Nivel de Control A m - biental	Micro-con- tingencias consecuen- tes e inte- racciones socio-co- municativas fluidas.	Macro-inge- nería de es- tímulos an- tecedentes (\$S^D\$), orga- nización física y temporal.	Control mul- tinivel: es- tructura an- tecedente predictiva que enmarca contingen- cias fluidas.
Meca- nismo Primario	Captura e instau- ración de Ope ra- ciones de Motivación (OM/EO) en rutinas de juego.	Agendas pic- tográficas, zonificación espacial y sis- temas de tra- bajo indepen- dientes.	Previsibilidad ambiental como facili- tador para la emergencia de OMs lúdi- cas.
Natura- leza del Refor- zador	Intrínseco a la rutina de actividad conjunta (JAR) y de carácter so- cial-relacio- nal.	Término visual de la tarea, previsibilidad ambiental y reducción de aversividad.	Reforzamien- to multinivel: atenuación de ansiedad antecedente y refuerzo so- cial.
Impacto Sinto- mático (ATEC)	Marcada op- timiza- ción en lenguaje expresivo/ receptivo y cognición (Kasari et al., 2023).	Reducción significativa de conductas de interferen- cia, rigidez y estereotipias (Wang et al., 2023).	Reducción estadística- mente su- perior en la puntuación total de ATEC (Asta y Persi- co, 2022).

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre
 el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana



Perfil de Autonomía	Iniciativa comunicativa espontánea e imitación no coactiva en contextos naturales.	Independencia ejecutiva en la realización de tareas sin dependencia de instigadores.	Síntesis: independencia ejecutiva combinada con alta espontaneidad social.
---------------------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia con base en Asta y Persico (2022); Fornasari et al. (2012); Rogers et al. (2019); Schreibman et al. (2015); Yang et al. (2023).

Los ensayos clínicos controlados y los metaanálisis más recientes demuestran que la integración del Modelo de Inicio Temprano de Denver y del programa Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas Relacionados con la Comunicación producen reducciones significativamente mayores en la puntuación total de la Escala de Evaluación del Tratamiento del Autismo, en comparación con la aplicación aislada de cualquiera de estos modelos (Asta y Persico, 2022; Yang et al., 2023). Esta superioridad terapéutica se explica porque la organización estructurada del ambiente proporcionada por el programa Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas Relacionados con la Comunicación reduce la incertidumbre y disminuye la probabilidad de respuestas de interferencia asociadas con la sobrecarga estimular. Como consecuencia, aumenta el tiempo efectivo durante el cual el niño permanece disponible para participar activamente en las interacciones sociales y comunicativas promovidas por el Modelo de Inicio Temprano de Denver, incrementando la intensidad y la calidad de las oportunidades de aprendizaje, tal como señalaron Asta y Persico (2022), y corroboraron posteriormente Asta et al. (2024).

Finalmente, la consolidación y generalización de los repertorios conductuales adquiridos exige comprender el contexto familiar como un sistema ampliado de

contingencias ambientales, tal como plantearon Goldstein y Naglieri (2013). En este sentido, la capacitación de madres, padres y otros cuidadores trasciende la simple enseñanza de procedimientos técnicos para reproducir actividades terapéuticas en el hogar y se orienta hacia su formación como participantes activos en el diseño del ambiente cotidiano, según Zhou et al. (2018). La incorporación de oportunidades de aprendizaje durante actividades habituales, como el baño, la alimentación, el vestido o el juego, junto con la organización del entorno doméstico mediante apoyos visuales propios del programa Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas Relacionados con la Comunicación, incrementa considerablemente la cantidad de experiencias de aprendizaje distribuidas a lo largo del día, como demostraron Tupou et al. (2022).

De igual forma, el desarrollo de competencias familiares en análisis funcional modifica la manera en que se interpreta el comportamiento infantil, favoreciendo que las respuestas basadas en la frustración o en estrategias coercitivas sean sustituidas por ajustes sistemáticos de las contingencias ambientales. Este cambio contribuye a disminuir el estrés parental, fortalece la percepción de autoeficacia de los cuidadores y favorece la validez ecológica y la sostenibilidad de la intervención a largo plazo, de acuerdo con Goldstein y Naglieri (2013).

3.3. Comunicación funcional y sistemas aumentativos y alternativos de comunicación

La aproximación epistemológica dominante en el análisis del lenguaje y la comunicación clínica ha estado históricamente marcada por un sesgo cognitivista y mentalista que reifica la conducta verbal. Desde esta perspectiva, el lenguaje se concibe como un mecanismo destinado a traducir pensamientos, intenciones o estados mentales internos en expresiones observables, bajo el supuesto de que existe una





correspondencia funcional entre las representaciones internas del sistema nervioso y las emisiones verbales. Esta concepción dualista y teleológica, que atribuye prioridad causal a procesos intrapsíquicos sobre la interacción entre el organismo y su ambiente, es rechazada por el análisis funcional del comportamiento y la psicología interconductual. Desde la perspectiva propuesta por Skinner (1957), el lenguaje constituye una forma de conducta verbal moldeada y mantenida por contingencias de reforzamiento socialmente mediadas. En este marco, la topografía de la respuesta, ya sea vocal, gestual, manual o instrumental, posee una importancia secundaria frente a la identificación de las variables ambientales que ejercen control sobre la conducta mediante la contingencia de tres términos, integrada por el estímulo antecedente, la respuesta y la consecuencia, modulada por la influencia de operaciones de motivación específicas.

La interpretación funcional de la comunicación propuesta por Skinner (1957) trasciende el análisis formal del signo lingüístico para centrarse en las variables que controlan la conducta verbal. Desde esta perspectiva, los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa no constituyen simples canales para transmitir información, sino formas alternativas de conducta verbal que amplían las posibilidades de interacción con el entorno. En consecuencia, toda respuesta emitida mediante estos sistemas debe analizarse en función de las operantes verbales que la controlan. La operante de petición se encuentra bajo el control de condiciones de privación, saciedad o estimulación aversiva, reguladas por operaciones de motivación, y se mantiene por una consecuencia reforzante directamente relacionada con el estado motivacional que originó la respuesta. La operante de etiquetado, por su parte, está controlada por estímulos discriminativos no verbales, como objetos, personas, propiedades o acontecimientos del ambiente, y se

fortalece mediante contingencias de reforzamiento social generalizado. Finalmente, la conducta intraverbal comprende aquellas interacciones en las que el control estimular es ejercido por estímulos verbales antecedentes que no mantienen una correspondencia formal directa con la respuesta emitida.

La integración de la teoría del campo interconductual desarrollada por Ribes y López Valadez (1985); y posteriormente ampliada por Ribes y Harzem (1990) proporciona un sólido fundamento epistemológico para comprender el comportamiento lingüístico como un proceso de transformación de funciones estimulares dentro de campos de contingencia dinámicos. Desde esta perspectiva, el lenguaje constituye una modalidad de comportamiento sustitutivo mediante la cual las funciones del ambiente dejan de depender exclusivamente de las propiedades físicas inmediatas de los estímulos y pasan a organizarse a través de relaciones convencionales y simbólicas. En este contexto, la incorporación de sistemas de comunicación aumentativa y alternativa favorece el tránsito progresivo entre distintos niveles de interacción. Los sistemas de baja tecnología suelen limitarse a relaciones funcionales de carácter referencial inmediato, en las que la persona regula el comportamiento de otros a partir de contingencias directamente presentes en el entorno. Sin embargo, el empleo de plataformas multimodales apoyadas en tecnologías digitales amplía significativamente las posibilidades de interacción, al permitir que el usuario participe en relaciones desligadas de las características situacionales inmediatas y avance hacia formas de sustitución no referencial. En este nivel de funcionamiento, la conducta verbal deja de limitarse a peticiones o etiquetados concretos y comienza a participar en la construcción de significados abstractos, categorías conceptuales y relaciones gobernadas por convenciones lingüísticas y reglas sociales.





La primera sistematización de estos principios se consolidó con el desarrollo del Sistema de Comunicación por Intercambio de Imágenes, propuesto por Bondy y Frost (2001); y posteriormente ampliado por Frost y Bondy (2002). Este sistema representó una transformación metodológica significativa respecto de los enfoques tradicionales centrados en el desarrollo del lenguaje oral. En lugar de iniciar la enseñanza mediante tareas de discriminación pasiva o denominación de objetos, procesos que suelen presentar una elevada demanda cognitiva y escasa relevancia motivacional para muchos niños autistas con un desarrollo vocal limitado o inexistente, este sistema centra el entrenamiento inicial en la conducta de petición. Mediante procedimientos de encadenamiento hacia atrás, apoyo físico con retirada progresiva y reforzamiento diferencial inmediato, el niño aprende que entregar al interlocutor una tarjeta con un pictograma produce de forma contingente el acceso al objeto o actividad de alta preferencia que desea obtener. Este procedimiento favorece el desarrollo temprano de la iniciativa comunicativa, incrementa la frecuencia de conductas comunicativas espontáneas y reduce la pasividad que históricamente caracterizó a muchos niños autistas atendidos en contextos clínicos y educativos tradicionales.

A pesar de la eficacia demostrada por el Sistema de Comunicación por Intercambio de Imágenes durante las primeras etapas de adquisición de la conducta de petición, un análisis funcional y morfológico evidencia diversas limitaciones cuando este procedimiento se traslada a contextos naturales de comunicación. En primer lugar, la secuencia motora requerida para completar un intercambio comunicativo, que implica localizar el cuaderno de comunicación, seleccionar el pictograma correspondiente, desprenderlo del soporte y entregarlo físicamente al interlocutor, supone un

elevado costo de respuesta desde la perspectiva de la economía conductual.

Cuando el individuo experimenta estados motivacionales intensos o condiciones aversivas, este incremento en el esfuerzo necesario para emitir la respuesta puede favorecer la reaparición de conductas funcionalmente equivalentes, aunque socialmente inapropiadas, como rabietas, agresiones o conductas autolesivas, debido a que estas suelen emitirse con menor latencia y menor demanda motora que la compleja cadena conductual requerida por el sistema. Asimismo, la capacidad limitada de un cuaderno físico restringe el número de símbolos disponibles y dificulta la ampliación progresiva del repertorio lingüístico, limitando el desarrollo de conductas de etiquetado, intraverbales y otras formas más complejas de conducta verbal, así como la formación espontánea de relaciones de equivalencia entre estímulos.

El desarrollo de las tecnologías digitales ha permitido superar gran parte de estas limitaciones mediante la incorporación de la estimulación asistida del lenguaje a través de sistemas de comunicación aumentativa y alternativa de alta tecnología, tal como fue descrito por Light y McNaughton (2014). En este enfoque, la comunicación deja de limitarse a un procedimiento dirigido exclusivamente a obtener reforzadores mediante la conducta de petición y pasa a desarrollarse dentro de un entorno interactivo, dinámico y compartido. Durante las actividades cotidianas, familiares, docentes y terapeutas modelan de manera permanente el uso del dispositivo con salida de voz mientras mantienen interacciones comunicativas naturales con el usuario. Este procedimiento favorece la integración simultánea de estímulos visuales, auditivos y sociales, al permitir que la persona observe el pictograma, escuche la producción verbal generada por el dispositivo

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





y experimente inmediatamente las consecuencias sociales derivadas de su utilización. Como resultado, disminuye considerablemente el costo de respuesta motora, ya que el acceso al repertorio comunicativo puede realizarse mediante la selección directa de símbolos utilizando el tacto, la mirada o sistemas de barrido asistido, lo que incrementa las oportunidades para el desarrollo espontáneo de diferentes operantes verbales.

La incorporación de estos sistemas tecnológicos también constituye una respuesta operativa al denominado problema de la doble empatía, formulado por Milton (2012). Tradicionalmente, las dificultades comunicativas asociadas al autismo fueron interpretadas como un déficit social inherente al individuo. Sin embargo, Milton plantea que dichas dificultades emergen de la discrepancia existente entre las formas de percibir, interpretar y expresar la experiencia propias de las personas autistas y las de las personas neurotípicas. Desde esta perspectiva, las barreras comunicativas no pueden atribuirse exclusivamente al individuo autista, sino que son el resultado de una interacción en la que ambas partes contribuyen a la incompreensión mutua.

Cuando los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa de alta tecnología se implementan mediante el modelo de estimulación asistida del lenguaje, el dispositivo deja de funcionar como un recurso compensatorio destinado únicamente al usuario y pasa a convertirse en un medio de interacción compartido entre todos los participantes del intercambio comunicativo. Como se presenta de manera analítica en la figura 3.4, la responsabilidad del éxito de la comunicación se distribuye entre los distintos actores que integran el campo interactivo, favoreciendo una reducción progresiva de la brecha comunicativa y

promoviendo relaciones más recíprocas, funcionales e inclusivas.

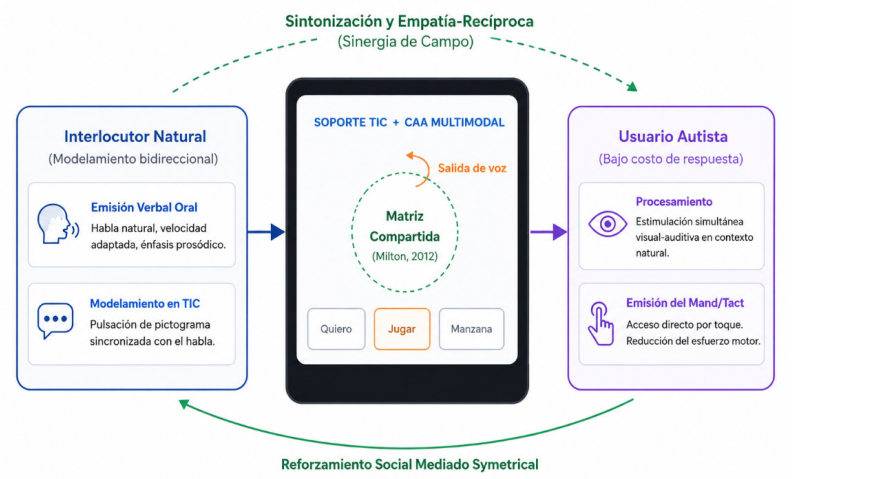


Figura 3.4. Modelo Bidireccional de Estimulación Asistida (TIC+CAA) y la Disolución de la Asimetría Interactiva en la Doble Empatía de Milton.

Fuente: elaborada a partir de Milton (2012).

Al constituirse los dispositivos electrónicos de alta tecnología en mediadores bidireccionales de la interacción, se supera la predominancia de los modelos de comunicación centrados exclusivamente en las formas de intercambio propias de las personas neurotípicas. En este contexto, el software de comunicación aumentativa y alternativa establece un espacio compartido de interacción que favorece la adaptación recíproca de las conductas comunicativas de todos los participantes. Mientras que los sistemas tradicionales de baja tecnología exigen que la persona autista asuma prácticamente toda la carga de adaptación para ajustarse a tableros de pictogramas estáticos y carentes de retroalimentación auditiva, el modelo de estimulación asistida del lenguaje distribuye dicha responsabilidad entre todos los interlocutores. Como consecuencia, familiares,

docentes y terapeutas ajustan deliberadamente su velocidad del habla, simplifican la complejidad lingüística de sus mensajes y utilizan de manera integrada el dispositivo digital durante la interacción. Esta reorganización del intercambio comunicativo favorece la construcción de un contexto compartido que reduce las diferencias derivadas de las distintas formas de procesar la información y reconoce las modalidades de comunicación no vocal como formas plenamente válidas y funcionales de conducta verbal.

Con el propósito de sintetizar las principales diferencias conceptuales, metodológicas y funcionales entre el Sistema de Comunicación por Intercambio de Imágenes y los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa de alta tecnología basados en la estimulación asistida del lenguaje, se presenta la Tabla 3.3.

Tabla 3.3. Análisis comparativo de la dinámica de las operantes verbales y del costo de respuesta entre el Sistema de Comunicación por Intercambio de Imágenes y los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa de alta tecnología.

Dimen- sión Funcional	Modelo PECS (Baja Tecnolo- gía / Analógico)	Estimulación Asistida TIC+CAA (Alta Tecnología / Digital)
Morfolo- gía de la Respues- ta	Intercambio físi- co de tarjetas con abrojo (velcro).	Selección táctil o ba- rrido en pantallas di- námicas con salida de voz (SGA).
Costo de Respues- ta (Res- ponse Effort)	Alto: Requiere des- plazamiento, dis- criminación física, desprendimiento y entrega manual.	Bajo: Acceso directo por pulsación ligera, optimizando la econo- mía de la conducta.

Operante Primaria Priorizada	<i>Mand</i> simple en fases iniciales (petición de tangibles).	<i>Mands, Tacts e Intra-verbales</i> de forma simultánea y expuesta.
Exposición al Modelamiento	Baja: El adulto actúa predominantemente como receptor pasivo del intercambio.	Alta: Los interlocutores modelan continuamente el uso del dispositivo mientras hablan (<i>Aided Language Input</i>).
Léxico y Extensión Dinámica	Restringido por la capacidad física del cuaderno de comunicación.	Extenso, jerarquizado dinámicamente y con acceso inmediato a vocabulario núcleo y periférico.
Simetría Interactiva	Unidireccional (el usuario pide al adulto).	Bidireccional: Crea una matriz interactiva compartida en el entorno natural.

Fuente: elaborada a partir de Light y McNaughton (2014).

Una vez establecidas las ventajas funcionales de los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa de alta tecnología, resulta necesario analizar críticamente uno de los supuestos más arraigados en la neuropediatría y la logopedia clínica: la creencia de que la introducción temprana de estos sistemas interfiere con el desarrollo del habla vocal. Esta afirmación carece de respaldo científico y refleja una comprensión limitada de los principios del análisis funcional del comportamiento, del condicionamiento operante y de la economía conductual. La producción del habla constituye una conducta motora de elevada complejidad, que requiere la coordinación precisa del sistema respiratorio, la laringe, el paladar, la lengua y los labios. En niños autistas que presentan dispraxia





del desarrollo u otras alteraciones motoras asociadas, la emisión de respuestas vocales funcionales implica un costo de respuesta considerablemente elevado. Cuando no se dispone de un medio eficaz para comunicarse, la probabilidad de que la conducta comunicativa disminuya aumenta significativamente y, en muchos casos, emergen conductas problemáticas que, desde un punto de vista funcional, representan alternativas más eficientes para obtener consecuencias relevantes.

La evidencia científica disponible refuta de manera consistente la hipótesis de que los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa obstaculizan el desarrollo del habla. El metaanálisis realizado por Millar et al. (2006), así como la revisión sistemática desarrollada posteriormente por Schlosser y Wendt (2008), demostraron que estas intervenciones no solo no reducen la producción vocal, sino que, en la mayoría de los estudios analizados, favorecen incrementos significativos en la frecuencia de emisiones vocales funcionales. Desde la perspectiva del análisis del comportamiento, este fenómeno puede explicarse porque la incorporación de un sistema aumentativo reduce de forma inmediata el costo de respuesta asociado a la comunicación, permitiendo que la persona acceda con mayor facilidad a contingencias consistentes de reforzamiento positivo. A medida que sus intentos comunicativos producen consecuencias eficaces y predecibles en el entorno, aumenta la frecuencia de la iniciativa comunicativa y se fortalece progresivamente el repertorio verbal.

Este proceso también se ve favorecido por el procedimiento de emparejamiento entre estímulos. En los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa de alta tecnología, la selección de un pictograma activa de manera inmediata un modelo auditivo

estable mediante la síntesis de voz del dispositivo. La presentación repetida y consistente de este estímulo auditivo, asociada simultáneamente con la obtención de reforzadores sociales o tangibles, favorece que las palabras emitidas por el dispositivo adquieran progresivamente funciones reforzantes condicionadas. En consecuencia, cuando el niño comienza a producir espontáneamente aproximaciones vocales semejantes al modelo auditivo proporcionado por el sistema, dichas respuestas reciben reforzamiento inmediato y aumentan su probabilidad de ocurrencia. Desde esta perspectiva, los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa funcionan como un andamiaje para el desarrollo del habla, al disminuir las demandas motoras iniciales y proporcionar una retroalimentación auditiva constante que facilita la adquisición gradual de respuestas vocales funcionales.

La eficacia de este enfoque encuentra respaldo adicional en el estudio piloto realizado por Srinivasan et al. (2022), quienes evaluaron una intervención basada en un sistema de comunicación aumentativa y alternativa de alta tecnología mediante la aplicación digital interactiva Jellow Communicator, diseñada para promover la adquisición y generalización de la conducta de petición en niños pequeños autistas. Los resultados mostraron que la transición planificada desde soportes físicos hacia interfaces digitales favoreció incrementos significativos tanto en la frecuencia de las solicitudes espontáneas como en la precisión funcional de las respuestas comunicativas. Asimismo, como se presenta en la figura 3.5, los autores observaron una reducción progresiva del tiempo necesario para completar cada intercambio comunicativo a medida que avanzaban las sesiones de entrenamiento multimodal, lo que evidencia una mayor eficiencia en el desempeño comunicativo y un fortalecimiento del repertorio verbal funcional.

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana



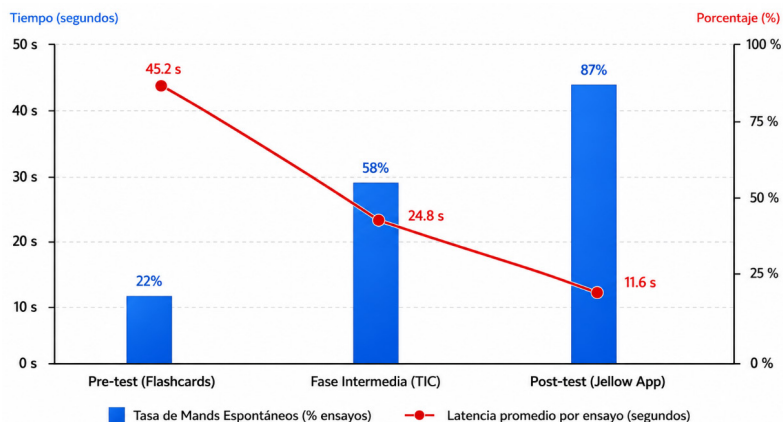


Figura 3.5. Evolución de la Latencia por Ensayo Comunicativo y Tasa de Mands Espontáneos en la Transición Multimodal (Flashcards vs. Jellow App).

El análisis empírico y conceptual desarrollado en esta sección pone de manifiesto la necesidad de abandonar los enfoques mentalistas que interpretan la ausencia de habla vocal como evidencia de una supuesta incapacidad verbal intrínseca. La evolución metodológica que conduce desde el Sistema de Comunicación por Intercambio de Imágenes hasta los modelos de estimulación asistida del lenguaje mediante sistemas de comunicación aumentativa y alternativa de alta tecnología trasciende la simple incorporación de nuevos recursos tecnológicos y constituye una transformación profunda en la manera de comprender, diseñar y promover la conducta comunicativa.

La reducción del costo de respuesta, el establecimiento sistemático de emparejamientos entre estímulos auditivos y visuales, y la redistribución de las responsabilidades comunicativas entre todos los participantes de la interacción, en consonancia con el problema de la doble empatía descrito por Milton (2012), crean condiciones óptimas para el desarrollo de repertorios verbales cada vez más complejos. Desde esta perspectiva, los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa no



reemplazan ni inhiben el habla, sino que funcionan como un andamiaje conductual que facilita su emergencia cuando las condiciones neurobiológicas y ambientales lo permiten. En consecuencia, estos sistemas se consolidan como herramientas fundamentales para fortalecer la autonomía comunicativa, ampliar las oportunidades de participación social y favorecer la inclusión plena de las personas autistas en los diferentes contextos de la vida cotidiana.

3.4. Evaluación funcional y análisis contingencial para la planificación de la intervención

El desarrollo del Análisis Conductual Aplicado tiene como fundamento la conceptualización de la contingencia operante formulada por Skinner, la cual describe la conducta como el resultado de la interacción funcional entre un estímulo discriminativo, la respuesta y las consecuencias que incrementan o disminuyen la probabilidad de su ocurrencia (Cooper et al., 2020). Desde esta perspectiva, la evaluación conductual funcional constituye el procedimiento sistemático destinado a identificar las variables ambientales que controlan el origen, el mantenimiento y la modificación de las conductas, tanto adaptativas como problemáticas (Miltenberger, 2024). Su principio fundamental establece que el comportamiento humano no ocurre de manera aleatoria, sino que responde a relaciones funcionales entre antecedentes, respuestas y consecuencias que cumplen una función adaptativa dentro del contexto en que se desarrolla el individuo.

En el ámbito de la evaluación conductual contemporánea, Froxán Parga (2026) señala que la evaluación conductual funcional trasciende la simple recopilación descriptiva de información y se orienta a la formulación y comprobación de hipótesis sobre las relaciones funcionales que mantienen una conducta.

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





En consecuencia, el objetivo central no consiste únicamente en describir qué hace la persona, sino en explicar por qué lo hace y bajo qué condiciones ambientales la conducta aumenta, disminuye o se mantiene. Tradicionalmente, este proceso se organiza en una jerarquía metodológica integrada por tres niveles, diferenciados según el grado de control experimental, el rigor metodológico y la validez ecológica de los procedimientos empleados. Como se muestra en la figura 3.6, esta organización comprende la evaluación indirecta, la evaluación descriptiva y el análisis funcional experimental realizado en condiciones análogas.

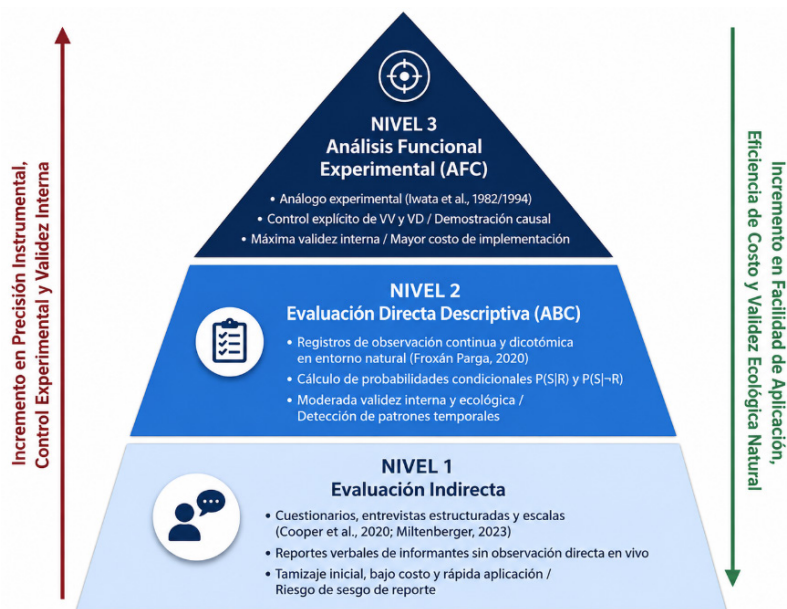


Figura 3.6. Niveles jerárquicos de la evaluación conductual funcional.

Al analizar los niveles representados en la pirámide de la figura 3.6, la evaluación indirecta constituye el primer nivel del proceso de evaluación conductual funcional. En esta etapa se emplean cuestionarios estandarizados, como el Cuestionario de Evaluación

Funcional de la Conducta y la Herramienta de Detección de la Evaluación Funcional, además de escalas de estimación y entrevistas conductuales estructuradas dirigidas a padres, docentes y otros cuidadores que participan de forma habitual en la vida del individuo (Miltenberger, 2024). Su principal fortaleza radica en la rapidez de aplicación y en el bajo consumo de recursos; sin embargo, al depender exclusivamente del reporte de los informantes, estos procedimientos pueden verse afectados por sesgos de memoria, deseabilidad social e interpretaciones subjetivas de la conducta.

El segundo nivel corresponde a la evaluación descriptiva directa, la cual implica la observación sistemática y el registro continuo de las secuencias de antecedente, conducta y consecuencia en el contexto natural donde ocurre el comportamiento. Como señala Froxán Parga (2026), este procedimiento permite estimar probabilidades condicionales al comparar la probabilidad de que una consecuencia ocurra después de la respuesta con la probabilidad de que dicha consecuencia ocurra en ausencia de ella. No obstante, aunque este tipo de evaluación identifica asociaciones consistentes entre los acontecimientos ambientales y la conducta, no permite establecer relaciones causales definitivas debido a la presencia de variables no controladas y contingencias accidentales propias de los entornos naturales.

El nivel de mayor rigor metodológico corresponde al análisis funcional experimental, desarrollado inicialmente por Iwata et al. (1994). Este procedimiento transformó la evaluación conductual al introducir la manipulación sistemática de las variables antecedentes y consecuentes en condiciones experimentales controladas, con el propósito de identificar de manera precisa la función que mantiene una conducta. El protocolo clásico evalúa la frecuencia de la conducta problema mediante cuatro condiciones





experimentales presentadas habitualmente en un diseño multielemento.

1. Condición de atención o reforzamiento positivo social. El evaluador limita deliberadamente la atención dirigida al participante y, cada vez que aparece la conducta problema, proporciona atención verbal o física de manera contingente. El objetivo es determinar si la conducta se mantiene por la obtención de atención social.
2. Condición de escape o reforzamiento negativo social. Se presentan tareas académicas, laborales o instruccionales con un nivel elevado de dificultad. Cuando ocurre la conducta problema, las demandas se suspenden temporalmente. Esta condición permite establecer si la conducta tiene como función evitar o escapar de situaciones percibidas como aversivas.
3. Condición de reforzamiento automático. El participante permanece solo, sin acceso a materiales recreativos, actividades estructuradas ni interacción social. Si la conducta persiste en ausencia de consecuencias sociales, puede inferirse que se mantiene por consecuencias producidas por la propia conducta, como la estimulación sensorial o propioceptiva.
4. Condición de juego o control. El participante dispone de acceso continuo a objetos de preferencia, atención social no contingente y ausencia de demandas. Esta condición constituye la referencia experimental, por lo que la conducta problema debería presentarse con una frecuencia mínima o estar completamente ausente.

La identificación precisa de la función conductual mediante el análisis funcional experimental modificó profundamente la práctica clínica al demostrar que conductas con una topografía similar pueden responder

a funciones completamente distintas. Por ejemplo, dos episodios de autolesión pueden estar mantenidos por la obtención de atención social en un caso y por el escape de demandas en otro. En consecuencia, la eficacia de la intervención depende de que las estrategias terapéuticas se diseñen en función de la variable que mantiene la conducta y no únicamente de su forma observable, superando así los enfoques exclusivamente correctivos o punitivos centrados en la topografía de la respuesta (Cooper et al., 2020).

A pesar de la sólida evidencia acumulada en favor del análisis funcional experimental dentro de los contextos clínicos y educativos, la psicología interconductual iniciada por Kantor (1959); y desarrollada posteriormente por Ribes Lñesta (2018) plantea diversas limitaciones conceptuales del modelo operante tradicional. Según este autor, el análisis funcional clásico conserva un enfoque asociacionista y lineal al explicar la conducta como una secuencia de antecedentes, respuestas y consecuencias. Esta concepción reduce la complejidad de la interacción psicológica a una sucesión de eventos discretos y presta escasa atención a las relaciones convencionales, históricas y culturales que participan en la regulación del comportamiento humano.

Con el propósito de superar esta interpretación lineal, Campuzano (2002); Ribes Lñesta (2018) desarrollaron el análisis contingencial de campo. Desde la perspectiva interconductual, la unidad básica de análisis no es la respuesta aislada, sino el campo interconductual, entendido como una red dinámica de relaciones funcionales entre los objetos de estímulo, las respuestas del organismo, los factores de ajuste y las normas convencionales que regulan la interacción. Bajo este enfoque, el comportamiento psicológico emerge de la organización funcional de todos estos elementos y no de relaciones causales simples entre estímulos y respuestas. En consecuencia, el análisis contingencial



propone descomponer el campo interconductual en cuatro dimensiones analíticas interdependientes que permiten comprender con mayor profundidad la complejidad de la conducta humana, tal como se presenta en la figura 3.7.

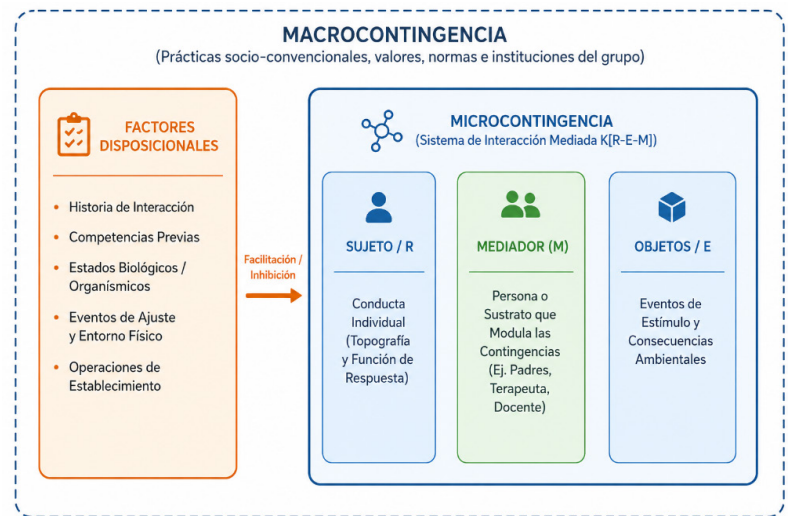


Figura 3.7. Diagrama del Campo Interconductual en el Análisis Contingencial de Ribes.

Como se representa funcionalmente en el diagrama de la figura 3.7, la interacción psicológica no puede comprenderse como una simple sucesión de estímulos y respuestas. Desde la perspectiva interconductual, el comportamiento emerge de una red organizada de relaciones funcionales en la que participan el individuo, el ambiente, los mediadores y las prácticas sociales que delimitan el significado de la interacción. En este marco, el análisis contingencial se estructura a partir de los siguientes componentes teóricos:

1. La microcontingencia. Constituye la unidad básica de análisis y comprende el sistema de interdependencias funcionales establecido entre las respuestas del individuo, los acontecimientos de estímulo y la función desempeñada por el mediador, expresado mediante la función de contingencia K[R-E-M] (Ribes Iñesta et al., 1990). La microcontingencia

explica cómo una conducta adquiere significado funcional dentro de una situación específica gracias a la mediación ejercida por una persona, un objeto o cualquier elemento que posibilite la interacción.

2. La macrocontingencia. Corresponde al conjunto de prácticas sociales, normas culturales, marcos institucionales y convenciones que regulan el contexto en el que se desarrolla la interacción psicológica (Ribes Iñesta, 2018). Aunque estas variables no determinan directamente la conducta, establecen las condiciones bajo las cuales determinadas formas de interacción son consideradas apropiadas, aceptables, problemáticas o socialmente sancionables.
3. Los factores disposicionales. Comprenden las condiciones antecedentes que, sin formar parte de la contingencia inmediata, modifican la probabilidad de que una determinada interacción ocurra (Ribes Iñesta et al., 1990). Entre estos factores se incluyen la historia previa de interacción del individuo, sus competencias funcionales, los estados biológicos y fisiológicos, como el cansancio, el dolor o la privación, las características físicas del ambiente, como la iluminación y el ruido, así como las operaciones de motivación que alteran la sensibilidad del organismo frente a las contingencias presentes.
4. La función del mediador. Dentro de la psicología interconductual, la mediación constituye el elemento organizador de la interacción psicológica. El mediador puede ser una madre, un padre, un docente, un terapeuta, un compañero o cualquier agente social capaz de transformar las relaciones entre los estímulos y las respuestas en contingencias con significado funcional, favoreciendo la adquisición y el desarrollo de formas de comportamiento sustitutivo, tanto referenciales como no referenciales (Ribes Iñesta, 2018).



Con el propósito de sistematizar las principales diferencias conceptuales, epistemológicas y metodológicas entre el análisis funcional operante y el análisis contingencial interconductual, la tabla 3.4 presenta una comparación detallada de ambos enfoques a partir de sus dimensiones fundamentales.

Tabla 3.4. Matriz comparativa entre el análisis funcional operante y el análisis contingencial interconductual.

Dimen- sión Analítica	Análisis Fun- cional Operante (Iwata / Cooper / Froxán)	Análisis Con- tingencial In- terconductual (Ribes-Iñesta)
Uni- dad de Análisis	Triple relación de contingencia li- neal ($S^A D - R \rightarrow S^A R$) y relaciones de esti- mulación antece- dente-consecuente.	Campo interconduc- tual continuo integra- do por la Microcontin- gencia ($K[R-E-M]$) e inmerso en la Ma- crocontingencia so- cio-convencional.
Concep- ción de Causali- dad	Causalidad lineal probabilística y me- canicista (mecanis- mo de selección por consecuencias e historia de reforza- miento).	Causabilidad de cam- po no lineal, multi- variada y mediada funcionalmente (inter- dependencia de fac- tores disposicionales).
Rol del Evalua- dor / Analista	Manipulador ex- terno de variables independientes (antecedentes/con- secuentes) para al- terar la tasa de res- puesta.	Analista de campo y facilitador del sistema de interacciones so- ciales; evalúa y rees- tructura el rol de los mediadores naturales.
Herra- mientas Metodo- lógicas	Análisis funcional análogo experimen- tal (condiciones sintéticas de Iwata), registros ABC y pro- babilidades condi- cionales.	Descomposición de redes micro y macro- contingenciales, análi- sis de competencias, factores disposiciona- les y prácticas valora- tivas.



Alcance de la Intervención	Modificación directa de la tasa, latencia o intensidad de respuestas topográficas específicas mediante programas de reforzamiento.	Reestructuración cualitativa de las prácticas de interacción mediada, transformación de la macrocontingencia e independización del mediador.
Contexto y Relevancia Social	Centrado en la reducción de conductas problema y adquisición de respuestas adaptativas en el entorno inmediato.	Integración de la validez social, normas culturales e instituciones; ajuste ético-normativo del individuo en su grupo social.

Conforme a la estructura comparativa presentada en la tabla 3.4, la propuesta de Ribes Iñesta (2018) amplía el alcance del análisis funcional tradicional al superar una concepción centrada exclusivamente en la modificación de respuestas individuales. Mientras que el análisis funcional operante orienta sus procedimientos hacia la manipulación de variables ambientales inmediatas con el propósito de incrementar o reducir la frecuencia de una conducta específica, el análisis contingencial interconductual dirige su atención a la reorganización de la red de relaciones funcionales que configura la interacción psicológica. Desde esta perspectiva, la intervención no se limita a modificar el comportamiento del individuo, sino que transforma simultáneamente las prácticas, expectativas, criterios valorativos y formas de mediación de los agentes significativos que participan en su contexto cotidiano. Como consecuencia, el cambio conductual deja de concebirse como un efecto aislado sobre el sujeto y pasa a entenderse como el resultado de una reorganización funcional del campo interconductual, favoreciendo modificaciones más estables, ecológicamente válidas y sostenibles en los diferentes escenarios de participación social.

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana



3.5. Estrategias conductuales para la autonomía, la prevención y la generalización del aprendizaje

La consolidación de la evaluación conductual funcional ha impulsado una transformación significativa en la modificación de conducta, desplazando el énfasis desde intervenciones predominantemente reactivas, centradas en las consecuencias, hacia estrategias preventivas que actúan sobre las variables antecedentes que favorecen la aparición de la conducta (Cooper et al., 2020; Miltenberger, 2024). Dentro de este enfoque, las operaciones de motivación ocupan un lugar central, ya que modifican temporalmente tanto el valor de un reforzador como la probabilidad de emisión de las conductas que históricamente han producido dicho reforzador. Como explican Cooper et al. (2020), estas operaciones pueden incrementar la eficacia de un estímulo como reforzador, denominándose operaciones establecedoras, o disminuirla, conocidas como operaciones abolidoras. De manera simultánea, también alteran la frecuencia momentánea de las respuestas relacionadas con ese reforzador, ya sea evocándolas cuando aumenta su valor o suprimiéndolas cuando dicho valor disminuye.

Entre las intervenciones antecedentes con mayor respaldo empírico destacan el reforzamiento no contingente y el entrenamiento en comunicación funcional, ambos ampliamente utilizados para prevenir la aparición de conductas desafiantes antes de que estas ocurran.

- Reforzamiento no contingente. Este procedimiento consiste en proporcionar de manera programada los reforzadores que previamente mantenían la conducta problemática, como la atención, el acceso a objetos preferidos o el escape de determinadas demandas, independientemente de que la conducta desafiante ocurra o no (Miltenberger, 2024). Su



eficacia radica en reducir el estado de privación mediante la entrega sistemática del reforzador, disminuyendo así su valor motivacional y debilitando progresivamente la relación funcional entre la conducta problemática y sus consecuencias. Cuando el individuo recibe el reforzador de forma predecible y sin necesidad de emitir la conducta desafiante, la probabilidad de que esta ocurra disminuye considerablemente.

- Entrenamiento en comunicación funcional. Este procedimiento constituye una modalidad de reforzamiento diferencial de conductas alternativas orientada a enseñar una respuesta comunicativa que cumpla la misma función que la conducta problemática (Cooper et al., 2020). La respuesta de reemplazo puede consistir en entregar una tarjeta de comunicación, utilizar un dispositivo de comunicación aumentativa y alternativa, realizar un gesto convencional o emitir una vocalización funcional, siempre que permita acceder al mismo reforzador que anteriormente mantenía la conducta desafiante. Para garantizar su eficacia, la nueva respuesta debe requerir un menor esfuerzo de ejecución, recibir reforzamiento inmediato y ser reconocida y reforzada de forma consistente por las personas que interactúan habitualmente con el usuario.

Por otra parte, la extinción operante, entendida como la suspensión sistemática del reforzador que previamente mantenía una conducta, presenta importantes limitaciones cuando se aplica de manera aislada y sin estrategias preventivas complementarias (Miltenberger, 2024). Entre sus efectos más frecuentes se encuentran el incremento transitorio de la conducta, conocido como estallido de extinción, la aparición de respuestas agresivas inducidas por la frustración y diversas reacciones emocionales que pueden comprometer la seguridad del propio individuo y de





quienes lo rodean. Por este motivo, la evidencia actual recomienda combinar la extinción con intervenciones antecedentes, como el entrenamiento en comunicación funcional y el reforzamiento no contingente, así como con procedimientos de reforzamiento diferencial de otras conductas o de conductas incompatibles, con el fin de reducir significativamente estos efectos indeseables y favorecer un cambio conductual más estable y seguro.

Desde la perspectiva de la economía conductual, la elección entre emitir una conducta desafiante o una respuesta adaptativa depende de la distribución relativa de los reforzadores disponibles. Este principio es explicado por la Ley de Igualación de Herrnstein, la cual establece que, cuando existen alternativas concurrentes de respuesta, la proporción de respuestas emitidas tiende a corresponderse con la proporción de reforzamiento obtenida para cada una de ellas. En consecuencia, cuando la respuesta enseñada mediante el entrenamiento en comunicación funcional recibe reforzadores de mayor calidad, frecuencia, inmediatez y magnitud que la conducta problemática, aumenta progresivamente su probabilidad de ocurrencia y disminuye la necesidad de recurrir a conductas desafiantes para obtener los mismos resultados. De este modo, la reorganización de las contingencias de reforzamiento permite favorecer la sustitución funcional de la conducta problemática sin necesidad de recurrir a procedimientos coercitivos o aversivos.

Con el propósito de ilustrar el efecto diferencial de estas estrategias de intervención a lo largo del tiempo, la figura 3.8 presenta los resultados comparativos de un diseño intrasujeto en el que se analiza la evolución de la frecuencia de las conductas desafiantes y de las respuestas comunicativas adaptativas durante la aplicación de distintos procedimientos de intervención.

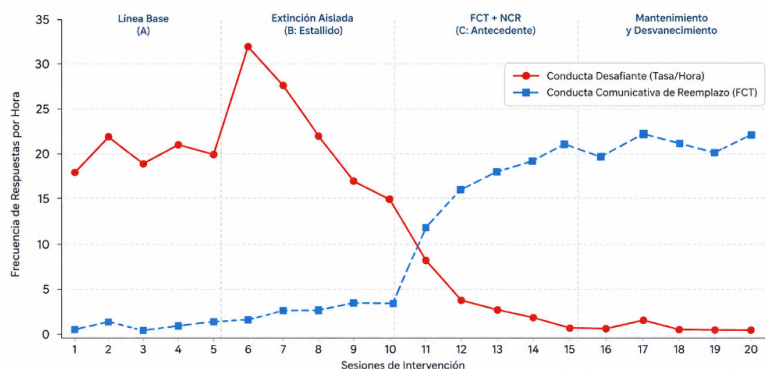


Figura 3.8. Efectos comparativos de la extinción aplicada de forma aislada y de las intervenciones antecedentes combinadas mediante entrenamiento en comunicación funcional y reforzamiento no contingente.

El análisis de la figura 3.8 evidencia la eficacia diferencial de las estrategias de intervención evaluadas. Durante la fase de línea base, la conducta desafiante se mantiene con una frecuencia elevada, mientras que la conducta comunicativa de reemplazo prácticamente no se observa. Posteriormente, en la fase de aplicación exclusiva de la extinción, se aprecia el incremento transitorio característico conocido como estallido de extinción, en el que la frecuencia de la conducta problemática aumenta inicialmente antes de iniciar una disminución gradual. Durante esta etapa, la emisión de respuestas comunicativas adaptativas permanece en niveles muy bajos. En contraste, la incorporación conjunta del entrenamiento en comunicación funcional y del reforzamiento no contingente produce una disminución rápida y sostenida de la conducta desafiante, acompañada por un incremento progresivo de las respuestas comunicativas funcionales. Esta tendencia se mantiene durante la fase de mantenimiento, lo que refleja una mayor estabilidad del cambio conductual y una consolidación del repertorio adaptativo.





El propósito último de todo programa de modificación de conducta y de análisis contingencial consiste en promover la independencia funcional de la persona y garantizar que los cambios alcanzados se mantengan en los contextos naturales donde transcurre su vida cotidiana (Cooper et al., 2020; Froxán Parga, 2026). Una intervención cuya eficacia dependa exclusivamente de la presencia permanente del terapeuta o de estímulos artificiales carece de utilidad adaptativa a largo plazo. En consecuencia, el objetivo fundamental consiste en transferir progresivamente el control de la conducta desde las ayudas proporcionadas durante la enseñanza hacia los estímulos discriminativos presentes de manera natural en el ambiente.

Para alcanzar este objetivo se emplean procedimientos de desvanecimiento de ayudas y de desvanecimiento de estímulos. El desvanecimiento de ayudas consiste en retirar gradualmente los apoyos proporcionados durante el aprendizaje, pasando de ayudas físicas completas a ayudas parciales, posteriormente a modelado, gestos, indicaciones verbales y, finalmente, a las claves naturales presentes en el entorno (Miltenberger, 2024). Paralelamente, el desvanecimiento de estímulos modifica progresivamente las características de los estímulos utilizados durante la enseñanza hasta que la conducta queda controlada exclusivamente por las condiciones habituales del contexto. Estos procedimientos favorecen la generalización y el mantenimiento del aprendizaje, al reducir la dependencia de apoyos externos y fortalecer la autonomía del individuo.

De manera complementaria, el desarrollo de programas de automanejo permite que la propia persona participe activamente en la regulación de su comportamiento. Los componentes fundamentales de estos programas comprenden:

1. Automonitoreo. Consiste en la observación y el registro sistemático de la propia conducta mediante listas de verificación, registros escritos

o aplicaciones digitales, con el propósito de incrementar la conciencia sobre el comportamiento y facilitar su autorregulación.

2. Autoevaluación. Implica comparar la conducta registrada con los objetivos o criterios previamente establecidos, permitiendo valorar el grado de cumplimiento alcanzado y orientar los ajustes necesarios.
3. Autorreforzamiento. Consiste en la administración contingente de reforzadores por parte del propio individuo una vez verificado el cumplimiento de los criterios de desempeño previamente definidos (Cooper et al., 2020).

Finalmente, Froxán Parga (2026); Ribes Iñesta (2018) destacan que la eficacia de una intervención no puede valorarse únicamente por la reducción de una conducta problemática, sino también por su validez social y su sostenibilidad ecológica. La validez social debe analizarse considerando tres dimensiones fundamentales: la relevancia de las metas propuestas para la vida cotidiana de la persona, la aceptabilidad ética y social de los procedimientos empleados y el impacto real que los resultados producen sobre la calidad de vida del usuario y de su entorno familiar y comunitario.

Desde la perspectiva del análisis contingencial interconductual, la permanencia del cambio conductual depende de la reorganización de las prácticas sociales que conforman el contexto de interacción y del fortalecimiento de las competencias de los mediadores naturales, como madres, padres, docentes, cuidadores y compañeros. La modificación de las contingencias presentes en el ambiente cotidiano favorece que las conductas adaptativas reciban reforzamiento de manera natural, se generalicen a diferentes escenarios y se mantengan a lo largo del tiempo. De esta forma, la autonomía funcional deja de depender de condiciones artificiales de intervención y pasa a consolidarse como



una característica estable del comportamiento en la comunidad.

Referencias

- Asta, L., & Persico, A. M. (2022). Differential predictors of response to Early Start Denver Model vs. Early Intensive Behavioral Intervention in young children with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Brain Sciences*, 12(11), 1499. <https://doi.org/10.3390/brainsci12111499>
- Asta, L., Di Bella, T., LaFauci Belponer, F., Bruschetta, M., Martines, S., Basile, E., Boncoddò, M., Bellomo, A., Cucinotta, F., Ricciardello, A., Turriziani, L., Colombi, C., Banchelli, F., Cuoghi Costantini, M., D'Amico, E., & Persico, A. M. (2024). Cognitive, behavioral and socio-communication skills as predictors of response to Early Start Denver Model: A prospective study in 32 young children with autism spectrum disorder. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1358419. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1358419>
- Baer, D. M., Wolf, M. M., & Risley, T. R. (1968). Some current dimensions of applied behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1(1), 91–97. <https://doi.org/10.1901/jaba.1968.1-91>
- Bondy, A. S., & Frost, L. A. (2001). The Picture Exchange Communication System. *Behavior Modification*, 25(5), 725–744. <https://doi.org/10.1177/0145445501255004>
- Brierley, N. J., McDonnell, C. G., Parks, K. M. A., Schulz, S. E., Dalal, T. C., Kelley, E., Anagnostou, E., Nicolson, R., Georgiades, S., Crosbie, J., Schachar, R., Liu, X., & Stevenson, R. A. (2021). Factor structure of repetitive behaviors across autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(10), 3391–3400. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04800-0>



- Butera, G., & Haywood, H. C. (1995). Cognitive education of young children with autism: An application of Bright Start. En E. Schopler & G. B. Mesibov (Eds.), *Learning and cognition in autism* (pp. 269–292). Springer.
- Contaldo, A., Colombi, C., Pierotti, C., Masoni, P., & Muratori, F. (2020). Outcomes and moderators of Early Start Denver Model intervention in young children with autism spectrum disorder delivered in a mixed individual and group setting. *Autism*, 24(3), 718–729. <https://doi.org/10.1177/1362361319888344>
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2020). *Applied behavior analysis* (3rd ed.). Pearson.
- Dawson, G., Rogers, S. J., Munson, J., Smith, M., Winter, J., Greenson, J., Donaldson, A., & Varley, J. (2010). Randomized, controlled trial of an intervention for toddlers with autism: The Early Start Denver Model. *Pediatrics*, 125(1), e17–e23. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-0958>
- Fornasari, L., Garzitto, M., Crescentini, C., Urgesi, C., & Fabbro, F. (2012). Twelve months of TEACCH-oriented habilitation on an Italian population of children with autism. *International Journal of Developmental Disabilities*, 58(3), 145–158. <https://doi.org/10.1179/2047386912Z.00000000018>
- Frost, L., & Bondy, A. (2002). *El sistema de comunicación por intercambio de imágenes (PECS): Manual de entrenamiento* (2.^a ed.). Pyramid Educational Consultants.
- Froxán Parga, M. X. (Ed.). (2026). *Análisis funcional de la conducta humana: Concepto, metodología y aplicaciones*. Ediciones Pirámide.





- Geoffray, M. M., Oreve, M. J., Jurek, L., Sonie, S., Schroder, C., Delvenne, V., Manificat, S., Touzet, S., Agathe, J., Mengarelli, F., Natacha, G., Petit, N., Speranza, M., Bahrami, S., Bouveret, L., Dochez, S. L., Auphan, P., Zelmar, A., Falissard, B., ... Febvey-Combes, O. (2025). Early Start Denver Model effectiveness in young autistic children: A large multicentric randomised controlled trial in two European countries. *BMJ Mental Health*, 28(1), e301424. <https://doi.org/10.1136/bmjment-2024-301424>
- Goldstein, S., & Naglieri, J. A. (Eds.). (2013). *Interventions for autism spectrum disorders: Translating science into practice*. Springer. _
- Hanley, G. P., Jin, C. S., Vance, M. P., & Peterson, F. T. (2014). Producing meaningful improvements in the behavior of children with autism via synthesized analyses and treatments. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 47(1), 16–36. <https://doi.org/10.1002/jaba.106>
- Hodges, H., Fealko, C., & Soares, N. (2020). Autism spectrum disorder: Definition, epidemiology, causes, and clinical evaluation. *Translational Pediatrics*, 9(Suppl. 1), S55–S65. <https://doi.org/10.21037/tp.2019.09.09>
- Iwata, B. A., Dorsey, M. F., Slifer, K. J., Bauman, K. E., & Richman, G. S. (1994). Toward a functional analysis of self-injury. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 27(2), 197–209. <https://doi.org/10.1901/jaba.1994.27-197>
- Kantor, J. R. (1959). *Interbehavioral psychology: A sample of scientific system construction*. Principia Press.
- Kasari, C., Shire, S., Shih, W., Landa, R., Levato, L., & Smith, T. (2023). Spoken language outcomes in limited language preschoolers with autism and global developmental delay: RCT of early intervention approaches. *Autism Research*, 16(6), 1236–1246. <https://doi.org/10.1002/aur.2932>

- Laraway, S., Snyckerski, S., Michael, J., & Poling, A. (2003). Motivating operations and terms to describe them: some further refinements. *Journal of applied behavior analysis*, 36(3), 407–414. <https://doi.org/10.1901/jaba.2003.36-407>
- LeBlanc, L. A., Taylor, B. A., & Marchese, N. V. (2020). The training experiences of behavior analysts: Compassionate care and therapeutic relationships with caregivers. *Behavior Analysis in Practice*, 13(2), 387–393. <https://doi.org/10.1007/s40617-019-00368-z>
- Light, J., & McNaughton, D. (2014). Communicative competence for individuals who require augmentative and alternative communication: A new definition for a new era of research and practice. *Augmentative and Alternative Communication*, 30(1), 1–18. <https://doi.org/10.3109/07434618.2014.885080>
- Liratni, M., Blanchet, C., & Pry, R. (2016). A longitudinal (3 years) study of the development of four children with autism without mental retardation after 90 sessions of social skills training. *L'Encéphale*, 42(6), 529–534. <https://doi.org/10.1016/j.enceph.2016.03.008>
- Lovaas, O. I. (1987). Behavioral treatment and normal educational and intellectual functioning in young autistic children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 55(1), 3–9. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.55.1.3>
- Michael, J. (1982). Distinguishing between discriminative and motivational functions of stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37(1), 149–155. <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-149>
- Michael, J. (1993). Establishing operations. *The Behavior Analyst*, 16(2), 191–206. <https://doi.org/10.1007/BF03392623>
- Michael, J. (2000). Implications and refinements of the establishing operation concept. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33(4), 401–410. <https://doi.org/10.1901/jaba.2000.33-401>





- Millar, D. C., Light, J. C., & Schlosser, R. W. (2006). The impact of augmentative and alternative communication intervention on the speech production of individuals with developmental disabilities: A research review. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(2), 248–264. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/021\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/021))
- Miltenberger, R. G. (2024). *Behavior modification: Principles and procedures*. Cengage Learning.
- Milton, D. E. (2012). On the ontological status of autism: The “double empathy” problem. *Disability & Society*, 27(6), 883–887. <https://doi.org/10.1080/09687599.2012.710008>
- Pritchett, M., Ala'i-Rosales, S., Re Cruz, A., & Cihon, T. M. (2022). Social justice is the spirit and aim of an applied science of human behavior: Moving from colonial to participatory research practices. *Behavior Analysis in Practice*, 15(4), 1074–1092. <https://doi.org/10.1007/s40617-021-00591-7>
- Rajaraman, A., Austin, J. L., Gover, H. C., Cammilleri, A. P., Donnelly, D. R., & Hanley, G. P. (2022). Toward trauma-informed applications of applied behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 55(1), 40–61. <https://doi.org/10.1002/jaba.901>
- Ribes, E., & Harzem, P. (Eds.). (1990). *Lenguaje y conducta*. Trillas.
- Ribes, E., & López, F. (1985). *Teoría de la conducta: Un análisis de campo y paramétrico*. Trillas.
- Ribes-Iñesta, E. (2002). *Psicología del aprendizaje*. El Manual Moderno.
- Ribes-Iñesta, E. (2018). *El estudio científico de la conducta individual: Una introducción a la teoría de la psicología*. El Manual Moderno.

- Rogers, S. J., Estes, A., Lord, C., Munson, J., Rocha, M., Winter, J., Greenson, J., Colombi, C., Dawson, G., Vismara, L. A., Sugar, C. A., Helleman, G., Whelan, F., & Talbott, M. (2019). A multisite randomized controlled two-phase trial of the Early Start Denver Model compared to treatment as usual. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 58(9), 853–865. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2019.01.004>
- Schlosser, R. W., & Wendt, O. (2008). Effects of augmentative and alternative communication intervention on speech production in children with autism: A systematic review. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 17(3), 212–230. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2008/021\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2008/021))
- Schreibman, L., Dawson, G., Stahmer, A. C., Landa, R., Rogers, S. J., McGee, G. G., Kasari, C., Ingersoll, B., Kaiser, A. P., Bruyninckx, O., & Hall, L. J. (2015). Naturalistic developmental behavioral interventions: Empirically validated treatments for autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(8), 2411–2428. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2407-8>
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Authors Cooperative.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Macmillan.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1974). *About behaviorism*. Knopf.
- Srinivasan, S., Patel, S., Khade, A., Bedi, G., Mohite, J., Sen, A., & Poovaiah, R. (2022). Efficacy of a novel augmentative and alternative communication system in promoting requesting skills in young children with Autism Spectrum Disorder in India: A pilot study. *Autism & developmental language impairments*, 7, 23969415221120749. <https://doi.org/10.1177/23969415221120749>





- Sundberg, M. L. (2008). *VB-MAPP: Verbal Behavior Milestones Assessment and Placement Program*. AVB Press.
- Suprihatin, S., & Tarjiah, I. (2019). Evaluating the outcome of structured teaching intervention for children with autism. *5th International Conference on Education and Technology*. Atlantis Press
- Tupou, J., Waddington, H., van der Meer, L., & Sigafoos, J. (2022). Effects of a low-intensity Early Start Denver Model-based intervention delivered in an inclusive preschool setting. *International Journal of Developmental Disabilities*, 68(4), 488–502. <https://doi.org/10.1080/20473869.2019.1707434>
- Wang, S. H., Zhang, H. T., Zou, Y. Y., Cheng, S. M., Zou, X. B., & Chen, K. Y. (2023). Efficacy and moderating factors of the Early Start Denver Model in Chinese toddlers with autism spectrum disorder: A longitudinal study. *World Journal of Pediatrics*, 19(8), 741–752. <https://doi.org/10.1007/s12519-022-00555-z>
- Wood, J. J., Kendall, P. C., Wood, K. S., Kerns, C. M., Seltzer, M., Small, B. J., Lewin, A. B., & Storch, E. A. (2020). Cognitive behavioral treatments for anxiety in children with autism spectrum disorder: A randomized clinical trial. *JAMA Psychiatry*, 77(5), 474–483. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2019.4160>
- Yang, Y., Wang, H., Xu, H., Yao, M., & Yu, D. (2023). Randomized, controlled trial of a mixed Early Start Denver Model for toddlers and preschoolers with autism. *Autism Research*, 16(8), 1640–1649. <https://doi.org/10.1002/aur.3006>
- Zhou, B., Xu, Q., Li, H., Zhang, Y., Wang, Y., Rogers, S. J., Zhou, L., & Xu, X. (2018). Effects of parent-implemented Early Start Denver Model intervention on Chinese toddlers with autism spectrum disorder: A non-randomized controlled trial. *Autism Research*, 11(4), 654–666. <https://doi.org/10.1002/aur.1917>



04.

Innovación tecnológica, atención interdisciplinaria e intervención basada en evidencia en el trastorno del espectro autista

Nidia Irais Moreno Vargas

Fernando Ortiz Nieto

Jimena Rodríguez Ávila

4.1. Tecnologías emergentes para la detección e intervención en el trastorno del espectro autista

El estudio de las alteraciones del neurodesarrollo ha experimentado un notable avance durante las últimas décadas gracias a los aportes de las neurociencias, las tecnologías digitales, la inteligencia artificial y otras disciplinas afines. En el caso del trastorno del espectro autista, estos avances han ampliado considerablemente las posibilidades de detección



temprana, evaluación, diagnóstico, intervención, seguimiento clínico y acompañamiento familiar, favoreciendo una atención más integral. No obstante, la incorporación de estas tecnologías, por sí sola, no garantiza una mejora en los resultados clínicos. Su verdadero potencial se manifiesta cuando forman parte de un abordaje sistémico que comprende a la persona con trastorno del espectro autista como integrante de una compleja red de interacciones biológicas, psicológicas, familiares, sociales, educativas, culturales y tecnológicas, cuyos componentes mantienen relaciones dinámicas e interdependientes.

Para comprender el papel de las nuevas tecnologías en la atención del trastorno del espectro autista es necesario definir previamente el concepto de tecnologías de la información y la comunicación. Estas tecnologías surgen como resultado del desarrollo científico en los campos de la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones, y posibilitan el acceso, la producción, el procesamiento, el almacenamiento y la transmisión de la información. Según Cabero (1998), las tecnologías de la información y la comunicación se sustentan en la integración de estos tres grandes ámbitos tecnológicos y se caracterizan por su inmaterialidad, interactividad, interconexión, instantaneidad, alta calidad en la transmisión de imágenes y sonidos, digitalización, capacidad para influir sobre los procesos cognitivos, impacto en múltiples sectores de la sociedad, innovación permanente, tendencia hacia la automatización y diversidad de aplicaciones.

Las tecnologías de la información y la comunicación proporcionan herramientas digitales, servicios de internet, dispositivos físicos y programas informáticos que pueden emplearse para promover el bienestar y mejorar la calidad de vida de las personas (Scarcella et al., 2023). En el ámbito del trastorno del espectro autista, el acelerado desarrollo tecnológico, junto con el progreso de la investigación científica, ha consolidado

estas herramientas como recursos fundamentales para la detección temprana, la caracterización de diferentes perfiles clínicos y, especialmente, para el diseño e implementación de intervenciones cada vez más precisas y personalizadas (Shen y Yu, 2025).

La detección temprana del trastorno del espectro autista constituye uno de los factores con mayor influencia sobre el pronóstico evolutivo. La identificación de signos clínicos durante los primeros años de vida favorece el inicio oportuno de intervenciones especializadas, lo que repercute positivamente en el desarrollo y en la calidad de vida durante etapas posteriores. Tradicionalmente, este proceso se ha sustentado en instrumentos basados en registros observacionales y cuestionarios completados por padres, cuidadores o familiares. Aunque estas herramientas poseen una utilidad ampliamente reconocida, también presentan limitaciones derivadas de la subjetividad inherente a la observación, lo que puede incrementar el riesgo de errores diagnósticos o retrasar la identificación del trastorno (Okoye et al., 2023). En este contexto, las nuevas tecnologías ofrecen la posibilidad de identificar indicadores objetivos de riesgo desde edades muy tempranas, fortaleciendo la precisión del proceso diagnóstico.

Entre las tecnologías con mayor potencial destacan las técnicas de neuroimagen, como la resonancia magnética, y los estudios de electroencefalografía. Estas herramientas permiten identificar alteraciones neurofuncionales incluso durante los primeros meses de vida y facilitan la predicción del diagnóstico alrededor de los veinticuatro meses en lactantes evaluados entre los seis y los doce meses de edad. Asimismo, la electroencefalografía ha permitido identificar biomarcadores relacionados con la conectividad funcional de regiones frontales y temporoparietales derechas que se asocian con la aparición posterior





de manifestaciones clínicas del trastorno del espectro autista (Scarcella et al., 2023).

Los dispositivos con pantallas táctiles y otros sistemas de evaluación sensoriomotora también constituyen herramientas valiosas para la detección precoz. Estos recursos permiten registrar con elevada precisión información relacionada con los patrones de movimiento y el desarrollo motor, especialmente en niños que presentan mayores dificultades en esta área. Las investigaciones muestran que los lactantes con mayor riesgo de desarrollar trastorno del espectro autista manifiestan habilidades menos avanzadas de prensión, manipulación y coordinación motora en comparación con niños con desarrollo típico (Bondioli et al., 2021; Scarcella et al., 2023).

Por su parte, las tecnologías de seguimiento ocular representan uno de los avances más prometedores para la detección precoz del trastorno del espectro autista. Diversas investigaciones han demostrado que las diferencias en los patrones de exploración visual constituyen algunos de los marcadores conductuales más tempranos, observables incluso entre los dos y los seis meses de edad. Los niños que posteriormente reciben el diagnóstico suelen mostrar una menor fijación visual hacia los rostros y, particularmente, hacia la región de los ojos, orientando preferentemente su atención hacia estímulos no sociales, objetos o patrones geométricos repetitivos. Estas características convierten al seguimiento ocular en una herramienta objetiva y altamente prometedora para apoyar el cribado y el diagnóstico temprano del trastorno del espectro autista (Tecar et al., 2025).

Esta tecnología permite registrar con elevada precisión los movimientos oculares mientras la persona es expuesta a diferentes estímulos visuales. Su funcionamiento se basa en sistemas que integran cámaras infrarrojas y algoritmos computacionales capaces de identificar la posición de la pupila y el

reflejo corneal para calcular, de manera no invasiva, la dirección, la velocidad y la latencia de la mirada. A partir de este procedimiento es posible obtener indicadores objetivos de gran valor clínico, como las sacadas, que corresponden a movimientos oculares rápidos mediante los cuales la atención se desplaza de un punto a otro y cuya duración normal oscila entre treinta y ciento veinte milisegundos; las fijaciones, definidas como los intervalos en los que la mirada permanece estable entre dos sacadas consecutivas; las trayectorias de exploración visual, que describen el recorrido realizado por los ojos durante la observación de una escena o de un área de interés; la frecuencia del parpadeo; y el tiempo necesario para la apertura y el cierre de los párpados. Asimismo, el desarrollo de métricas cada vez más sofisticadas relacionadas con los patrones de exploración y fijación ocular constituye un avance importante en la evaluación objetiva de las características nucleares del trastorno del espectro autista, favoreciendo el diseño de intervenciones y tratamientos cada vez más específicos, personalizados y ajustados a los distintos perfiles de neurodesarrollo (Jeyarani y Senthilkumar, 2023; Wang et al., 2024).

Otro avance de gran relevancia corresponde al aprendizaje automático supervisado, una rama de la inteligencia artificial orientada al desarrollo de algoritmos capaces de aprender patrones complejos a partir de grandes volúmenes de datos con el propósito de predecir comportamientos, clasificar información y estimar resultados futuros. Su funcionamiento consiste en entrenar modelos utilizando conjuntos de datos previamente etiquetados, permitiendo que el sistema identifique relaciones entre múltiples variables y genere predicciones con elevados niveles de precisión (Xu y Sun, 2023). En el ámbito del trastorno del espectro autista, donde el diagnóstico se fundamenta en la integración de múltiples características conductuales, cognitivas y del desarrollo, estos algoritmos ofrecen un enorme potencial para fortalecer los procesos de





detección temprana, mejorar la precisión diagnóstica y contribuir a la identificación de diferentes perfiles clínicos o subtipos del trastorno, favoreciendo intervenciones más individualizadas (Shen y Yu, 2025).

En relación con la intervención, existe una creciente evidencia científica que respalda la eficacia de diversas tecnologías digitales para favorecer el desarrollo de habilidades en personas con trastorno del espectro autista. En una revisión sistemática, Valencia et al. (2019) encontraron que el 36,17 % de los estudios analizados se centraban en el fortalecimiento de las habilidades sociales, mientras que el resto abordaba habilidades conceptuales, prácticas y competencias funcionales generales. Los autores señalaron, además, que las investigaciones más recientes han incrementado el empleo de tecnologías como la realidad virtual, la realidad aumentada, los agentes virtuales inteligentes, los sensores y los sistemas de geolocalización integrados en entornos de aprendizaje gamificados.

Estas herramientas han mostrado mejoras consistentes en la iniciación y el mantenimiento de la comunicación, el reconocimiento de emociones, la atención conjunta, el contacto visual, el uso funcional del lenguaje y la comprensión de claves sociales. No obstante, la evidencia también indica que sus beneficios son significativamente mayores cuando estas tecnologías se integran con metodologías de enseñanza estructurada, programas de reforzamiento inmediato y permanente, así como con el acompañamiento coordinado de profesionales especializados y de la familia (Cabrera, 2025; Valencia et al., 2019; Vanacloig et al., 2020).

Entre las tecnologías emergentes, la realidad virtual constituye una de las herramientas más estudiadas para el fortalecimiento de las habilidades sociales en personas con trastorno del espectro autista. Diversos estudios han demostrado que este tipo de intervención favorece el aprendizaje de competencias sociales

mediante la práctica repetida de situaciones simuladas en entornos seguros y controlados (Howard y Gutworth, 2020).

Para comprender adecuadamente este recurso es necesario abordar el concepto de realidad extendida, que engloba el conjunto de tecnologías capaces de integrar elementos del mundo físico con entornos digitales interactivos. La realidad extendida comprende tres modalidades principales: la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta, las cuales difieren en el grado de inmersión y en la forma en que combinan los componentes reales y virtuales (Logeswaran et al., 2021). A continuación, se describen sus principales características y aplicaciones en la intervención del trastorno del espectro autista.

La realidad virtual corresponde a una tecnología informática capaz de generar entornos tridimensionales interactivos en los que el usuario experimenta una intensa sensación de presencia, es decir, la percepción subjetiva de encontrarse físicamente dentro del escenario virtual. Para ello puede emplear dispositivos complementarios como visores, cascos, guantes hápticos, sensores de movimiento y otros sistemas especializados. Sus tres componentes fundamentales son la inmersión, la interacción y la presencia; cuanto mayor es la integración de estos elementos, mayor suele ser el compromiso cognitivo, emocional y conductual del usuario durante la experiencia virtual (Capobianco et al., 2025; Kellems et al., 2025).

Dentro de esta tecnología se distinguen dos modalidades principales. La realidad virtual inmersiva utiliza dispositivos especializados que aíslan parcialmente al usuario del entorno físico y generan una experiencia altamente envolvente mediante visores, cascos, sensores y otros accesorios tecnológicos. En contraste, la realidad virtual no inmersiva se desarrolla a través de pantallas convencionales de computadoras, tabletas o dispositivos similares,





permitiendo la interacción con el entorno virtual sin un aislamiento completo del mundo real. Aunque esta última modalidad resulta más accesible y económica, la realidad virtual inmersiva ofrece experiencias considerablemente más realistas y cercanas a las situaciones que el individuo enfrentará en su vida cotidiana (Capobianco et al., 2025; Smith et al., 2013).

En el contexto del trastorno del espectro autista, la realidad virtual permite recrear escenarios cuya reproducción en condiciones reales suele resultar compleja, costosa o poco segura. Entre ellos se encuentran las conversaciones con personas desconocidas, la participación en actividades escolares, la interacción con compañeros, las dinámicas de juego cooperativo y otras situaciones sociales que demandan habilidades comunicativas y de adaptación. Una de sus principales ventajas consiste en que estas experiencias pueden repetirse tantas veces como sea necesario, sin que el usuario se exponga a consecuencias negativas propias de los contextos reales, favoreciendo así el aprendizaje progresivo y la consolidación de nuevas habilidades sociales (Sánchez y Roig-Vila, 2025).

Las revisiones sistemáticas disponibles muestran que la eficacia de las intervenciones basadas en realidad virtual depende, en gran medida, de variables como la duración, la intensidad y la frecuencia de las sesiones. En términos generales, los programas más prolongados y con mayor continuidad producen efectos más consistentes y duraderos, especialmente en el desarrollo de habilidades sociales, la comunicación y la regulación emocional. Sin embargo, una exposición excesivamente intensa también puede generar fatiga, disminución de la motivación o sobrecarga sensorial en algunos participantes, lo que pone de manifiesto la necesidad de diseñar programas equilibrados, individualizados y cuidadosamente estructurados. Del mismo modo, la literatura especializada señala la necesidad de desarrollar investigaciones con diseños

metodológicos más robustos, muestras de mayor tamaño, seguimientos longitudinales y evaluaciones que permitan determinar hasta qué punto las habilidades adquiridas en entornos virtuales pueden generalizarse a situaciones reales de la vida cotidiana (Altin et al., 2026; Sánchez & Roig-Vila, 2025; Yang et al., 2025).

La realidad aumentada es una tecnología tridimensional que amplía la percepción del entorno físico mediante la incorporación, en tiempo real, de información digital contextualizada sobre el mundo real. A diferencia de la realidad virtual, el usuario no se desconecta de su entorno, sino que interactúa simultáneamente con elementos físicos y virtuales, enriqueciendo la experiencia perceptiva y facilitando procesos de aprendizaje más significativos (Ibáñez y Delgado-Kloos, 2018).

En el ámbito del trastorno del espectro autista, la realidad aumentada se ha utilizado para fortalecer diversas áreas del desarrollo, entre ellas la imaginación, la atención, la concentración, las habilidades sociales, el reconocimiento de emociones y expresiones faciales, tanto propias como de otras personas, así como las habilidades de orientación y desplazamiento en diferentes entornos. La integración de elementos virtuales sobre escenarios reales favorece la participación activa del usuario, incrementa la motivación y facilita la transferencia de los aprendizajes hacia situaciones cotidianas (Wedyan et al., 2021).

Desde la perspectiva de las neurociencias, la aplicación de la realidad aumentada encuentra fundamento en los principios de la neuroplasticidad y del aprendizaje basado en la experiencia. La interacción continua con escenarios enriquecidos proporciona retroalimentación inmediata y reforzamiento positivo, factores que favorecen la consolidación del aprendizaje. Asimismo, la exposición repetida a este tipo de experiencias estimula la reorganización funcional de las redes neuronales





implicadas en la cognición social, las funciones ejecutivas y el aprendizaje motor, promoviendo cambios adaptativos que pueden contribuir al desarrollo de habilidades funcionales en personas con trastorno del espectro autista (Kolb y Gibb, 2014).

Realidad mixta: La realidad mixta representa una evolución de las tecnologías inmersivas al combinar, en tiempo real, objetos tridimensionales virtuales con el entorno físico del usuario. A diferencia de la realidad aumentada, en la que los elementos digitales simplemente se superponen sobre la realidad, la realidad mixta permite que los objetos virtuales interactúen dinámicamente con el ambiente real y con las acciones del usuario. De esta manera, la persona puede manipular simultáneamente estímulos reales y virtuales dentro de un mismo espacio, generando experiencias de aprendizaje altamente interactivas y contextualizadas (Leharanger et al., 2023).

Esta integración favorece la motivación, el compromiso y la participación activa durante las actividades terapéuticas o educativas, ya que posibilita el entrenamiento con objetos virtuales mientras el usuario mantiene contacto permanente con el entorno físico. En consecuencia, la realidad mixta supera algunas de las limitaciones presentes cuando se emplean únicamente la realidad virtual o la realidad aumentada, al ofrecer un equilibrio entre inmersión, interacción y contextualización de los aprendizajes (Leharanger et al., 2023).

La evidencia científica disponible indica que esta tecnología constituye una herramienta prometedora para comprender los mecanismos implicados en el aprendizaje de las personas con trastorno del espectro autista y para diseñar intervenciones más adaptadas a sus necesidades individuales. Asimismo, diversos estudios han documentado efectos favorables sobre la cognición social, el procesamiento de la información y el desarrollo de habilidades sociales, aspectos

fundamentales para promover una mayor autonomía e inclusión social (Leharanger et al., 2023).

Con el propósito de comprender con mayor claridad las diferencias entre las tres tecnologías que conforman la realidad extendida, la figura 4.1 presenta una comparación de sus principales características. En ella se describen el nivel de inmersión, el tipo de entorno en el que se desarrollan, las modalidades de interacción, algunos de los dispositivos más utilizados y sus principales aplicaciones en la evaluación y la intervención de personas con trastorno del espectro autista.



Figura 4.1. Diferencias entre realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta.

4.2. Salud digital, telesalud y telemedicina para la atención integral del trastorno del espectro autista

La salud digital se define como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar la salud y todos los ámbitos relacionados con ella. Este concepto comprende la integración de herramientas digitales, como aplicaciones informáticas, sistemas de inteligencia artificial, algoritmos de apoyo a la toma de decisiones, plataformas de gestión clínica y otras soluciones tecnológicas, que abarcan desde la historia clínica electrónica hasta el monitoreo remoto

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





de pacientes en diferentes contextos asistenciales. Su propósito es fortalecer la calidad, la seguridad, la eficiencia y la accesibilidad de los servicios de salud, siempre bajo los principios de la bioética y el respeto por los derechos de las personas (Giani et al., 2021; Organización Mundial de la Salud, 2021). Por su amplitud conceptual, la salud digital constituye el marco general dentro del cual se integran la telesalud y la telemedicina.

La telesalud ha sido definida por la Organización Mundial de la Salud como la prestación de servicios relacionados con la salud mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación cuando la distancia representa un obstáculo para el acceso a la atención sanitaria (Organización Mundial de la Salud, 2005, citado en Servicios de Salud de Veracruz, 2022). Aunque actualmente se encuentra estrechamente vinculada con internet y las plataformas digitales de comunicación en tiempo real, sus antecedentes se remontan al empleo del teléfono, la radio, las grabaciones de audio y video y otros medios de comunicación utilizados para ofrecer orientación médica a distancia. La evolución tecnológica ha ampliado progresivamente sus posibilidades, permitiendo la realización de consultas sincrónicas, la supervisión clínica remota, la educación sanitaria y la coordinación entre profesionales de diferentes instituciones (Sutherland et al., 2017).

En la actualidad, el alcance de la telesalud comprende la formación continua del personal sanitario, la educación de pacientes y cuidadores, el monitoreo remoto de personas con enfermedades crónicas, la coordinación de equipos interdisciplinarios y la gestión de servicios asistenciales. Su finalidad principal consiste en mejorar el acceso oportuno a los servicios de salud, fortalecer las acciones de promoción y prevención y favorecer una atención más equitativa y eficiente, especialmente en poblaciones con limitaciones geográficas o

dificultades para acceder a servicios especializados (IBERO, 2024).

En el contexto del trastorno del espectro autista, la telesalud ha adquirido una importancia creciente como estrategia para ampliar la cobertura y continuidad de la atención especializada. La mayoría de los programas desarrollados bajo esta modalidad involucran la participación coordinada de médicos, psicólogos, psiquiatras, analistas de la conducta, terapeutas, especialistas en educación y cuidadores. A través de plataformas digitales es posible realizar procesos de capacitación y supervisión profesional, desarrollar evaluaciones funcionales de la conducta, identificar preferencias, implementar programas de intervención conductual y efectuar el seguimiento sistemático de los progresos alcanzados. La evidencia científica demuestra que estas intervenciones contribuyen a disminuir las conductas desafiantes, fortalecer las habilidades comunicativas y promover una participación más activa de las familias durante el proceso terapéutico, consolidándolas como un componente esencial de la intervención y del monitoreo continuo de las personas con trastorno del espectro autista (De Nocker y Toolan, 2023).

La telemedicina constituye una modalidad específica de la telesalud y se refiere a la prestación de servicios clínicos por parte de profesionales de la salud cuando la distancia constituye un factor determinante. Para ello se utilizan las tecnologías de la información y la comunicación con el fin de intercambiar información válida para el diagnóstico, el tratamiento, la prevención de enfermedades y el seguimiento de los pacientes (Organización Mundial de la Salud, 2021).

En el ámbito del trastorno del espectro autista, la telemedicina comprende actividades como las consultas médicas especializadas, la evaluación del desarrollo infantil en el entorno cotidiano del paciente,





el seguimiento farmacológico, la supervisión clínica por equipos multidisciplinarios y el acompañamiento permanente a padres y cuidadores. Esta modalidad permite, además, observar las interacciones familiares y los comportamientos del niño en ambientes naturales, proporcionando información difícil de obtener durante las consultas convencionales.

Las investigaciones más recientes indican que las intervenciones desarrolladas mediante telemedicina alcanzan resultados clínicos comparables a los obtenidos en la atención presencial, con la ventaja adicional de reducir costos, disminuir los tiempos de desplazamiento y ampliar el acceso a servicios especializados. Asimismo, la evidencia destaca que la participación activa de los padres y cuidadores constituye uno de los principales factores asociados al éxito de estas intervenciones, ya que no solo reciben orientación profesional, sino que también se convierten en agentes fundamentales para la implementación cotidiana de las estrategias terapéuticas en el hogar (Micai et al., 2024).

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación dentro de los modelos de salud digital, telesalud y telemedicina ha transformado significativamente los procesos de evaluación, diagnóstico, intervención y seguimiento del trastorno del espectro autista. La evidencia científica disponible demuestra que, cuando estas herramientas se integran dentro de un modelo de atención sistémico que articula la participación de la familia, los profesionales de la salud, el contexto educativo y el entorno social, favorecen mejoras significativas en las habilidades sociales, la comunicación, el reconocimiento de emociones, la regulación conductual, el desarrollo del lenguaje y otros dominios fundamentales para la calidad de vida y la inclusión de las personas con trastorno del espectro autista.

4.3. Atención interdisciplinaria y participación de la familia en el abordaje del trastorno del espectro autista

El incremento sostenido de la prevalencia del trastorno del espectro autista durante las últimas décadas ha favorecido una mayor sensibilización social y científica respecto a los procesos de detección temprana, evaluación diagnóstica, selección de instrumentos y desarrollo de estrategias de intervención, especialmente durante la infancia. Este escenario ha impulsado la búsqueda permanente de modelos de atención cada vez más eficaces, centrados no solo en las necesidades de la persona con trastorno del espectro autista, sino también en las de su entorno familiar, reconocido actualmente como un componente esencial del proceso terapéutico.

El diagnóstico de un hijo con trastorno del espectro autista representa un importante desafío para muchas familias. Es frecuente que padres y cuidadores experimenten incertidumbre acerca de sus competencias para afrontar las demandas asociadas con la crianza y la educación de un niño con esta condición, situación que puede generar elevados niveles de estrés, ansiedad e inseguridad (Vega-Rodríguez et al., 2024). Estas circunstancias han motivado el desarrollo de estrategias de intervención cada vez más integrales y funcionales, favoreciendo la incorporación de modelos de trabajo interdisciplinarios, multidisciplinarios y transdisciplinarios en los que participan profesionales de diversas áreas del conocimiento. La colaboración entre especialistas permite integrar diferentes perspectivas científicas y clínicas, enriqueciendo la comprensión del trastorno y favoreciendo intervenciones más personalizadas, coordinadas y eficaces.

Paralelamente, el incremento del número de niños con sospecha o diagnóstico confirmado de trastorno

Quando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





del espectro autista ha puesto de manifiesto las limitaciones existentes para acceder oportunamente a servicios especializados, especialmente en regiones con escasez de profesionales, comunidades rurales y contextos de alta vulnerabilidad social. Frente a esta realidad, las intervenciones mediadas por la familia han adquirido un protagonismo creciente, al constituir una alternativa con elevada relación costo-beneficio, mayor continuidad en el tiempo y posibilidades de seguimiento más frecuente.

En este modelo de atención, la familia deja de desempeñar un papel exclusivamente receptor de orientaciones para convertirse en un auténtico agente terapéutico. Padres y cuidadores participan activamente en todas las fases del proceso de atención, proporcionando información relevante para la evaluación clínica, colaborando en la planificación de los objetivos terapéuticos, implementando estrategias de intervención en el entorno cotidiano, supervisando los progresos alcanzados y comunicando continuamente la evolución observada a los profesionales responsables del tratamiento. De esta manera, la familia asume el rol de coterapeuta, estableciendo una relación de colaboración permanente con el equipo profesional y contribuyendo a la toma compartida de decisiones. Su participación trasciende el simple apoyo emocional y se convierte en un componente fundamental para la continuidad, generalización y mantenimiento de los aprendizajes alcanzados durante la intervención.

La evidencia científica demuestra que este modelo centrado en la familia genera beneficios significativos tanto para los niños como para sus cuidadores. Entre los principales efectos descritos se encuentran la disminución del estrés parental durante las interacciones cotidianas, una mayor calidad de las actividades de juego compartido, el incremento de las conductas de imitación y de la iniciativa social por parte de los niños, el fortalecimiento de la confianza de los

padres en sus capacidades para afrontar la crianza, la reducción de los conflictos familiares y de las tensiones parentales, así como un aumento de la satisfacción y el bienestar dentro de las relaciones familiares. Del mismo modo, se han documentado reducciones clínicas y estadísticamente significativas de las conductas disruptivas y desadaptativas, junto con mejoras en el funcionamiento adaptativo y en la calidad de vida de todos los integrantes del núcleo familiar (Mullan et al., 2021).

Aunque las familias no son responsables de realizar los procesos de cribado, evaluación diagnóstica o confirmación clínica del trastorno del espectro autista, constituyen una fuente indispensable de información para los profesionales de la salud y desempeñan un papel decisivo durante todo el proceso de intervención. Para que esta participación resulte realmente efectiva, es imprescindible proporcionarles conocimientos, habilidades y recursos que les permitan comprender las características del trastorno, afrontar las dificultades que experimentan sus hijos e implementar adecuadamente las estrategias terapéuticas en los diferentes contextos de la vida cotidiana. De igual manera, resulta fundamental promover acciones que favorezcan la calidad de vida familiar, disminuyan el aislamiento social y fortalezcan la integración comunitaria, contribuyendo al desarrollo integral de la persona con trastorno del espectro autista y de su entorno inmediato (Mullan et al., 2021).

No obstante, la eficacia de las intervenciones centradas en la familia depende de múltiples factores. El grado de implicación, compromiso y adherencia de los padres constituye uno de los principales determinantes del éxito terapéutico, aunque también intervienen variables indirectas relacionadas con la disponibilidad de tiempo, la sobrecarga física y emocional, los recursos económicos, el bienestar psicológico, las redes de apoyo y las condiciones sociales en las que





se desarrolla la familia. En consecuencia, además de la eficacia demostrada por una intervención, resulta igualmente importante que los padres perciban el programa como una alternativa viable, útil, sostenible y compatible con las dinámicas de su vida cotidiana, ya que esta percepción influye directamente sobre la continuidad de su participación y, por tanto, sobre los resultados alcanzados (Leadbitter et al., 2020).

En la actualidad, el enfoque centrado en la familia constituye uno de los pilares fundamentales de los modelos contemporáneos de atención al trastorno del espectro autista. Su integración con equipos interdisciplinarios y con intervenciones basadas en evidencia permite desarrollar estrategias terapéuticas más individualizadas, sostenibles y ecológicamente válidas, favoreciendo la generalización de los aprendizajes a los contextos naturales del niño y promoviendo un desarrollo más integral, autónomo e inclusivo.

El trastorno del espectro autista constituye una condición del neurodesarrollo cuya prevalencia ha aumentado de manera sostenida durante las últimas décadas. Esta situación ha incrementado el interés científico y clínico por optimizar los procesos de detección temprana, evaluación diagnóstica, selección de instrumentos y desarrollo de intervenciones basadas en evidencia, especialmente durante la infancia. Debido a que las necesidades de apoyo varían a lo largo del desarrollo, la identificación temprana y las evaluaciones periódicas permiten ajustar continuamente las estrategias de intervención de acuerdo con la evolución clínica y funcional de cada persona, favoreciendo una atención más personalizada y eficaz (Matson y Goldin, 2014).

La intervención en el trastorno del espectro autista no produce resultados uniformes en todas las personas. La amplia heterogeneidad clínica que caracteriza este trastorno implica que las necesidades educativas,

médicas, psicológicas, terapéuticas y sociales difieran considerablemente entre individuos. Por esta razón, las intervenciones deben diseñarse de manera individualizada, considerando el perfil funcional, las fortalezas, las necesidades de apoyo y las condiciones asociadas presentes en cada caso. Asimismo, las personas con trastorno del espectro autista presentan una elevada probabilidad de desarrollar comorbilidades psiquiátricas y otras condiciones del neurodesarrollo que incrementan la complejidad de la atención y hacen indispensable la coordinación entre múltiples profesionales (McCary y Hoehne, 2026).

En respuesta a esta complejidad han surgido diferentes modelos de organización del trabajo profesional. En el enfoque multidisciplinario, cada especialista realiza sus evaluaciones e intervenciones de manera independiente, elaborando objetivos y planes terapéuticos propios. En contraste, el enfoque interdisciplinario promueve la coordinación entre profesionales mediante el intercambio permanente de información, la definición de objetivos comunes y la planificación conjunta de las intervenciones, aunque cada disciplina conserva sus competencias específicas. Finalmente, el enfoque transdisciplinario representa el mayor nivel de integración, ya que los profesionales comparten funciones, conocimientos y responsabilidades, trascendiendo los límites tradicionales de cada disciplina para ofrecer una atención verdaderamente centrada en la persona y su familia (McCary y Hoehne, 2026).

La evidencia científica respalda que estos modelos de atención deben orientarse hacia prácticas centradas tanto en la persona con trastorno del espectro autista como en su familia. La participación coordinada de profesionales de distintas disciplinas permite elaborar planes de intervención personalizados que consideran las características clínicas, las fortalezas, las necesidades de apoyo y el contexto familiar y





social del individuo. Este enfoque integral favorece el desarrollo de habilidades comunicativas, sociales, adaptativas y funcionales, al tiempo que fortalece los vínculos familiares y promueve una mayor inclusión en la comunidad (Briones et al., 2024).

Es importante reconocer que no todas las personas presentan una expresión clínica suficientemente evidente para cumplir inicialmente los criterios diagnósticos establecidos. Algunos individuos manifiestan dificultades significativas que afectan su funcionamiento cotidiano sin alcanzar el umbral requerido para recibir un diagnóstico formal, mientras que otros, tras años de intervención intensiva y especializada, experimentan mejoras tan importantes que dejan de satisfacer algunos de los criterios diagnósticos, aunque continúen manifestando características propias del trastorno del espectro autista. Estas situaciones evidencian el carácter dinámico del neurodesarrollo y la necesidad de realizar evaluaciones periódicas que permitan ajustar las decisiones clínicas conforme evoluciona cada persona (Fuentes et al., 2021).

La planificación de la atención debe considerar diversos factores, entre ellos la edad, el nivel de apoyo requerido, las áreas del desarrollo comprometidas, la presencia de condiciones asociadas y el contexto familiar y social. Aunque las manifestaciones clínicas suelen hacerse evidentes entre los dos y tres años de edad, algunos signos de alerta pueden identificarse durante los primeros meses de vida. En otros casos, especialmente cuando las dificultades sociales y comunicativas son menos evidentes, el diagnóstico puede retrasarse hasta la edad escolar o incluso la adolescencia, momento en que las demandas sociales aumentan y las dificultades se hacen más visibles (Vázquez, 2015).

Cuando existe sospecha de trastorno del espectro autista, el pediatra constituye generalmente el

primer integrante del equipo de atención, debido a que realiza los controles periódicos del desarrollo infantil. Las recomendaciones internacionales sugieren incorporar procedimientos sistemáticos de cribado durante las consultas de los dieciocho y los veinticuatro meses de edad. Si se identifican indicadores de riesgo, debe iniciarse una evaluación diagnóstica especializada. Desde ese momento, la familia y el pediatra conforman el núcleo inicial del equipo de atención, al que posteriormente pueden incorporarse neurólogos pediátricos, pediatras especializados en desarrollo y conducta, psicólogos, psiquiatras infantiles, patólogos del habla y del lenguaje, trabajadores sociales y otros profesionales, según las características y necesidades particulares de cada niño (National Institute of Mental Health, 2025).

Una vez confirmado el diagnóstico, el equipo puede ampliarse con terapeutas ocupacionales, fisioterapeutas, especialistas en educación especial y otros profesionales. En el ámbito educativo, tanto los docentes como los psicólogos desempeñan un papel fundamental en la identificación de signos de alerta, la realización de evaluaciones psicopedagógicas, el diseño de estrategias de intervención y la implementación de adaptaciones curriculares que favorezcan la participación y el aprendizaje. La capacitación permanente del personal educativo y el fortalecimiento de una cultura escolar inclusiva constituyen elementos esenciales para garantizar una atención de calidad (Ávila et al., 2025; Torres-López, 2019).

La evidencia científica coincide en que la eficacia de cualquier intervención aumenta significativamente cuando la detección es temprana y el tratamiento comienza tan pronto como aparecen los primeros signos o se confirma el diagnóstico. Entre los factores asociados con mejores resultados se encuentran





el inicio precoz de la intervención, la intensidad y continuidad del tratamiento, la participación activa de la familia, la realización de evaluaciones periódicas, el ajuste continuo de los objetivos terapéuticos, la supervisión sistemática por parte de profesionales, el fortalecimiento de la comunicación, la promoción de conductas positivas y el desarrollo de habilidades mediante actividades lúdicas y socialmente significativas. Asimismo, resulta esencial favorecer la generalización y el mantenimiento de las habilidades adquiridas en los distintos contextos donde se desenvuelve la persona (Mozolic-Staunton et al., 2020; Tanet et al., 2020).

Otro aspecto de gran relevancia es que el nivel de apoyo requerido por una persona con trastorno del espectro autista no debe considerarse permanente. La evolución clínica depende de múltiples factores, entre ellos la calidad y oportunidad de las intervenciones médicas, psicológicas, educativas y terapéuticas recibidas. En consecuencia, el funcionamiento puede mejorar, mantenerse estable o presentar retrocesos, haciendo necesario revisar periódicamente el nivel de apoyo requerido. Conviene recordar que la clasificación por niveles de apoyo fue incorporada por primera vez en la quinta edición del *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*, publicada en 2013, razón por la cual muchas personas diagnosticadas con anterioridad no cuentan con esta especificación en sus informes clínicos (Russell et al., 2026).

En términos generales, la atención integral puede incluir intervenciones conductuales, psicológicas, educativas, ocupacionales, fisioterapéuticas y de lenguaje, procurando siempre la participación activa de la familia y el desarrollo de programas altamente estructurados e intensivos. Estas intervenciones buscan fortalecer las habilidades sociales, la comunicación, el lenguaje, la autonomía, la adaptación funcional, el control conductual, las fortalezas individuales y, en etapas posteriores, las

competencias para la inclusión educativa, laboral y comunitaria. En los niños pequeños, muchas de estas estrategias se desarrollan mediante actividades de juego y rutinas realizadas en contextos naturales de interacción, favoreciendo un aprendizaje más significativo y funcional (Schreibman et al., 2015).

4.4. Instrumentos de cribado, evaluación y diagnóstico del trastorno del espectro autista

Para realizar una evaluación especializada e integral del trastorno del espectro autista es indispensable obtener información procedente de diversas fuentes y combinar diferentes estrategias de valoración. En este sentido, se recomienda integrar tres componentes fundamentales: entrevistas estructuradas con padres, cuidadores y otros informantes relevantes, preferiblemente realizadas de manera conjunta por profesionales de distintas disciplinas; registros sistemáticos de observación conductual en los contextos naturales donde se desenvuelve la persona, como el hogar y la escuela; y la aplicación de pruebas estandarizadas de cribado, desarrollo, diagnóstico y evaluación de habilidades específicas. La integración de estas fuentes permite obtener una visión más completa del funcionamiento de la persona y favorece la precisión del proceso diagnóstico. En consecuencia, no resulta recomendable emitir una impresión diagnóstica o establecer un diagnóstico definitivo a partir de la aplicación de un único instrumento, ya que esta práctica puede conducir a interpretaciones erróneas, generar incertidumbre en las familias y retrasar la implementación de intervenciones oportunas. Asimismo, la correcta administración e interpretación de estos instrumentos requiere una formación especializada y experiencia clínica, debido a que una aplicación inadecuada puede comprometer la validez de los resultados y afectar la eficacia del proceso de intervención (Lefort-Besnard et al., 2020).

Quando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





Hasta la actualidad, no existen pruebas neurológicas, bioquímicas, biológicas o genéticas que permitan confirmar por sí solas el diagnóstico del trastorno del espectro autista ni determinar el nivel de apoyo requerido. Por ello, el diagnóstico continúa siendo esencialmente clínico y se fundamenta en la integración de la información obtenida mediante entrevistas, observaciones conductuales, evaluaciones del desarrollo e instrumentos estandarizados. Los estudios complementarios que habitualmente se solicitan tienen como finalidad identificar trastornos o condiciones asociadas y descartar otras causas que puedan explicar la sintomatología observada, más que confirmar el diagnóstico del trastorno del espectro autista (Vázquez, 2015).

La identificación temprana de signos de alerta favorece un diagnóstico oportuno y permite iniciar intervenciones precoces, lo que incrementa significativamente las probabilidades de obtener mejores resultados evolutivos. Para ello es indispensable disponer de instrumentos validados científicamente que permitan detectar el riesgo, confirmar o descartar el diagnóstico y orientar la planificación de las intervenciones. Entre los instrumentos más utilizados para el cribado, la evaluación y el diagnóstico del trastorno del espectro autista se encuentran los siguientes:

- Checklist for Autism in Toddlers (CHAT), Modified Checklist for Autism in Toddlers (M-CHAT) y su versión revisada con entrevista de seguimiento (M-CHAT-R/F).
- Cuestionario de Comunicación Social (SCQ).
- Lista de Verificación para Bebés Pequeños.
- Herramienta de Cribado para el Autismo en Niños Pequeños (STAT).
- Inventario de Espectro Autista (IDEA).

- Inventario de Indicadores Tempranos de Autismo (IITA).
- Entrevista Diagnóstica para el Autismo Revisada (ADI-R).
- Programa de Observación Diagnóstica del Autismo y sus diferentes versiones (ADOS, ADOS-2, ADOS-G y PL-ADOS).
- Calendario Observacional de Características Autistas Preverbales Revisado de Flinders (FOSPAC-R).
- Escala de Valoración del Autismo Infantil, segunda edición (CARS-2, CARS-2-ST y CARS-2-HF).
- Escalas Bayley de Desarrollo Infantil.
- Escalas de Aprendizaje Temprano de Mullen.
- Escala de Habilidades Diferenciales (DAS y DAS-II).
- Escalas de Inteligencia de Wechsler (WPPSI-IV, WISC-V y WAIS).
- Escala Stanford-Binet, quinta edición (SB-5).

Cuando se identifican los primeros signos sugestivos del trastorno del espectro autista, habitualmente se utilizan instrumentos de cribado o vigilancia del desarrollo, especialmente durante los primeros años de vida. Estas herramientas se clasifican en dos niveles. Los instrumentos de primer nivel están dirigidos a la población infantil general y permiten detectar niños con riesgo de presentar el trastorno; pueden ser administrados por pediatras o incluso por los propios padres y cuidadores. Los instrumentos de segundo nivel se emplean cuando ya existe una sospecha clínica y están destinados a niños previamente identificados con mayor probabilidad de presentar el trastorno, por lo que deben ser administrados e interpretados por profesionales





cualificados. Estas evaluaciones, generalmente breves, permiten estimar la probabilidad diagnóstica y orientar la necesidad de realizar una valoración clínica más exhaustiva. En todos los casos se recomienda utilizar instrumentos estandarizados con adecuados niveles de sensibilidad y especificidad y sustentados en evidencia científica. Entre las herramientas más empleadas para la detección inicial destacan el CHAT, el M-CHAT y el M-CHAT-R/F, los cuales permiten estimar el nivel de riesgo y determinar la necesidad de derivar al niño para una evaluación diagnóstica especializada (Baron-Cohen et al., 2000).

Entre los instrumentos de cribado de segundo nivel sobresale el Cuestionario de Comunicación Social (SCQ), que evalúa aspectos relacionados con la interacción social recíproca, la comunicación, el lenguaje y los patrones de comportamiento restringidos y repetitivos. Asimismo, la Lista de Verificación para Bebés Pequeños constituye una herramienta dirigida a padres y cuidadores para detectar alteraciones tempranas en la comunicación, proporcionando puntuaciones relacionadas con las áreas social, comunicativa y simbólica. De igual manera, la Herramienta de Cribado para el Autismo en Niños Pequeños (STAT) representa otro instrumento ampliamente utilizado para valorar el riesgo de trastorno del espectro autista en niños pequeños mediante actividades estructuradas de observación clínica (Yu et al., 2024).

Dentro de los instrumentos destinados a caracterizar el perfil funcional de la persona destaca el Inventario de Espectro Autista (IDEA), desarrollado por Ángel Rivière. Este instrumento evalúa doce dimensiones agrupadas en las áreas de interacción social, comunicación y lenguaje, anticipación y flexibilidad, y simbolización. Cada dimensión comprende tres alteraciones organizadas en cuatro niveles de afectación, permitiendo obtener un perfil detallado

del funcionamiento de la persona. Su aplicación integra información procedente de entrevistas, observaciones y tareas específicas, por lo que requiere un amplio conocimiento de los aspectos psicológicos, educativos, familiares y clínicos relacionados con el trastorno del espectro autista. Es importante señalar que el Inventario de Espectro Autista no fue diseñado como un instrumento de diagnóstico clínico, sino como una herramienta destinada a valorar la profundidad y severidad de las manifestaciones del trastorno con el propósito de orientar la planificación de intervenciones individualizadas. Una vez completada la evaluación, el instrumento proporciona un perfil funcional basado en las doce dimensiones analizadas, cuya interpretación facilita la toma de decisiones educativas y terapéuticas (García-Gómez, 2020).

Entre los instrumentos utilizados para realizar observaciones sistemáticas del comportamiento destaca el Inventario de Indicadores Tempranos de Autismo (IITA), integrado por cuarenta indicadores conductuales que sirven como referencia para iniciar el proceso de identificación y evaluación del trastorno del espectro autista. Este instrumento permite registrar de manera estructurada la presencia de signos tempranos compatibles con el trastorno y constituye un apoyo importante durante las fases iniciales del proceso diagnóstico (Vázquez, 2015).

Dentro de las herramientas basadas en entrevistas sobresale la Entrevista Diagnóstica para el Autismo Revisada (ADI-R), una entrevista semiestructurada dirigida a padres o cuidadores que explora, de manera detallada, las dificultades relacionadas con la interacción social, la comunicación, los patrones de comportamiento restringidos y repetitivos, así como la historia evolutiva del desarrollo. La información obtenida mediante este instrumento constituye uno de los principales referentes para el diagnóstico clínico del trastorno del espectro autista y complementa los





datos procedentes de la observación directa y de otras pruebas estandarizadas (Lefort-Besnard et al., 2020).

Entre las pruebas de observación conductual, el Programa de Observación Diagnóstica del Autismo y sus diferentes versiones (ADOS, ADOS-2, ADOS-G y PL-ADOS) es considerado uno de los instrumentos con mayor respaldo científico para la evaluación clínica del trastorno del espectro autista. Se trata de una evaluación observacional semiestructurada que analiza la comunicación, la interacción social y los patrones de comportamiento restringidos y repetitivos mediante actividades diseñadas específicamente para provocar situaciones sociales estandarizadas. Su principal fortaleza radica en su capacidad para discriminar con elevada precisión a las personas con trastorno del espectro autista de aquellas que presentan otros trastornos del neurodesarrollo o un desarrollo típico (Albores-Gallo et al., 2008).

Otro instrumento de cribado ampliamente utilizado es el Calendario Observacional de Características Autistas Preverbales Revisado de Flinders (FOSPAC-R). Esta herramienta evalúa diecisiete indicadores conductuales, clasificándolos en comportamientos esperados, conductas intermedias y comportamientos claramente atípicos. Debido a su reducido número de ítems, constituye una de las pruebas de aplicación más rápida para la detección temprana de características compatibles con el trastorno del espectro autista (Sun et al., 2013).

La Escala de Valoración del Autismo Infantil, segunda edición (CARS-2), junto con sus diferentes versiones (CARS-2-ST y CARS-2-HF), constituye uno de los instrumentos más utilizados para valorar la gravedad de las manifestaciones clínicas del trastorno del espectro autista. Su evaluación se fundamenta en la observación del funcionamiento social, emocional, adaptativo, comunicativo y cognitivo de la persona, comparando el comportamiento observado con el esperado para

individuos de la misma edad. En algunos países, como México, representa uno de los instrumentos de mayor utilización en centros especializados dedicados a la evaluación y atención terapéutica del trastorno del espectro autista (Flores-Rodríguez et al., 2022).

Además de los instrumentos específicos para el diagnóstico, la evaluación integral requiere valorar el desarrollo y el funcionamiento intelectual de la persona. Estas pruebas permiten comprender con mayor profundidad el perfil cognitivo, comunicativo, adaptativo y conductual, aportando información indispensable para el diseño de intervenciones individualizadas.

Entre las herramientas más empleadas se encuentran las Escalas Bayley de Desarrollo Infantil (tercera edición), las cuales evalúan el desarrollo cognitivo, adaptativo, socioemocional, motor fino y grueso, así como el lenguaje expresivo y receptivo. Estas escalas permiten identificar retrasos del desarrollo y ofrecen diferentes perfiles cognitivos que facilitan la evaluación de niños con trastorno del espectro autista, especialmente en las áreas del funcionamiento cognitivo y del lenguaje (Torras-Mañá et al., 2016).

Las Escalas de Aprendizaje Temprano de Mullen valoran el funcionamiento cognitivo, el desarrollo motor fino y grueso, el lenguaje receptivo y expresivo y las habilidades visoperceptivas, proporcionando una evaluación integral durante los primeros años de vida (Burns et al., 2013). Por su parte, la Escala de Habilidades Diferenciales (DAS y DAS-II) examina las capacidades cognitivas mediante pruebas de razonamiento verbal, razonamiento no verbal y habilidades espaciales, ofreciendo un perfil detallado del funcionamiento intelectual (Bishop et al., 2011).

La evaluación de la capacidad intelectual suele complementarse mediante las Escalas de Inteligencia de Wechsler, en sus diferentes versiones según la edad (WPPSI-IV, WISC-V y WAIS). Estas pruebas analizan dimensiones como la comprensión verbal, las





habilidades visoespaciales, la memoria de trabajo, el razonamiento fluido, la velocidad de procesamiento y el razonamiento perceptivo, proporcionando un cociente intelectual global y puntuaciones específicas para cada dominio evaluado. De manera complementaria, la Escala Stanford-Binet, quinta edición (SB-5), evalúa el razonamiento fluido, el conocimiento, el razonamiento cuantitativo, el procesamiento visoespacial y la memoria de trabajo, ofreciendo puntuaciones diferenciadas para las capacidades verbales y no verbales. Esta característica resulta especialmente útil en la evaluación de niños con lenguaje limitado o ausencia de lenguaje oral (Yu et al., 2024).

Aunque los instrumentos descritos constituyen algunos de los más utilizados para el cribado, la evaluación, el diagnóstico y el seguimiento del trastorno del espectro autista, actualmente existe un número considerable de herramientas adicionales, cada una diseñada para responder a objetivos específicos. Entre ellas se encuentran el ABII/ABII-PQ, orientado a la evaluación de reforzadores positivos; el Chandigarh Autism Screening Instrument (CASI); la Social Responsiveness Scale (SRS); y el Child Behavior Checklist (CBCL). Asimismo, el desarrollo tecnológico ha favorecido la aparición de nuevos instrumentos que incorporan inteligencia artificial y sistemas automatizados para apoyar los procesos de detección temprana. Entre estos destacan la escala Mini-TEA, el Nayak Autism Screening Instrument (NASI), la Clancy Autism Behaviour Scale (CABS), el AQ-Child, el Diagnostic Interview for Social and Communication Disorders (DISCO), las versiones más recientes de la CARS y del Cuestionario de Comunicación Social (SCQ), además de sistemas de seguimiento ocular (*eye tracking*), algunos de los cuales integran algoritmos de aprendizaje automático, redes neuronales artificiales y registros electroencefalográficos para optimizar la precisión diagnóstica (Torres et al., 2025).

Finalmente, durante el proceso diagnóstico es imprescindible considerar la elevada frecuencia de comorbilidades asociadas al trastorno del espectro autista. La coexistencia de otras condiciones puede modificar la expresión clínica del trastorno y dificultar tanto su identificación como el establecimiento de un diagnóstico diferencial preciso. Diversos estudios indican que más del cincuenta por ciento de las personas con trastorno del espectro autista presentan cuatro o más condiciones comórbidas. Entre las más frecuentes se encuentran el trastorno por déficit de atención con hiperactividad, la discapacidad intelectual, los trastornos específicos del aprendizaje, la epilepsia, los trastornos del sueño, el trastorno de la comunicación social, el retraso motor, el trastorno obsesivo-compulsivo, los trastornos de ansiedad y la fobia social, entre otras. La identificación oportuna de estas condiciones asociadas resulta esencial para establecer un diagnóstico integral, diseñar intervenciones individualizadas y mejorar el pronóstico funcional y la calidad de vida de las personas con trastorno del espectro autista (Khachadourian et al., 2023).

4.5. Modelos y estrategias de intervención basados en evidencia para el trastorno del espectro autista

Dentro de las intervenciones dirigidas al ámbito educativo existe una amplia diversidad de programas, modelos y estrategias de enseñanza orientados al desarrollo integral de las personas con trastorno del espectro autista. La selección de la intervención más adecuada debe fundamentarse en las características individuales del estudiante, sus necesidades de apoyo, fortalezas y contexto educativo, priorizando siempre aquellas prácticas respaldadas por evidencia científica. Este enfoque favorece la obtención de mejores resultados académicos, sociales y adaptativos, incrementando





las oportunidades de participación e inclusión escolar.

Algunas intervenciones pueden implementarse en instituciones educativas regulares, mientras que otras requieren contextos clínicos especializados o servicios de educación especial, generalmente disponibles en instituciones privadas o centros de atención especializada. Independientemente del contexto donde se desarrollen, es fundamental que cada estudiante cuente con objetivos educativos individualizados, claramente definidos, observables y medibles, que orienten la planificación curricular y las estrategias de enseñanza. Asimismo, resulta indispensable realizar un seguimiento sistemático de los avances alcanzados mediante evaluaciones continuas que permitan ajustar oportunamente las intervenciones y garantizar la continuidad del proceso educativo por parte de los docentes y demás profesionales involucrados.

Uno de los modelos de referencia es el Programa del Centro Nacional para el Desarrollo Profesional sobre Trastorno del Espectro Autista (National Professional Development Center on Autism Spectrum Disorder, NPDC). Este programa contempla la capacitación permanente del personal docente, la formulación de objetivos individualizados, observables y medibles para cada estudiante, así como el diseño de planes de intervención basados en prácticas con respaldo científico. Los resultados obtenidos muestran mejoras significativas en el cumplimiento de los objetivos educativos individuales y un impacto positivo sobre los procesos de inclusión escolar (Sam et al., 2021).

Junto a este programa existen los denominados modelos integrales de intervención o modelos integrales de tratamiento, caracterizados por sustentarse en un marco teórico claramente definido que orienta todas las acciones educativas y terapéuticas. Estas intervenciones se desarrollan de forma intensiva y prolongada, generalmente durante todo el ciclo escolar,

y centran sus objetivos en el logro de resultados funcionales de aprendizaje. Entre los modelos con mayor respaldo científico se encuentran el Modelo de Inicio Temprano de Denver (*Early Start Denver Model*), el Programa de Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas Relacionados con la Comunicación (TEACCH) y los programas intensivos de intervención conductual, todos ampliamente utilizados en la atención educativa de estudiantes con trastorno del espectro autista (Sam et al., 2021).

Otro referente importante es el Modelo Teórico de la Participación Escolar y el Autismo, cuyo propósito principal consiste en favorecer la participación activa del alumnado dentro del contexto escolar. Este modelo considera dimensiones como las habilidades de comunicación social, la asistencia, la implicación del estudiante en las actividades escolares, el desarrollo de competencias, la autoestima, la confianza, la autodeterminación y la satisfacción personal. Asimismo, incorpora conceptos como la familia de participación y otros constructos relacionados, utilizando los intereses particulares del estudiante como elemento motivador para promover aprendizajes significativos y facilitar una participación cada vez más autónoma en contextos naturales.

El modelo también reconoce la influencia que ejercen los factores contextuales sobre la participación escolar. En consecuencia, no solo considera las características del estudiante, sino también variables relacionadas con la familia, la institución educativa y el profesorado. Aspectos como el conocimiento sobre el trastorno del espectro autista, la aceptación de la diversidad, las actitudes inclusivas, las competencias profesionales y el nivel de sensibilización del personal docente pueden actuar como factores facilitadores o limitantes de la participación escolar, razón por la cual constituyen elementos esenciales para el éxito de las intervenciones educativas (Hodges et al., 2021).





Una proporción importante de las intervenciones educativas actuales tiene como fundamento los principios del Análisis Conductual Aplicado (*Applied Behavior Analysis*, ABA), basado en la teoría del condicionamiento operante. Este enfoque ha demostrado eficacia para desarrollar habilidades de comunicación, interacción social, juego, aprendizaje académico, autocuidado, autonomía, preparación para la vida laboral y participación comunitaria, además de contribuir a la disminución de conductas desafiantes. Su implementación requiere profesionales certificados y familias previamente capacitadas, ya que las estrategias se diseñan de forma individualizada según las necesidades y características de cada estudiante con trastorno del espectro autista (Márquez-Caraveo y Albores-Gallo, 2008).

A partir de los principios del Análisis Conductual Aplicado han surgido diversos modelos de intervención temprana. Entre ellos destaca el Modelo de Inicio Temprano de Denver (*Early Start Denver Model*), dirigido principalmente a lactantes, niños pequeños y preescolares con trastorno del espectro autista. Este modelo integra estrategias conductuales y del desarrollo dentro de actividades de juego e interacción social, promoviendo el aprendizaje en contextos naturales y aprovechando la elevada plasticidad cerebral característica de los primeros años de vida.

Entre los programas educativos con mayor reconocimiento internacional destaca el Programa de Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Problemas Relacionados con la Comunicación (TEACCH). Este modelo constituye una intervención psicoeducativa integral centrada en adaptar el entorno a las características individuales de cada persona con trastorno del espectro autista, en lugar de exigir que sea el estudiante quien se adapte al ambiente. Su objetivo principal consiste en favorecer la autonomía, la comunicación, la organización del comportamiento

y la participación social mediante ambientes altamente estructurados.

Para alcanzar estos objetivos, el programa organiza sistemáticamente los espacios físicos, establece horarios visuales y rutinas predecibles, diseña sistemas de trabajo individualizados y utiliza materiales estructurados que facilitan la comprensión de las actividades. La incorporación de apoyos visuales, verbales y táctiles contribuye al desarrollo de habilidades sociales, comunicativas y adaptativas, al tiempo que reduce la ansiedad y la aparición de conductas problemáticas. La organización física del entorno, la estructuración temporal de las actividades, las secuencias visuales y la claridad de las tareas constituyen los pilares fundamentales de este modelo, ampliamente respaldado por la evidencia científica como una de las intervenciones educativas más eficaces para estudiantes con trastorno del espectro autista (Zeng et al., 2021).

Otro modelo ampliamente utilizado es el Entrenamiento en Respuesta Pivotal (*Pivotal Response Treatment*, PRT), una intervención derivada de los principios del Análisis Conductual Aplicado que centra su atención en el desarrollo de habilidades consideradas fundamentales para promover cambios generalizados en múltiples áreas del desarrollo. Su principal objetivo consiste en incrementar la motivación por aprender y favorecer la iniciativa espontánea durante las actividades de enseñanza. Este modelo puede adaptarse al contexto escolar mediante el Entrenamiento en Respuesta Pivotal para el Aula (*Classroom Pivotal Response Teaching*, CPRT), el cual permite implementar intervenciones dirigidas a grupos de estudiantes y no únicamente de forma individual.

Las estrategias empleadas por este modelo incluyen el uso de reforzadores directamente relacionados con las actividades realizadas, la adaptación de los turnos de participación de acuerdo con el nivel de

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





desarrollo lingüístico y los objetivos de aprendizaje, la utilización de ejemplos de implementación, discriminantes visuales, oportunidades para la toma de decisiones, incorporación de los intereses personales del estudiante, utilización de materiales de alta preferencia, modelado de actividades de juego y comunicación, captación previa de la atención antes de emitir instrucciones, empleo de indicaciones claras y variadas, retroalimentación inmediata y reforzamiento de todos los intentos dirigidos hacia la consecución de los objetivos establecidos. La evidencia científica demuestra que este modelo favorece especialmente el desarrollo de las habilidades sociales y comunicativas en estudiantes con trastorno del espectro autista (Stahmer et al., 2023).

La selección de las intervenciones terapéuticas y educativas debe responder siempre a las necesidades identificadas durante la evaluación integral de cada persona. En este sentido, diversas estrategias han demostrado beneficios para el desarrollo de habilidades específicas en niños con trastorno del espectro autista, por lo que constituyen recursos de gran utilidad dentro de los programas de intervención basados en evidencia.

Una de las áreas de mayor interés corresponde a las estrategias multisensoriales. Las alteraciones en el procesamiento sensorial representan una característica frecuente del trastorno del espectro autista y pueden manifestarse mediante hiperreactividad, hiporreactividad o patrones inusuales de búsqueda sensorial, afectando significativamente la participación en las actividades de la vida diaria. Como respuesta a estas dificultades se han desarrollado múltiples intervenciones destinadas a mejorar la regulación sensorial y favorecer la adaptación funcional.

Entre ellas se encuentran el uso de mantas con peso y otros dispositivos de presión profunda para disminuir la hiperactividad motora y mejorar la calidad del sueño;

los programas de natación adaptados al perfil sensorial de cada niño, acompañados de apoyos visuales, modelado, asistencia física y estrategias específicas de comunicación; y los programas de masaje terapéutico dirigidos a padres y cuidadores, como el desarrollado por Cullen, que combina sesiones de entrenamiento con materiales gráficos y actividades prácticas para favorecer la relajación, mejorar el sueño, disminuir la ansiedad y fortalecer el vínculo afectivo entre padres e hijos (Lane et al., 2022).

También forman parte de las intervenciones multisensoriales diversos programas de actividad física adaptada. La evidencia científica muestra que la equinoterapia contribuye a disminuir la sensibilidad sensorial, mientras que la práctica regular de ejercicio físico favorece la reducción de emociones negativas y mejora el estado de ánimo. Asimismo, los programas de ejercicio aeróbico han demostrado efectos positivos sobre la regulación emocional.

Dentro de este grupo destaca igualmente la Terapia de Integración Sensorial de Ayres, cuyo propósito consiste en optimizar el procesamiento sensoriomotor mediante experiencias activas y significativas. Habitualmente es aplicada por terapeutas ocupacionales o fisioterapeutas especializados y busca fortalecer la integración sensorial, la modulación de estímulos, la atención, la autorregulación y la concentración. De manera complementaria, el Entrenamiento Basado en la Atención Plena (*Mindfulness-Based Cognitive Therapy*, MBCT) combina técnicas cognitivo-conductuales y mindfulness para intervenir en personas con trastorno del espectro autista que presentan sobrerrespuesta sensorial y malestar psicológico, favoreciendo la regulación emocional, la atención sostenida y la disminución de la ansiedad, la tristeza, la rumiación y la agresividad (Yuan et al., 2022).

Otra intervención ampliamente utilizada es la Terapia de Integración Sensorial, propuesta originalmente por





Ayres. Este enfoque pretende favorecer el aprendizaje y la regulación del comportamiento mediante experiencias sensoriales cuidadosamente organizadas en ambientes naturales. La intervención se desarrolla en espacios diseñados específicamente para responder al perfil sensorial de cada niño, priorizando la estimulación de los sistemas vestibular, propioceptivo y táctil. El terapeuta proporciona la estructura necesaria para facilitar respuestas adaptativas, promover la integración de la información sensorial y favorecer el desarrollo neurológico y funcional de la persona (Ayres, 1998).

Las intervenciones apoyadas en nuevas tecnologías constituyen otro campo de creciente desarrollo. Entre ellas destacan los robots sociales, la realidad virtual, la realidad aumentada, las aplicaciones móviles, las plataformas digitales, las teleintervenciones, los dispositivos portátiles y los videojuegos terapéuticos. Debido a la relevancia de estas herramientas, su descripción detallada se desarrolla en otro apartado del presente libro.

Las estrategias dirigidas al desarrollo de la comunicación y el lenguaje representan otro componente esencial de la intervención. Muchos niños con trastorno del espectro autista presentan retrasos importantes en el desarrollo lingüístico y algunos mantienen un lenguaje mínimo o ausente incluso al iniciar la educación primaria. Por esta razón, se han desarrollado múltiples programas de intervención basados en evidencia.

Entre ellos destaca el Entrenamiento mediante Ensayos Discretos (*Discrete Trial Training*, DTT), fundamentado en el Análisis Conductual Aplicado, el cual divide las habilidades complejas en objetivos específicos y secuenciales para incrementar progresivamente las respuestas correctas. Asimismo, las Intervenciones Naturalistas del Desarrollo incorporan principios tanto del Análisis Conductual Aplicado como de las ciencias

del desarrollo. Dentro de este grupo sobresale el programa Atención Conjunta, Juego Simbólico, Compromiso y Regulación (JASPER), cuyo objetivo es fortalecer la comunicación social mediante actividades de juego simbólico, atención conjunta, reciprocidad social e interacción comunicativa utilizando reforzadores naturales y contextos cotidianos.

Otro programa ampliamente utilizado es la Enseñanza Mejorada en el Ambiente (*Enhanced Milieu Teaching*, EMT), que incorpora la capacitación de padres para favorecer el desarrollo de expresiones comunicativas espontáneas durante las actividades habituales del hogar. Aunque estos programas representan únicamente una parte del amplio conjunto de intervenciones disponibles, todos cuentan con evidencia científica que respalda su eficacia para favorecer el desarrollo de habilidades comunicativas y lingüísticas en personas con trastorno del espectro autista (Kasari et al., 2023).

Las estrategias dirigidas al fortalecimiento de las funciones ejecutivas y de la organización espacio-temporal también han demostrado resultados prometedores. Estas intervenciones trabajan procesos cognitivos como la planificación, la organización, la flexibilidad cognitiva, la inhibición y la autorregulación conductual.

Entre ellas destaca el programa *Unstuck and On Target* (UOT), diseñado para promover la flexibilidad cognitiva, el establecimiento de objetivos, la planificación y la resolución de problemas dentro del contexto escolar y comunitario. Asimismo, el programa *Executive Functioning for Enhancing Community-Based Treatment for Autism Spectrum Disorder* (EFFECT for ASD) organiza la intervención en cuatro fases sucesivas: exploración, preparación, implementación y sostenimiento, considerando tanto factores personales como contextuales para adaptar las estrategias a las necesidades de cada persona (Dickson et al., 2020).





Las intervenciones conductuales continúan ocupando un lugar central dentro del tratamiento del trastorno del espectro autista. Los programas de intervención temprana favorecen el desarrollo de la atención conjunta, la comunicación social y el funcionamiento adaptativo desde los primeros años de vida. Entre ellos destaca la Intervención Infantil Temprana (*Early Childhood Intervention*, ECI), así como el programa Pathways, que capacita a padres y cuidadores para estimular el desarrollo infantil mediante rutinas cotidianas, actividades de juego, modelado, uso de vocabulario funcional y estrategias de comunicación adaptadas al contexto familiar.

De manera complementaria, las Intervenciones Conductuales para Padres (*Behavioral Parent Interventions*, BPIs), fundamentadas en los principios del condicionamiento operante y del aprendizaje social, buscan prevenir conductas disruptivas, fortalecer las conductas adaptativas, establecer rutinas consistentes y promover estrategias positivas de crianza. Estas intervenciones han demostrado mejoras en la obediencia infantil, la reducción de la hiperactividad, la disminución del estrés parental y el fortalecimiento de la autoeficacia de los cuidadores (Charman et al., 2021; Rollins et al., 2021).

Finalmente, las estrategias orientadas al desarrollo de habilidades sociales constituyen una de las áreas prioritarias de intervención debido a que las dificultades en la interacción social representan uno de los principales criterios diagnósticos del trastorno del espectro autista. Numerosos programas grupales respaldados por evidencia científica utilizan instrucción directa, modelado, juego de roles y oportunidades sistemáticas de práctica para favorecer la adquisición y generalización de habilidades sociales.

Entre ellos destaca el programa PEERS, ampliamente utilizado tanto en el ámbito clínico como educativo. Este programa emplea instrucción explícita, modelado

y dramatización de situaciones sociales, mientras que el docente o terapeuta actúa como facilitador del aprendizaje. Los estudios reportan mejoras significativas en la comunicación social, la motivación para interactuar, la conciencia social y el incremento de las relaciones sociales establecidas fuera del entorno escolar.

Asimismo, las intervenciones mediadas por iguales y la Intervención Mediada por Pares (*Peer-Mediated Intervention*, PMI) capacitan a compañeros con desarrollo típico para facilitar la participación social de los estudiantes con trastorno del espectro autista mediante modelado, tutoría, aprendizaje cooperativo y reforzamiento entre iguales. Estas estrategias favorecen la generalización de las habilidades sociales, incrementan las oportunidades de interacción exitosa, mejoran la comunicación social y fortalecen el compromiso y la participación en diferentes contextos naturales (Dean et al., 2020; Zhang et al., 2022).

Independientemente del programa, modelo o estrategia de intervención seleccionada, es recomendable mantener una serie de principios comunes que favorezcan la eficacia de las intervenciones y proporcionen un entorno coherente y predecible para el niño con trastorno del espectro autista. La aplicación consistente de estos principios contribuye al desarrollo de un ambiente seguro, facilita el aprendizaje y promueve la generalización de las habilidades adquiridas a diferentes contextos.

Uno de los aspectos más importantes consiste en favorecer el establecimiento de un vínculo socioafectivo positivo entre el profesional y el niño. La construcción de una relación basada en la confianza, la seguridad y el respeto mutuo constituye un elemento esencial para incrementar la motivación, favorecer la participación activa y mejorar la disposición hacia las actividades de intervención. Este vínculo terapéutico facilita la





adquisición de nuevas habilidades y fortalece el compromiso del niño con el proceso de aprendizaje.

Asimismo, resulta recomendable desarrollar las intervenciones en ambientes normalizados que, al mismo tiempo, mantengan un adecuado nivel de estructura. Con frecuencia, las actividades se realizan exclusivamente en espacios altamente estructurados, lo que puede dificultar posteriormente la generalización de los aprendizajes hacia los contextos cotidianos. Por ello, se recomienda organizar adecuadamente el espacio físico, los materiales, las rutinas, los horarios y las interacciones sociales, procurando mantener un equilibrio entre la previsibilidad y la flexibilidad. Este enfoque favorece la adaptación progresiva a situaciones reales, disminuye la rigidez conductual y reduce la probabilidad de crisis o alteraciones emocionales ante los cambios propios de la vida cotidiana.

Otro principio fundamental consiste en anticipar los cambios y preparar al niño para las transiciones entre actividades o contextos. La utilización de apoyos visuales, explicaciones previas y estrategias de anticipación contribuye a disminuir la ansiedad, el miedo y las respuestas emocionales negativas asociadas a situaciones inesperadas. En consecuencia, el niño experimenta mayor tranquilidad, incrementa su sensación de control sobre el entorno y participa con mayor disposición en las actividades propuestas.

También es conveniente diseñar experiencias de aprendizaje que favorezcan el éxito desde las primeras etapas del proceso de intervención. Para ello, las actividades deben organizarse siguiendo un nivel de dificultad progresivo, permitiendo que el niño acumule experiencias positivas de logro que fortalezcan su motivación, su autoestima y la persistencia frente a nuevos desafíos. De manera paralela, el apoyo

proporcionado por el profesional debe disminuir gradualmente conforme aumentan las competencias adquiridas, promoviendo el desarrollo de la autonomía, la independencia y la autorregulación.

Otro aspecto relevante consiste en privilegiar experiencias de aprendizaje desarrolladas en contextos naturales y funcionales. La participación en situaciones reales de la vida cotidiana facilita la adquisición de habilidades con significado para el niño y favorece su transferencia a diferentes escenarios sociales, familiares, educativos y comunitarios. De esta manera, los aprendizajes adquieren mayor funcionalidad y contribuyen al desarrollo de competencias necesarias para la vida diaria.

Finalmente, resulta recomendable planificar una transición progresiva desde actividades individuales hacia experiencias grupales y de interacción social. Este proceso facilita la inclusión en entornos educativos y comunitarios, fortalece las habilidades comunicativas y sociales, amplía las oportunidades de convivencia y participación, enriquece las experiencias sensoriales y reduce el aislamiento social. La incorporación gradual a actividades compartidas favorece no solo el desarrollo de competencias sociales, sino también la adaptación a los diferentes contextos en los que el niño se desenvuelve habitualmente.

Referencias

- Albores-Gallo, L., Hernández-Guzmán, L., Díaz-Pichardo, J., & Cortés-Hernández, B. (2008). Dificultades en la evaluación y diagnóstico del autismo: Una discusión. *Salud Mental*, 31(1), 37–44. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252008000100006&lng=es&tln g=es





- Altin, Y., Boşnak, O., & Turhan, C. (2026). Examining virtual reality interventions for social skills in children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 56, 2162–2185. <https://doi.org/10.1007/s10803-025-06741-y>
- Ávila Soliz, L. G., Torres Palma, E. del C., & Castillo Zepeda, A. (2025). Estrategias efectivas para la inclusión de alumnos con autismo en la Nueva Escuela. *Revista Latinoamericana de Calidad Educativa*, 2(4), 379–384. <https://doi.org/10.70625/rlice/353>
- Ayres, A. J. (1998). *La integración sensorial y el niño*. Editorial Trillas.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Cox, A., Baird, G., Charman, T., Swettenham, J., Drew, A., & Doehring, P. (2000). Early identification of autism by the Checklist for Autism in Toddlers (CHAT). *Journal of the Royal Society of Medicine*, 93(10), 521–525. <https://doi.org/10.1177/014107680009301007>
- Bishop, S. L., Guthrie, W., Coffing, M., & Lord, C. (2011). Convergent validity of the Mullen Scales of Early Learning and the differential ability scales in children with autism spectrum disorders. *American journal on intellectual and developmental disabilities*, 116(5), 331–343. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-116.5.331>
- Bondioli, M., Chessa, S., Narzisi, A., Pelagatti, S., & Zoncheddu, M. (2021). Towards the early detection of autism spectrum disorder warning signs based on motor performance: An exploratory study using enabling technologies. *Sensors*, 21(6), 1971. <https://doi.org/10.3390/s21061971>

- Briones, D., Cadena, Y., Encalada, A., León, D., & Escobar, V. (2024). Intervención multidisciplinaria en pacientes con trastorno del espectro autista con base en las prácticas centradas en la familia. *Revista Científica de Investigación Actualización del Mundo de las Ciencias*, 8(1), 288–296. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.\(1\).ene.2024.288-296](https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.(1).ene.2024.288-296)
- Burns, T. G., King, T. Z., & Spencer, K. S. (2013). Mullen Scales of Early Learning: The utility in assessing children diagnosed with autism spectrum disorders, cerebral palsy, and epilepsy. *Applied Neuropsychology: Child*, 2(1), 33–42. <https://doi.org/10.1080/21622965.2012.682852>
- Cabero, J. (1998). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. En M. Lorenzo et al. (Coords.), *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales* (pp. 197–206). Grupo Editorial Universitario.
- Cabrera, M. C. (2025). *Aportaciones de las intervenciones basadas en las nuevas tecnologías emergentes en la mejora de la competencia social de la población adulta con trastorno del espectro autista* [Trabajo de fin de grado, Universidad Europea Valencia].
- Capobianco, M., Puzzo, C., Di Matteo, C., Costa, A., & Adriani, W. (2025). Current virtual reality-based rehabilitation interventions in neuro-developmental disorders at developmental ages. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 18, 1441615. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2024.1441615>





- Charman, T., Palmer, M., Stringer, D., Hallett, V., Mueller, J., Romeo, R., Tarver, J., Perez, J., Breese, L., Hollett, M., Cawthorne, T., Boadu, J., Salazar, F., O'Leary, M., Beresford, B., Knapp, M., Slonims, V., Pickles, A., Scott, S., & Simonoff, E. (2021). A novel group parenting intervention for emotional and behavioural difficulties in young autistic children: Autism Spectrum Treatment and Resilience (ASTAR): A randomised controlled trial. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 60(11), 1404–1418. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2021.03.024>
- De Nocker, Y. L., & Toolan, C. K. (2023). Using telehealth to provide interventions for children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 10(1), 82–112. <https://doi.org/10.1007/s40489-021-00278-3>
- Dean, M., Williams, J., Orlich, F., & Kasari, C. (2020). Adolescents with autism spectrum disorder and social skills groups at school: A randomized trial comparing intervention setting and peer composition. *School Psychology Review*, 49(1), 60–73. <https://doi.org/10.1080/2372966X.2020.1716636>
- Dickson, K. S., Aarons, G. A., Anthony, L. G., Kenworthy, L., Crandal, B., Williams, K., & Brookman-Frazee, L. (2020). Adaptation and pilot implementation of an executive function intervention for autism in children's mental health services: A mixed-methods study protocol. *Pilot and Feasibility Studies*, 6, 55. <https://doi.org/10.1186/s40814-020-00593-2>
- Flores Rodríguez, Y., Roldán Ceballos, O., & Albores Gallo, L. (2022). Assessing autism with DSM-IV and DSM-5 criteria using the Childhood Autism Rating Scale (CARS). *Salud Mental*, 45(1), 3–10. <https://doi.org/10.17711/SM.0185-3325.2022.002>

- Fuentes, J., Hervás, A., Howlin, P., et al. (2021). ESCAP practice guidance for autism: A summary of evidence-based recommendations for diagnosis and treatment. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 30(7), 961–984. <https://doi.org/10.1007/s00787-020-01587-4>
- García-Gómez, A. (2022). Propuesta de tres dimensiones complementarias al Inventario del Espectro Autista de Rivière. *Psicología Educativa*, 28(1), 81–90. <https://doi.org/10.5093/psed2020a24>
- Giani, E., Dovc, K., Dos Santos, T. J., Chobot, A., Braune, K., Cardona-Hernandez, R., De Beaufort, C., Scaramuzza, A. E., & ISPAD JENIOUS Group. (2021). Telemedicine and COVID-19 pandemic: The perfect storm to mark a change in diabetes care. Results from a world-wide cross-sectional web-based survey. *Pediatric Diabetes*, 22(8), 1115–1119. <https://doi.org/10.1111/pedi.13272>
- Hodges, A., Cordier, R., Joosten, A., & Bourke-Taylor, H. (2022). Bridging the gap between theory and practice: Conceptualising a school-based intervention to improve the school participation of primary students on the autism spectrum and their typically developing peers. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52, 3230–3245. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05362-5>
- Howard, M. C., & Gutworth, M. B. (2020). A meta-analysis of virtual reality training programs for social skill development. *Computers & Education*, 144, 103707. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103707>
- Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>





- IBERO. (2024). *¿Qué es la telesalud y cómo se relaciona con la telemedicina?* <https://www.iberro.edu.co/blog/articulos/que-es-la-telesalud-y-como-se-relaciona-con-la-telemedicina>
- Jeyarani, R. A., & Senthilkumar, R. (2023). Eye tracking biomarkers for autism spectrum disorder detection using machine learning and deep learning techniques: Review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 108, 102228. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2023.102228>
- Kasari, C., Shire, S., Shih, W., Landa, R., Levato, L., & Smith, T. (2023). Spoken language outcomes in preschool children with limited language, autism, and global developmental delay: A randomized clinical trial of early intervention approaches. *Autism Research*, 16(6), 1236–1246. <https://doi.org/10.1002/aur.2932>
- Kellems, R. O., Charlton, C. T., Jensen, M. B., Dangerfield, E. J., Roberts, K. M., & Temple, A. M. (2025). Applications of virtual reality to support social communication in individuals with autism: A systematic review of immersive interventions. *Information*, 16(11), 941. <https://doi.org/10.3390/info16110941>
- Khachadourian, V., Mahjani, B., Sandin, S., Kolevzon, A., Buxbaum, J. D., Reichenberg, A., & Janecka, M. (2023). Comorbidities in autism spectrum disorder and their etiologies. *Translational Psychiatry*, 13, 71. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02374-w>
- Kolb, B., & Gibb, R. (2014). Searching for the principles of brain plasticity and behavior. *Cortex*, 58, 251–260. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.11.012>
- Lane, S. J., Leão, M., & Spielmann, V. (2022). Sleep, sensory integration/processing, and autism: A scoping review. *Frontiers in Psychology*, 13, 877527. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.877527>

- Leadbitter, K., Macdonald, W., Taylor, C., Buckle, K. L., & the PACT Consortium* (2020). Parent perceptions of participation in a parent-mediated communication-focussed intervention with their young child with autism spectrum disorder. *Autism : the international journal of research and practice*, 24(8), 2129–2141. <https://doi.org/10.1177/1362361320936394>
- Lefort-Besnard, J., Vogeley, K., Schilbach, L., Varoquaux, G., Thirion, B., Dumas, G., & Bzdok, D. (2020). Patterns of autism symptoms: Hidden structure in the ADOS and ADI-R instruments. *Translational Psychiatry*, 10, 257. <https://doi.org/10.1038/s41398-020-00946-8>
- Leharanger, M., Rodriguez-Martinez, E. A., Balédent, O., & Vandromme, L. (2023). Familiarization with mixed reality for individuals with autism spectrum disorder: An eye tracking study. *Sensors*, 23(14), 6304. <https://doi.org/10.3390/s23146304>
- Logeswaran, A., Munsch, C., Chong, Y. J., Ralph, N., & McCrossnan, J. (2021). The role of extended reality technology in healthcare education: Towards a learner-centred approach. *Future healthcare journal*, 8(1), e79–e84. <https://doi.org/10.7861/fhj.2020-0112>
- Márquez-Caraveo, M., & Albores-Gallo, L. (2011). Autistic spectrum disorders: Diagnostic and therapeutic challenges in Mexico. *Salud Mental*, 34(5), 435–441. <https://www.scielo.org.mx/pdf/sm/v34n5/v34n5a7.pdf>
- Matson, J. L., & Goldin, R. L. (2014). What is the future of assessment for autism spectrum disorders: Short- and long-term outcomes. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(3), 209–213. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.01.007>





- McCary, L., & Hoehne, K. (2026). A programmatic evaluation of interdisciplinary collaboration in a center-based organization. *Behavior Analysis in Practice*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s40617-026-01175-z>
- Micai, M., Caruso, A., Gila, L., Campanella, F., Colombi, C., Funari, F., Scordino, V., Sogos, C., Veronesi, C., Zili, V., Fulceri, F., & Scattoni, M. L. (2024). Effectiveness, implementation settings, and research priorities of telemedicine-delivered interventions for children and adolescents with autism spectrum disorder: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 166, 105875. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2024.105875>
- Mozolic-Staunton, B., Donnelly, M., Yoxall, J., & Barbaro, J. (2020). Early detection for better outcomes: Universal developmental surveillance for autism in health and early childhood education settings. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 71, 101496. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2019.101496>
- Mullan, A., Boyd, K., & McConkey, R. (2021). The impact of a brief home-based intervention for families of a child with autism spectrum disorder. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 33, 693–708. <https://doi.org/10.1007/s10882-020-09768-4>
- National Institute of Mental Health. (2025). *Trastornos del espectro autista*. Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, Institutos Nacionales de la Salud. <https://www.nimh.nih.gov/health/publications/espanol/trastornos-del-espectro-autista>
- Okoye, C., Obialo-Ibeawuchi, C. M., Obajeun, O. A., Sarwar, S., Tawfik, C., Waleed, M. S., Wasim, A. U., Mohamoud, I., Afolayan, A. Y., & Mbaezue, R. N. (2023). Early diagnosis of autism spectrum disorder: A review and analysis of the risks and benefits. *Cureus*, 15(8), e43226. <https://doi.org/10.7759/cureus.43226>

- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Global strategy on digital health 2020–2025*. OMS. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020924>
- Reyes, E., & Pizarro, L. (2022). Rol de la terapia farmacológica en los trastornos del espectro autista. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(4), 387-399. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.07.002>
- Rollins, P. R., De Froy, A., Campbell, M., & Thibodeau, R. (2021). Mutual gaze: An active ingredient for social development in toddlers with autism spectrum disorder: A randomized controlled trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51, 1921–1938. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04672-4>
- Russell, L., Tinker, S., Shaw, K., Maenner, M., Dirienzo, M., Kirby, A., Howerton, E., Vanegas, S., & Lopez, M. (2026). Prevalence of autism spectrum disorder severity levels according to the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5) in the Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10803-026-07292-6>
- Sam, A. M., Odom, S. L., Tomaszewski, B., Perkins, Y., & Cox, A. W. (2021). Employing evidence-based practices for children with autism in elementary schools. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51, 2308–2323. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04706-x>
- Sánchez, A., & Roig-Vila, R. (2025). Uso de la realidad virtual para el desarrollo de la asertividad y la resolución de conflictos en adolescentes con trastorno del espectro autista: Una revisión teórica. En J. M. Esteve-Faubel & J. Urrea-Solano (Eds.), *Humanidades y conocimiento como ejes del pensamiento crítico* (pp. 167–176). Octaedro.





- Scarcella, I., Marino, F., Failla, C., Doria, G., Chilà, P., Minutoli, R., Vetrano, N., Vagni, D., Pignolo, L., Di Cara, M., Settimo, C., Quartarone, A., Cerasa, A., & Pioggia, G. (2023). Information and communication technologies-based interventions for children with autism spectrum conditions: A systematic review of randomized controlled trials from a positive technology perspective. *Frontiers in Psychiatry*, 14, 1212522. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1212522>
- Servicios de Salud de Veracruz. (2022). *¿Qué es la salud digital o telesalud?* <https://www.ssaver.gob.mx/saluddigital/que-es-la-salud-digital-o-telesalud/>
- Shen, Z., & Yu, C.-L. (2025). How technology is driving research and practice in autism spectrum disorder: A narrative review on early detection, subtype stratification, and intervention. *Brain Sciences*, 15(8), 890. <https://doi.org/10.3390/brainsci15080890>
- Smith, C., Read, J. E., Bennie, C., Hale, L., & Milosavljevic, S. (2013). Can non-immersive virtual reality improve physical rehabilitation outcomes? *Physical Therapy Reviews*, 17(1), 1–15. <https://doi.org/10.1179/1743288X11Y.0000000047>
- Stahmer, A. C., Suhrheinrich, J., Rieth, S. R., Roesch, S., Vejnaska, S., Chan, J., Nahmias, A., & Wang, T. (2023). A randomized waitlist-controlled implementation trial of classroom pivotal response teaching for students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 38(1), 32–44. <https://doi.org/10.1177/10883576221133486>
- Sun, X., Allison, C., Auyeung, B., Matthews, F. E., Baron-Cohen, S., & Brayne, C. (2013). What is available for case identification in autism research in mainland China? *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(5), 579–590. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.11.003>

- Sutherland, R., Trembath, D., & Roberts, J. (2017). Telehealth and autism: A systematic search and review of the literature. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 20(3), 324–336. <https://doi.org/10.1080/17549507.2018.1465123>
- Tanet, A., Hubert-Barthelemy, A., Clément, M. N., Soumille, F., Crespín, G., Pelerin, H., Allaert, F. A., Cohen, D., Saint-Georges, C., & GPIS Study Group. (2020). Developmental and sequenced one-to-one educational intervention (DS1-EI) for autism spectrum disorder and intellectual disability: A two-year interim report of a randomized, single-blind, multicenter controlled trial. *BMC Pediatrics*, 20, 263. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02156-z>
- Tecar, C., Chipéri, L. E., Iftimie, B. E., Livint-Popa, L., Stefanescu, E., Lucia, S. M., Draghici, N. C., & Muresanu, D. F. (2025). Eye tracking as a screening tool for early diagnosis of autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(24), 8801. <https://doi.org/10.3390/jcm14248801>
- Torras-Mañá, M., Gómez-Morales, A., González-Gimeno, I., Fornieles-Deu, A., & Brun-Gasca, C. (2016). Assessing cognition and language in the early diagnosis of autism spectrum disorder: Usefulness of the Bayley Scales of Infant and Toddler Development, Third Edition. *Journal of Intellectual Disability Research*, 60(5), 502–511. <https://doi.org/10.1111/jir.12291>
- Torres, Y., Cerrón, H., & Lescano, G. (2025). Técnicas e instrumentos para evaluar el trastorno del espectro autista (TEA): Una revisión sistemática. *Revista Vive*, 8(22), 266–289. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v8i22.375>





- Torres-López, D. (2019). La detección temprana del trastorno del espectro del autismo en la escuela. *Revista Eduscientia. Divulgación De La Ciencia Educativa*, 2(3), 16-23. <https://eduscientia.com/index.php/journal/article/view/36>
- Valencia, K., Rusu, C., Quiñones, D., & Jamet, E. (2019). The impact of technology on people with autism spectrum disorder: A systematic literature review. *Sensors*, 19(20), 4485. <https://doi.org/10.3390/s19204485>
- Vanacloig, A., Marín, D., & Martínez, A. (2020). Efectividad de las intervenciones en la comunicación de niños con TEA. *REIDOCREA*, 9, 121–137. <https://www.ugr.es/~reidocrea/9-10.pdf>
- Vázquez, M. (2015). *La atención educativa de los alumnos con trastorno del espectro autista*. Instituto de Educación de Aguascalientes. https://educacionespecial.sep.gob.mx/storage/recursos/2023/05/pc2cJuWof6-1Libro_Autismo.pdf
- Vega-Rodríguez, C., Calle-Carrasco, A., & Araya-Galleguillos, F. (2024). Cuidado en niños y niñas con trastorno del espectro autista: Revisión integrativa de la literatura. *Ciencia y Enfermería*, 30. <https://doi.org/10.29393/CE30-20CNCF30020>
- Wang, R. K., Kwong, K., Liu, K., & Kong, X.-J. (2024). New eye tracking metrics system: The value in early diagnosis of autism spectrum disorder. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1518180. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2024.1518180>
- Wedyan, M., Falah, J., Alturki, R., Giannopulu, I., Alfalah, S. F. M., Elshaweesh, O., & Al-Jumaily, A. (2021). Augmented reality for autistic children to enhance their understanding of facial expressions. *Multimodal Technologies and Interaction*, 5(8), 48. <https://doi.org/10.3390/mti5080048>

- Xu, K., & Sun, Z. (2023). Predicting academic performance associated with physical fitness of primary school students using machine learning methods. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 51, 101736. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2023.101736>
- Yang, X., Wu, J., Ma, Y., Yu, J., Cao, H., Zeng, A., Fu, R., Tang, Y., & Ren, Z. (2025). Effectiveness of virtual reality technology interventions for improving social skills in children and adolescents with autism: A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e60845. <https://doi.org/10.2196/60845>
- Yu, Y., Ozonoff, S., & Miller, M. (2024). Assessment of autism spectrum disorder. *Assessment*, 31(1), 24–41. <https://doi.org/10.1177/10731911231173089>
- Yuan, H., Lai, C., Wong, M., Kwong, T., Choy, Y., Mung, S., & Chan, C. (2022). Interventions for sensory over-responsivity in individuals with autism spectrum disorder: A narrative review. *Children*, 9(10), 1584. <https://doi.org/10.3390/children9101584>
- Zeng, H., Liu, S., Huang, R., Zhou, Y., Tang, J., Xie, J., Chen, P., Xiang, B., et al. (2021). Effect of the TEACCH programme on the rehabilitation of preschool children with autism spectrum disorder: A randomized controlled trial. *Journal of Psychiatric Research*, 138, 420–427. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.04.025>
- Zhang, B., Liang, S., Chen, J., Chen, L., Chen, W., Tu, S., Hu, L., Jin, H., & Chu, L. (2022). Effectiveness of peer-mediated intervention on social skills in children with autism spectrum disorder: A randomized controlled trial. *Translational Pediatrics*, 11(5), 663–675. <https://doi.org/10.21037/tp-22-110>





05.

Alteraciones del desempeño motor en el trastorno del espectro autista: fundamentos, manifestaciones clínicas e intervención terapéutica

Juan Fernando Melitón
Chávez Galván

Xochitl Alejandra
Vázquez Rosales

5.1. Alteraciones motoras en el trastorno del espectro autista: importancia clínica y repercusiones funcionales

En la actualidad, los trastornos del neurodesarrollo constituyen un importante desafío para los sistemas de salud debido a su impacto sobre múltiples dimensiones del funcionamiento humano. Aunque tradicionalmente la atención clínica se ha centrado en las alteraciones cognitivas, conductuales y de la comunicación, existe

un reconocimiento cada vez mayor de la relevancia que poseen las dificultades motoras dentro del perfil funcional de estas condiciones. Las alteraciones del desempeño motor afectan de manera significativa la ejecución eficiente del movimiento y limitan la capacidad de la persona para desenvolverse con autonomía en los diferentes contextos de la vida cotidiana. Como consecuencia, se ven comprometidas actividades esenciales relacionadas con la movilidad, el autocuidado, la participación escolar, la interacción social y la independencia funcional.

A pesar de la trascendencia clínica y funcional de estas alteraciones, el componente motor continúa recibiendo una atención limitada durante los procesos de evaluación e intervención. En numerosos casos, las dificultades motoras son consideradas manifestaciones secundarias frente a otros signos clínicos más evidentes, lo que favorece su subestimación y reduce la probabilidad de que sean evaluadas de manera sistemática. Esta situación limita su incorporación dentro de los programas de atención interdisciplinaria y restringe el diseño de estrategias terapéuticas dirigidas específicamente a mejorar el desempeño motor y la funcionalidad global de la persona (Figura 5.1).



Figura 5.1. Principales trastornos del neurodesarrollo.
Fuente: elaborada a partir de López y Förster (2022).



El funcionamiento motor constituye uno de los pilares fundamentales del desarrollo humano, ya que permite al individuo explorar su entorno, interactuar con otras personas, ejecutar actividades de diversa complejidad y participar de manera activa en los diferentes contextos de la vida cotidiana. El adecuado desarrollo de las habilidades motoras favorece la adquisición progresiva de la autonomía y contribuye al desempeño eficiente de las actividades personales, escolares, laborales y sociales. En consecuencia, cualquier alteración en este componente repercute de forma significativa sobre la funcionalidad y la capacidad de adaptación al entorno.

Las alteraciones del desempeño motor afectan múltiples dimensiones del funcionamiento humano, entre ellas la movilidad, la realización de actividad física, la ejecución de las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, el equilibrio y el control postural, incrementando además el riesgo de caídas y de lesiones. Sin embargo, sus consecuencias trascienden el ámbito físico, debido a que también inciden sobre el desarrollo cognitivo, el bienestar emocional y la participación social. En conjunto, estas limitaciones restringen la independencia funcional, disminuyen las oportunidades de interacción con el entorno y repercuten negativamente en la calidad de vida de las personas que las presentan (Miller et al., 2024).

Desde esta perspectiva, las alteraciones motoras asociadas a los trastornos del neurodesarrollo deben entenderse como una condición con importantes implicaciones funcionales y no únicamente como una manifestación clínica secundaria. Las dificultades relacionadas con la planificación, coordinación y ejecución del movimiento limitan la participación en las actividades cotidianas, interfieren en los procesos de aprendizaje, reducen las oportunidades de interacción social y dificultan la adquisición progresiva de la autonomía personal. Esta visión integral adquiere especial relevancia al analizar el trastorno del

espectro autista, condición que durante décadas fue estudiada principalmente desde las alteraciones de la comunicación social y los patrones de comportamiento restrictivos y repetitivos, relegando a un segundo plano las dificultades relacionadas con el desempeño motor.

La marcada heterogeneidad que caracteriza al trastorno del espectro autista representa uno de los principales desafíos para su comprensión clínica y científica, ya que las manifestaciones varían considerablemente entre las personas en cuanto a su naturaleza, intensidad y evolución. Esta diversidad ha favorecido la revisión de los modelos explicativos tradicionales, los cuales atribuían gran parte de las dificultades funcionales a la presencia de discapacidad intelectual o de retraso global del desarrollo. Aunque ambas condiciones pueden coexistir con el trastorno del espectro autista, la evidencia científica demuestra que no explican por sí solas la complejidad de las alteraciones observadas, lo que ha impulsado el estudio de otros componentes implicados en el funcionamiento global de esta población.

En los últimos años, la investigación sobre el trastorno del espectro autista ha evolucionado hacia un enfoque más amplio e integrador, incorporando dimensiones que anteriormente recibían menor atención, entre ellas el desempeño motor. Este cambio de perspectiva ha permitido reconocer que las alteraciones motoras constituyen una manifestación frecuente y clínicamente relevante, con repercusiones directas sobre la funcionalidad, la participación social y la calidad de vida de las personas con esta condición (Piccolo et al., 2025).

La evidencia científica disponible demuestra que las personas con trastorno del espectro autista presentan de manera consistente dificultades en diversos componentes del sistema motor, particularmente en el control postural, la coordinación motora, la planificación





del movimiento y la ejecución de habilidades motoras finas y gruesas. Aunque estas alteraciones no forman parte de los criterios diagnósticos establecidos en los principales sistemas internacionales de clasificación clínica, numerosos estudios han documentado su elevada prevalencia y su estrecha relación con el nivel de independencia funcional, la participación social y el desempeño en las actividades de la vida diaria. Estos hallazgos respaldan la necesidad de considerar el componente motor como una dimensión esencial dentro de la evaluación integral y del abordaje terapéutico de las personas con trastorno del espectro autista (Wang et al., 2022).

La relevancia de las alteraciones motoras se hace aún más evidente al analizar su estrecha relación con otros dominios del desarrollo, especialmente con el funcionamiento social. La capacidad para interactuar con el entorno, participar en actividades colectivas y desarrollar competencias sociales depende, en gran medida, de un adecuado desempeño motor. La ejecución eficiente de movimientos coordinados facilita la exploración del ambiente, la participación en juegos, actividades recreativas y deportivas, así como el establecimiento de experiencias compartidas que favorecen el aprendizaje social y el desarrollo de vínculos interpersonales.

En este sentido, las personas con trastorno del espectro autista que presentan dificultades en la coordinación, el equilibrio, la planificación motora o la ejecución del movimiento suelen experimentar mayores barreras para incorporarse a las actividades escolares, recreativas y comunitarias. Estas limitaciones reducen las oportunidades de interacción con sus pares, restringen el aprendizaje derivado de la experiencia y pueden favorecer procesos de aislamiento social, con repercusiones sobre el desarrollo de habilidades comunicativas, emocionales y adaptativas (Catama, 2024).

Por consiguiente, las alteraciones motoras no deben interpretarse como un fenómeno independiente ni como una manifestación secundaria de la condición, sino como un componente que interactúa de manera continua con los procesos cognitivos, sociales y conductuales. La estrecha relación existente entre el desempeño motor, la comunicación y la participación social pone de manifiesto la necesidad de adoptar una perspectiva integral en la evaluación y el tratamiento del trastorno del espectro autista. Bajo este enfoque, el componente motor debe reconocerse como un elemento esencial del perfil clínico y funcional de la persona, cuya valoración e intervención pueden contribuir significativamente a mejorar la autonomía, la participación y la calidad de vida (Figura 5.2).



Figura 5.2. Déficit motores en el trastorno del espectro autista.

Fuente: elaborada a partir de Miller et al. (2024).

La importancia de las alteraciones motoras adquiere una dimensión aún mayor al analizar su aparición durante las primeras etapas del desarrollo infantil. La evidencia científica indica que estas manifestaciones pueden identificarse incluso antes de que se consoliden las características clínicas tradicionalmente asociadas al trastorno del espectro autista, lo que las convierte en un componente de especial interés para la detección precoz de esta condición. En este sentido, Piccolo et al. (2025) señalan que «aproximadamente el 50 % de los lactantes que posteriormente reciben un diagnóstico



de trastorno del espectro autista presentan signos tempranos como hipotonía, anomalías motoras y alteraciones posturales durante los primeros meses de vida». Este hallazgo respalda la hipótesis de que las dificultades motoras pueden constituir uno de los primeros indicadores del trastorno, ampliando las posibilidades para la identificación oportuna de niños con mayor riesgo de presentar esta condición.

El reconocimiento temprano de estas manifestaciones posee importantes implicaciones clínicas, ya que permite implementar estrategias de evaluación, seguimiento e intervención antes de que las dificultades funcionales se consoliden. La detección precoz de las alteraciones motoras favorece el diseño de programas terapéuticos dirigidos a estimular el desarrollo motor desde edades tempranas, con el propósito de potenciar la autonomía, optimizar el desempeño funcional y contribuir favorablemente al desarrollo cognitivo, comunicativo y social del niño. La valoración sistemática del desempeño motor durante los primeros años de vida constituye un componente esencial dentro de los programas de atención integral dirigidos a niños con sospecha o diagnóstico de trastorno del espectro autista (Figura 5.3).

Edad	Motricidad Fina	Motricidad Gruesa	Movimientos generales
 0-6 meses	 3 de 8 estudios reportaron que los niños con TEA presentaban una función motora fina menor en comparación con los niños con desarrollo típico	 3 de 7 estudios informaron que los niños con TEA presentaban una función motora gruesa inferior en comparación con los niños de desarrollo típico	 2 estudios centrados en la función motora generalizada en niños TEA mostraron una deficiencia en comparación con el grupo de desarrollo típico
 7-12 meses	 5 de 8 estudios encontraron que los niños con TEA presentaban una función motora fina inferior en comparación con los niños con desarrollo típico	 5 de 7 estudios encontraron que los niños TEA mostraron una función motora gruesa más deficiente en comparación con los niños con desarrollo típico	 2 de 3 estudios estudiaron que los niños con TEA presentaban una función motora generalizada inferior en comparación con los niños con desarrollo típico
 13-18 meses	 5 de 8 estudios hallaron que los niños con TEA presentaban una función motora más deficiente en comparación con los niños con desarrollo típico	 4 de 5 estudios encontraron que los niños con TEA presentaban una función motriz gruesa menor en comparación con los niños con desarrollo típico	 Sin Reportar
 19-24 meses	 6 de 12 estudios encontraron que los niños con TEA presentaban una función motora más deficiente en relación con los niños con desarrollo típico	 5 de 6 estudios, los autores encontraron que los niños con TEA presentaban una función motora gruesa inferior en comparación con los niños con desarrollo típicos	 En 2 estudios realizados, se informó que los niños con TEA presentaban una función motora generalizada más deficiente en comparación con los niños con desarrollo típico

Figura 5.3. Función motora temprana en niños y niñas con trastorno del espectro autista.

Fuente: elaborada a partir de Lim et al. (2021).



En este contexto, la identificación temprana de las alteraciones motoras adquiere una importancia estratégica dentro del proceso de atención a las personas con trastorno del espectro autista. Su reconocimiento oportuno puede contribuir a prevenir la aparición de complicaciones funcionales secundarias y favorecer un desarrollo más armónico de las diferentes áreas del funcionamiento humano. La implementación de programas de intervención dirigidos específicamente al fortalecimiento de las habilidades motoras desde las primeras etapas del desarrollo no solo puede mejorar el desempeño físico, sino también generar efectos positivos sobre la comunicación, la interacción social, la autonomía y la participación en actividades significativas para la vida cotidiana.

Desde esta perspectiva, las alteraciones motoras deben ser consideradas un componente esencial para comprender la complejidad del trastorno del espectro autista y no únicamente una manifestación clínica complementaria. Su incorporación dentro de los modelos explicativos permite superar enfoques reduccionistas centrados exclusivamente en las alteraciones cognitivas o conductuales, favoreciendo una comprensión más amplia e integradora de esta condición. En consecuencia, el funcionamiento motor se reconoce como una dimensión estrechamente vinculada con el desarrollo global del individuo y con su capacidad para desenvolverse de manera independiente en los distintos contextos de participación.

Bajo este enfoque, las limitaciones observadas en la realización de las actividades de la vida diaria guardan una estrecha relación con la presencia de deficiencias en el desempeño motor. La evidencia científica indica que las dificultades relacionadas con la planificación, coordinación y ejecución del movimiento pueden repercutir directamente sobre la comunicación social, la adaptación al entorno y la participación en actividades escolares, familiares y comunitarias. En este sentido, el fortalecimiento de las habilidades motoras podría

favorecer mejoras significativas en la interacción social, incrementar la independencia funcional y ampliar las oportunidades de inclusión y participación en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana (Chia Yin y Kie Yin, 2019).

La evidencia disponible respalda la necesidad de incorporar de manera sistemática la evaluación del desempeño motor y su abordaje terapéutico dentro de los modelos integrales de atención dirigidos a personas con trastorno del espectro autista. Esta perspectiva permite comprender con mayor precisión la complejidad de la condición y facilita el diseño de intervenciones interdisciplinarias más eficaces, orientadas a potenciar la funcionalidad, promover la participación activa y mejorar la calidad de vida de las personas que presentan este trastorno.

5.2. Componentes del desempeño motor afectados en el trastorno del espectro autista

En los últimos años, el estudio de las alteraciones motoras en personas con trastorno del espectro autista ha experimentado un crecimiento significativo, reflejando el interés de la comunidad científica por comprender esta condición desde una perspectiva más amplia e integradora. Este cambio de enfoque ha permitido trascender los modelos tradicionales, centrados principalmente en las dificultades de la comunicación social y los patrones de comportamiento restrictivos y repetitivos, incorporando el análisis del desempeño motor como un componente con importantes implicaciones para el funcionamiento, la participación y la calidad de vida de las personas con este trastorno.

A pesar del notable incremento de la evidencia científica, la caracterización precisa de las alteraciones motoras continúa representando un desafío. Los estudios publicados presentan una considerable heterogeneidad metodológica, derivada

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





de las diferencias en los instrumentos de evaluación utilizados, las características clínicas de las muestras, los grupos etarios analizados, los criterios de inclusión y exclusión, así como los distintos componentes del desempeño motor evaluados. Esta variabilidad dificulta la comparación entre investigaciones, limita la obtención de estimaciones homogéneas sobre la prevalencia de estas alteraciones y restringe la posibilidad de identificar con precisión los dominios motores más afectados (Wang et al., 2022).

Las alteraciones motoras constituyen una manifestación frecuente del trastorno del espectro autista y representan un componente de gran relevancia clínica y funcional. En consecuencia, su estudio resulta indispensable para comprender de manera integral esta condición y para fundamentar estrategias de evaluación e intervención que respondan a las necesidades reales de esta población.

La evidencia reciente muestra que las alteraciones motoras constituyen una característica frecuente en las personas con trastorno del espectro autista y abarcan múltiples dimensiones del desarrollo motor. Chia Yin y Kie Yin (2019) describen la presencia de hipotonía, apraxia motora, marcha intermitente en puntillas, problemas de coordinación, retraso en la adquisición de los hitos del desarrollo y déficits que afectan tanto la motricidad gruesa como la fina. Estos hallazgos indican que las dificultades motoras aparecen desde las primeras etapas del desarrollo y comprometen la ejecución de movimientos básicos y complejos.

Por su parte, Wang et al. (2022) señalan que los niños con trastorno del espectro autista presentan retrasos en el logro de los hitos motores gruesos tempranos, alteraciones en la marcha, movimientos de alcance menos precisos y más fragmentados, deficiencias en el equilibrio y la estabilidad postural, dificultades en las habilidades relacionadas con la pelota y el control de objetos, así como problemas generalizados de

coordinación motora. En conjunto, estos resultados evidencian limitaciones tanto en las habilidades locomotoras como en aquellas que requieren control postural y coordinación visomotora.

De manera complementaria, Kangarani-Farahani et al. (2024) destacan que las alteraciones motoras también comprenden una coordinación bilateral deficiente, menor fuerza de agarre, disminución de la velocidad de ejecución motora, anomalías en la marcha y dificultades en el control motor fino, especialmente en actividades que demandan destreza manual, escritura y manipulación de objetos. Estas limitaciones repercuten de forma directa sobre la funcionalidad y el desempeño en las actividades cotidianas y escolares.

Finalmente, Medenica e Ivanovic (2025) amplían esta perspectiva al señalar que las dificultades motoras incluyen alteraciones en la coordinación motora fina y gruesa, control postural insuficiente, retrasos en el desarrollo motor, déficits de coordinación, problemas en la planificación motora, seguimiento visual deficiente, limitaciones para agarrar o alcanzar objetos, dificultades para sentarse de manera independiente, anomalías de la marcha y alteraciones en la regulación de la actividad muscular. En conjunto, la evidencia sugiere que el trastorno del espectro autista presenta un perfil motor amplio y heterogéneo, caracterizado por afectaciones del tono muscular, la coordinación, el equilibrio, la locomoción, la planificación y el control del movimiento, aspectos que pueden influir significativamente en la autonomía funcional, el aprendizaje y la participación en las actividades de la vida diaria.

A pesar de la heterogeneidad metodológica existente, la evidencia científica coincide en señalar una elevada prevalencia de alteraciones motoras en las personas con trastorno del espectro autista. Se estima que entre el 50 % y el 85 % de los niños con esta condición presentan algún grado de afectación en el desempeño motor, lo que pone de manifiesto la importancia





clínica de este componente dentro del perfil funcional del trastorno (Kangarani-Farahani et al., 2024). En comparación con los niños con desarrollo neurotípico, esta población presenta diferencias significativas en diversos aspectos relacionados con el control y la ejecución del movimiento, incluyendo la coordinación, el equilibrio, la planificación motora y la precisión de las habilidades motoras. Estas alteraciones pueden identificarse desde los primeros años de vida y, en muchos casos, persisten durante la infancia y la adolescencia, ejerciendo un impacto sostenido sobre la funcionalidad, la autonomía y la calidad de vida (Medenica e Ivanovic, 2025).

La elevada frecuencia de estas manifestaciones y sus repercusiones sobre el desempeño cotidiano justifican la necesidad de profundizar en el estudio del componente motor dentro del trastorno del espectro autista. Sin embargo, a pesar de la consistencia de la evidencia disponible, las alteraciones motoras aún no forman parte de los criterios diagnósticos establecidos por los principales sistemas internacionales de clasificación clínica. Esta situación favorece su subvaloración durante los procesos de evaluación y limita la implementación de intervenciones específicas orientadas al fortalecimiento de las habilidades motoras desde las primeras etapas del desarrollo. Como consecuencia, pueden desaprovecharse oportunidades terapéuticas con potencial para favorecer el desarrollo funcional, la autonomía y la participación social de las personas con esta condición.

Con el propósito de facilitar su comprensión y orientar la práctica clínica, diversos autores han propuesto diferentes sistemas de clasificación de las alteraciones motoras observadas en el trastorno del espectro autista. Chia Yin y Kie Yin (2019) plantean una clasificación basada en la naturaleza de las manifestaciones, la cual comprende los hallazgos motores tempranos, las alteraciones de la imitación motora, los déficits

del control postural y la dispraxia como principales categorías de afectación.

Desde una perspectiva más funcional y orientada a la intervención, otros investigadores proponen agrupar estas alteraciones en tres grandes dominios del desempeño motor (Kangarani-Farahani et al., 2024):

- Habilidades motoras finas.
- Habilidades motoras gruesas.
- Desempeño motor funcional.

Esta clasificación permite comprender de manera más precisa cómo las alteraciones motoras repercuten sobre la ejecución de las actividades de la vida diaria, facilita la identificación de las principales áreas de afectación y constituye una base útil para el diseño de programas de evaluación e intervención adaptados a las necesidades funcionales de las personas con trastorno del espectro autista (Figura 5.4).



Figura 5.4. Principales áreas de afectación motora en el trastorno del espectro autista.

Fuente: elaborada a partir de Kangarani-Farahani et al. (2024).

5.3. Manifestaciones clínicas de las alteraciones motoras

Las habilidades motoras finas constituyen un componente esencial del desarrollo infantil, ya que permiten la ejecución de actividades que requieren precisión, coordinación y control de los movimientos





de las manos y los dedos. Estas habilidades son indispensables para la realización de numerosas actividades de la vida diaria, entre ellas la alimentación, el vestido, el aseo personal, la manipulación de objetos y el desempeño de tareas escolares. En las personas con trastorno del espectro autista, las alteraciones en este dominio repercuten de manera significativa sobre la autonomía funcional y limitan la participación en los diferentes contextos de desarrollo, especialmente en el hogar, la escuela y las actividades recreativas. Las dificultades suelen manifestarse durante la utilización de utensilios, la manipulación de objetos pequeños, el abotonado de prendas de vestir, el uso de tijeras, la escritura, el dibujo y otras actividades que demandan un elevado nivel de coordinación visomotora y destreza manual (Berenguer et al., 2018).

Desde el punto de vista neurofuncional, estas alteraciones se han relacionado con deficiencias en la coordinación ojo-mano, una menor destreza manual, disminución de la precisión de los movimientos y dificultades en la planificación motora. La evidencia disponible indica que las diferencias entre los niños con trastorno del espectro autista y aquellos con desarrollo neurotípico son particularmente evidentes en el componente de motricidad fina, lo que convierte a este dominio en uno de los más afectados dentro del perfil motor de esta población (Simarro González et al., 2024). Asimismo, diversos estudios han documentado que los lactantes con mayor riesgo de desarrollar trastorno del espectro autista presentan, desde los primeros meses de vida, una exploración menos activa de los objetos, una reducción de las conductas de prensión y una menor manipulación del entorno, manifestaciones que podrían constituir indicadores tempranos de alteraciones en el desarrollo motor.

Las investigaciones longitudinales también han demostrado que las dificultades en la motricidad fina tienden a incrementarse conforme avanza el desarrollo. Los niños entre los doce y los treinta y seis

meses de edad con trastorno del espectro autista obtienen puntuaciones significativamente inferiores en pruebas estandarizadas de desarrollo, como la Escala Mullen de Aprendizaje Temprano, en comparación con los niños con desarrollo neurotípico, observándose además un aumento progresivo de esta diferencia en evaluaciones posteriores. Estos resultados sugieren que, en ausencia de una intervención oportuna, las alteraciones motoras pueden consolidarse y generar un efecto acumulativo sobre la funcionalidad, el aprendizaje y la independencia del individuo.

Las habilidades motoras gruesas representan otro de los dominios que con frecuencia se encuentran comprometidos en las personas con trastorno del espectro autista. Estas habilidades involucran la coordinación de grandes grupos musculares y constituyen la base para la ejecución de movimientos fundamentales relacionados con la movilidad, el equilibrio, la postura, el juego y la participación en actividades físicas. Entre las principales manifestaciones clínicas descritas se encuentran las dificultades para caminar con estabilidad, subir y bajar escaleras, correr, saltar, lanzar o patear objetos, así como alteraciones en la coordinación bilateral, el equilibrio dinámico y el control postural.

Las repercusiones de estas alteraciones trascienden el ámbito exclusivamente motor, ya que limitan la participación en juegos, actividades deportivas y otras experiencias compartidas que favorecen el desarrollo social durante la infancia. Diversas investigaciones han demostrado la existencia de una estrecha relación entre un bajo desempeño motor grueso y la presencia de dificultades en el funcionamiento social. En este sentido, Pusponero et al. (2016) observaron que los niños con trastorno del espectro autista no solo presentan un rendimiento inferior en pruebas de motricidad gruesa, sino también menores niveles de competencia social, lo que sugiere una interacción recíproca entre ambos dominios del desarrollo.



Esta relación puede comprenderse considerando que una gran parte de las experiencias de socialización infantil ocurre en contextos donde el movimiento desempeña un papel central, como los juegos colectivos, las actividades recreativas y la práctica deportiva. Cuando las limitaciones motoras dificultan la participación en estas experiencias, también disminuyen las oportunidades para desarrollar habilidades comunicativas, cooperativas y de interacción con los pares. En concordancia con estos hallazgos, López-Díaz et al. (2022) señalan que las alteraciones del desempeño motor pueden convertirse en un obstáculo para la integración en actividades grupales, condicionando el desarrollo de habilidades sociales y adaptativas a largo plazo (Figura 5.5).

ALTERACIONES MOTORAS GRUESAS EN LA PRÁCTICA DEPORTIVA	
Aspecto	Descripción / ejemplos
 Deportes con mayores dificultades	- Podrían experimentar mayores dificultades al practicar deportes como el béisbol, el fútbol americano y la natación debido a: - Menor velocidad de carrera. - Menor agilidad y peor coordinación motora. - Menor fuerza. - Escasa capacidad en el salto horizontal. - Debilidad en lanzamientos por encima/por debajo de la mano. - Golpes con una/dos manos y recepciones. - Regates y patadas con dos manos.
 Actividades con coordinación bilateral y control postural	Montar a caballo y en bicicleta resulta más difícil para los niños con TEA debido a la escasa coordinación bilateral y un control postural más débil (Mache y Todd, 2016).

ALTERACIONES MOTORAS GRUESAS EN EL ÁMBITO ESCOLAR	
Aspecto	Descripción / ejemplos
 Desempeño en el patio de recreo	Los niños con TEA también tuvieron un desempeño inferior al de los niños con desarrollo típico en el patio de recreo, por ejemplo, al:  Deslizarse  Saltar  Brincar  Caminar  Trotar

Figura 5.5. Alteraciones motoras gruesas en el deporte y el contexto escolar.

Fuente: elaborada a partir de Kangarani-Farahani et al. (2024).

El desempeño motor funcional representa la integración coordinada de las habilidades motoras finas y gruesas para la ejecución eficiente de actividades significativas

de la vida diaria. Este componente trasciende la capacidad de realizar movimientos aislados, ya que implica la utilización coordinada de diversas destrezas motoras para responder de manera efectiva a las demandas del entorno. Desde esta perspectiva, la capacidad funcional puede entenderse como el conjunto de habilidades que permite a una persona satisfacer sus necesidades básicas, desenvolverse con autonomía y participar activamente en los diferentes contextos de su vida cotidiana (Duque-Fernández et al., 2020).

En las personas con trastorno del espectro autista, las alteraciones del desempeño motor repercuten de manera directa sobre este dominio funcional, limitando la independencia para realizar actividades de autocuidado, desplazamiento, participación escolar, recreación e interacción social. Las dificultades relacionadas con la planificación, coordinación y ejecución del movimiento reducen la capacidad para afrontar de manera autónoma las demandas del entorno, generando restricciones en la participación y disminuyendo el nivel de funcionalidad alcanzado en las diferentes etapas del desarrollo.

La evidencia científica disponible demuestra que un menor desempeño motor se asocia con una reducción de la capacidad funcional, lo que pone de manifiesto la importancia de incorporar la evaluación y el abordaje del componente motor dentro de los programas integrales de intervención dirigidos a personas con trastorno del espectro autista. Las estrategias terapéuticas orientadas al fortalecimiento de las habilidades motoras no solo favorecen la autonomía funcional, sino que también pueden contribuir al desarrollo de competencias sociales, incrementar la participación en actividades significativas y mejorar la calidad de vida (Kangarani-Farahani et al., 2024).





En este contexto, el diagnóstico precoz adquiere una relevancia fundamental, ya que permite identificar tempranamente las alteraciones del desempeño motor e implementar intervenciones oportunas durante los períodos de mayor plasticidad del sistema nervioso. La atención temprana incrementa las posibilidades de optimizar el desarrollo funcional, prevenir la consolidación de limitaciones motoras y potenciar la independencia y la participación activa de la persona a lo largo de su ciclo vital.

5.4. Bases neurofuncionales de las alteraciones motoras en el trastorno del espectro autista

Una vez descritas las principales manifestaciones del desempeño motor en las personas con trastorno del espectro autista, resulta necesario analizar los mecanismos neurofuncionales que podrían explicar su origen. La comprensión de estos procesos constituye un aspecto fundamental para interpretar la naturaleza de las alteraciones motoras y orientar el desarrollo de estrategias de evaluación e intervención sustentadas en la evidencia científica. Diversas investigaciones han señalado que las dificultades observadas en esta población se relacionan principalmente con alteraciones en la planificación y la ejecución del movimiento, las cuales afectan la capacidad para organizar, iniciar y controlar acciones motoras de manera eficiente (Medenica e Ivanovic, 2025).

Desde la perspectiva del control motor, la ejecución eficiente del movimiento depende de la capacidad del sistema nervioso para generar modelos internos que permitan anticipar, planificar y ajustar las acciones antes y durante su realización. Estos modelos integran de manera continua la información sensorial y motora, facilitando la selección de respuestas apropiadas frente a las demandas del entorno. Cuando estos mecanismos presentan alteraciones, disminuye la

precisión del movimiento, aumenta la variabilidad en la ejecución motora y se dificulta la adaptación a situaciones nuevas o cambiantes, características que han sido descritas con frecuencia en personas con trastorno del espectro autista.

La comprensión de estos mecanismos neurofuncionales permite explicar por qué las alteraciones motoras trascienden las dificultades observables en la ejecución del movimiento y repercuten sobre la autonomía, la participación y el funcionamiento cotidiano. Asimismo, proporciona una base conceptual para comprender la importancia del diagnóstico precoz y de las intervenciones orientadas a fortalecer el desempeño motor desde las primeras etapas del desarrollo, aprovechando los períodos de mayor plasticidad del sistema nervioso (Figura 5.6).



Figura 5.6. Impacto del diagnóstico precoz en niños con trastorno del espectro autista.

Fuente: elaborada a partir de Kangarani-Farahani et al. (2024).

En este contexto, la dispraxia se reconoce como una de las alteraciones motoras de mayor relevancia en el trastorno del espectro autista, debido a su estrecha

Quando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





relación con las dificultades en la planificación, organización y ejecución de movimientos voluntarios dirigidos a un objetivo. Esta condición se caracteriza por una disminución en la capacidad para seleccionar, secuenciar y coordinar acciones motoras de manera eficiente, aun cuando la persona conserve la fuerza muscular y comprenda la tarea que debe realizar. Como consecuencia, la ejecución de movimientos complejos suele ser más lenta, imprecisa y variable, repercutiendo de forma directa sobre el desempeño funcional y la autonomía en las actividades de la vida diaria (Paquet et al., 2018).

Las repercusiones de la dispraxia se manifiestan en múltiples ámbitos del funcionamiento cotidiano, ya que las dificultades para organizar secuencias motoras afectan actividades relacionadas con el autocuidado, la escritura, la manipulación de objetos, el uso de herramientas, la práctica deportiva y otras tareas que requieren coordinación y precisión. Estas limitaciones no solo comprometen el desempeño motor, sino que también restringen la participación en contextos escolares, familiares y sociales, condicionando el desarrollo integral y la independencia funcional de la persona (Figura 5.7).

La comprensión de los mecanismos neurofuncionales que subyacen a la dispraxia resulta fundamental para explicar una parte importante de las alteraciones motoras presentes en el trastorno del espectro autista. Asimismo, constituye una base científica para el desarrollo de estrategias de evaluación más precisas y de programas de intervención dirigidos a fortalecer la planificación motora, optimizar la coordinación del movimiento y favorecer una mayor funcionalidad en las actividades de la vida diaria (Paquet et al., 2018).



Figura 5.7. Características de la dispraxia.

Fuente: elaborada a partir de Paquet et al. (2018).

Entre los mecanismos propuestos para explicar las alteraciones motoras en el trastorno del espectro autista, una de las hipótesis con mayor respaldo plantea la existencia de deficiencias en la integración sensorial. Desde esta perspectiva, el sistema nervioso presenta dificultades para organizar e integrar de manera eficiente la información procedente de los diferentes sistemas sensoriales, situación que repercute directamente sobre la planificación, el control y la precisión del movimiento. Gowen y Hamilton (2013) señalan que las personas con trastorno del espectro autista muestran una mayor variabilidad en el procesamiento de la información sensorial, lo que incrementa la inconsistencia de las respuestas motoras y dificulta la adaptación del movimiento a las demandas del entorno.

En particular, diversas investigaciones han descrito alteraciones en la integración visomotora, proceso





mediante el cual la información visual es utilizada para planificar y ajustar la ejecución del movimiento. Las dificultades en este mecanismo pueden explicar las limitaciones observadas en actividades que requieren una coordinación precisa entre la percepción visual y la acción motora, como alcanzar y manipular objetos, escribir, lanzar, atrapar o realizar tareas que demandan un elevado nivel de precisión manual. Estas alteraciones reducen la eficiencia del movimiento y limitan el desempeño funcional en múltiples actividades de la vida diaria.

De igual manera, la evidencia científica ha documentado alteraciones en la capacidad de imitación motora de las personas con trastorno del espectro autista. Este proceso constituye uno de los principales mecanismos de aprendizaje durante la infancia, ya que permite adquirir nuevas habilidades mediante la observación y reproducción de las acciones realizadas por otras personas. Las dificultades en la imitación motora se han relacionado con alteraciones en la fijación visual, el procesamiento de estímulos sociales y la integración de la información visual y propioceptiva, factores que limitan la construcción de representaciones internas precisas del movimiento y afectan tanto su planificación como su ejecución (Gowen y Hamilton, 2013).

Estos hallazgos ponen de manifiesto que las alteraciones motoras observadas en el trastorno del espectro autista no responden únicamente a dificultades mecánicas en la ejecución del movimiento, sino que reflejan una compleja interacción entre los procesos de integración sensorial, percepción, planificación motora y control del movimiento. La comprensión de estos mecanismos resulta esencial para orientar estrategias de evaluación e intervención dirigidas a mejorar el desempeño funcional y favorecer una mayor participación en las actividades de la vida diaria.

Finalmente, es importante reconocer que las alteraciones motoras presentes en el trastorno del

espectro autista no pueden explicarse a partir de un único mecanismo fisiopatológico. Por el contrario, la evidencia científica disponible indica que estas manifestaciones son el resultado de una compleja interacción entre diversos procesos neurobiológicos que participan en la planificación, el control y la ejecución del movimiento. Esta naturaleza multifactorial explica la amplia variabilidad clínica observada entre las personas con esta condición y pone de manifiesto la necesidad de comprender el desempeño motor desde una perspectiva integradora.

Diversas investigaciones han señalado la participación de múltiples estructuras del sistema nervioso central, entre ellas regiones corticales, estructuras subcorticales y el cerebelo, las cuales intervienen de manera coordinada en la programación, regulación y ajuste de los movimientos voluntarios. Asimismo, se han descrito posibles alteraciones en los procesos de lateralización hemisférica, fenómeno que podría contribuir a las dificultades observadas en la organización y coordinación de las acciones motoras. Debido a que la ejecución eficiente del movimiento depende del funcionamiento integrado de extensas redes neuronales, cualquier alteración en estos circuitos puede repercutir no solo sobre el desempeño motor, sino también sobre procesos cognitivos, comunicativos y de interacción social (Paquet et al., 2018).

Estos hallazgos respaldan la necesidad de adoptar una visión integral del trastorno del espectro autista, en la cual las alteraciones motoras sean reconocidas como un componente esencial de su perfil clínico y funcional, y no como una manifestación secundaria. Esta perspectiva favorece una comprensión más completa de la condición y proporciona fundamentos para el desarrollo de estrategias de evaluación e intervención interdisciplinarias orientadas a fortalecer el desempeño motor, optimizar la funcionalidad y mejorar la calidad de vida de las personas con trastorno del espectro autista.



5.5. Intervención motora basada en evidencia en el trastorno del espectro autista

Las alteraciones motoras constituyen una de las manifestaciones clínicas más frecuentes del trastorno del espectro autista y representan un componente con importantes implicaciones para el funcionamiento y la calidad de vida de las personas que presentan esta condición. Sin embargo, a pesar de su elevada prevalencia y de la evidencia acumulada sobre su impacto funcional, estas dificultades aún no forman parte de los criterios diagnósticos establecidos por los principales sistemas internacionales de clasificación clínica. Esta situación ha favorecido un creciente interés científico orientado a comprender con mayor profundidad la relevancia del componente motor, así como su participación en la fisiopatología, la evolución clínica y las estrategias de intervención dirigidas a las personas con trastorno del espectro autista (Ohara et al., 2020).

La importancia de las alteraciones motoras trasciende ampliamente el ámbito biomecánico. En la actualidad, se reconoce que las dificultades relacionadas con la planificación, coordinación y ejecución del movimiento repercuten de manera significativa sobre la capacidad de las personas para desenvolverse de forma independiente en los diferentes contextos de la vida cotidiana. Estas limitaciones afectan la realización de actividades de autocuidado, la participación escolar, la interacción con el entorno y el establecimiento de relaciones sociales y comunicativas. Su impacto resulta especialmente relevante durante los primeros años del desarrollo, etapa en la que el movimiento constituye uno de los principales medios para explorar el ambiente, adquirir nuevos aprendizajes y construir experiencias de interacción con otras personas.

Diversas investigaciones han demostrado la existencia de una estrecha relación entre el desempeño motor



y el desarrollo social, cognitivo y del lenguaje en las personas con trastorno del espectro autista. Estos hallazgos respaldan la idea de que las alteraciones motoras no deben considerarse manifestaciones aisladas o secundarias, sino componentes con capacidad para influir sobre múltiples dimensiones del neurodesarrollo. En este sentido, Rosales et al. (2025) señalan que las dificultades motoras se asocian con un mayor riesgo de alteraciones en la comunicación, la interacción social y el desarrollo del lenguaje, lo que sugiere la existencia de una interacción bidireccional entre el funcionamiento motor y otros procesos del desarrollo.

Desde esta perspectiva, las intervenciones dirigidas al fortalecimiento del desempeño motor podrían generar beneficios que trascienden la mejora del movimiento. El desarrollo de las habilidades motoras favorece la exploración activa del entorno, incrementa las oportunidades de participación en actividades compartidas y facilita la adquisición de competencias sociales y comunicativas. En concordancia con esta visión, Farsari y Nitsiou (2024) sostienen que existe una estrecha relación entre el desarrollo de las habilidades motoras y el funcionamiento cognitivo y social, indicando además que determinadas alteraciones del desempeño motor pueden predecir, al menos parcialmente, el nivel de competencia social y la capacidad de adaptación de la persona a su entorno.

Las habilidades motoras y las habilidades sociales constituyen dimensiones complementarias para el desarrollo de la autonomía funcional. Mientras las primeras permiten ejecutar acciones dirigidas al autocuidado, la movilidad y la manipulación del entorno, las segundas favorecen la interacción interpersonal, la participación comunitaria y la integración social. La evidencia científica ha mostrado de manera consistente que las dificultades en la motricidad fina presentan una asociación particularmente estrecha con las alteraciones de la comunicación social y de las





habilidades sociales adaptativas, incluso superior a la observada en las alteraciones de la motricidad gruesa (Ohara et al., 2020).

La trascendencia clínica de esta relación radica en que el fortalecimiento de las habilidades motoras puede ejercer efectos positivos sobre múltiples dimensiones del desarrollo. Si el desempeño motor participa activamente en la organización de las funciones sociales y comunicativas, las intervenciones implementadas durante las primeras etapas del desarrollo podrían contribuir significativamente a mejorar la participación social, la comunicación y la autonomía funcional. En este sentido, Ohara et al. (2020) destacan que la estrecha asociación entre el desempeño motor y la comunicación social respalda la implementación de intervenciones tempranas orientadas al componente motor como una estrategia para favorecer el desarrollo integral de las personas con trastorno del espectro autista. Esta evidencia ha impulsado el desarrollo de investigaciones destinadas a evaluar la eficacia de diferentes programas de actividad física y entrenamiento motor como alternativas terapéuticas dentro del abordaje interdisciplinario de esta condición.

Entre las estrategias de intervención con mayor respaldo científico destaca la terapia basada en el ejercicio físico, modalidad que comprende programas estructurados de ejercicio aeróbico, entrenamiento de habilidades motoras, artes marciales, danza, actividades deportivas y otras intervenciones fundamentadas en el movimiento. De acuerdo con Wu et al. (2024), este tipo de terapia constituye una alternativa segura, accesible y de bajo costo, con un reducido riesgo de efectos adversos, características que la convierten en una herramienta de gran utilidad dentro de los programas integrales de atención dirigidos a personas con trastorno del espectro autista.

Además de sus ventajas relacionadas con la accesibilidad, el bajo costo y la seguridad, la terapia

basada en el ejercicio físico ofrece un elevado grado de flexibilidad para su implementación. Esta modalidad de intervención puede desarrollarse de forma individual o grupal, adaptarse a las características motoras, sensoriales y conductuales de cada persona e incorporarse en diversos escenarios, como instituciones de salud, centros educativos y espacios comunitarios. La evidencia científica disponible indica que los programas fundamentados en el ejercicio físico no solo mejoran el desempeño motor, sino que también favorecen procesos cognitivos y conductuales, entre ellos la atención, el procesamiento visoespacial, la autorregulación y las habilidades sociales, ampliando así su impacto sobre el funcionamiento global de las personas con trastorno del espectro autista.

En un metaanálisis reciente, Wu et al. (2024) identificaron tres grandes modalidades de intervención basadas en el movimiento: las artes marciales, el ejercicio aeróbico y los programas específicos de entrenamiento de habilidades motoras. Los resultados mostraron que cada una de estas estrategias aporta beneficios particulares sobre diferentes dimensiones del desarrollo. Las artes marciales y el ejercicio aeróbico evidenciaron efectos favorables sobre la gravedad general del trastorno y sobre procesos relacionados con la planificación motora, mientras que los programas orientados al entrenamiento de habilidades motoras produjeron mejoras significativas en el desempeño motor y beneficios adicionales, aunque de menor magnitud, sobre la comunicación.

De manera similar, las tres modalidades de intervención demostraron efectos positivos sobre la reducción de las conductas estereotipadas y la mejora de la interacción social. Entre ellas, el ejercicio aeróbico destacó por su capacidad para favorecer el funcionamiento social, resultado que respalda la hipótesis de que el movimiento estructurado produce beneficios que trascienden el ámbito exclusivamente motor. En este sentido, la práctica sistemática





de ejercicio físico podría estimular mecanismos neurobiológicos relacionados con la atención conjunta, la regulación emocional, la motivación y la interacción interpersonal, contribuyendo al desarrollo integral de las personas con trastorno del espectro autista.

La evidencia también ha permitido identificar algunos aspectos relevantes relacionados con la dosificación de las intervenciones. Wu et al. (2024) observaron que los programas desarrollados con una frecuencia de tres a siete sesiones semanales se asociaron con mejoras significativas en el desempeño motor, la disminución de las conductas estereotipadas y el fortalecimiento de las habilidades sociales. Asimismo, las intervenciones de mayor duración produjeron beneficios más consistentes y sostenidos, lo que pone de manifiesto la importancia de mantener la continuidad terapéutica e incorporar el ejercicio físico como parte habitual de la rutina de las personas con trastorno del espectro autista.

Otra contribución relevante proviene de la revisión sistemática realizada por Ruggeri et al. (2019), quienes analizaron los efectos de diferentes intervenciones motoras sobre el control del movimiento, el aprendizaje motor y los procesos de adquisición, transferencia y retención de habilidades. Los autores concluyeron que existe evidencia creciente de que los programas específicamente diseñados para estimular el componente motor generan mejoras significativas en la actividad, la participación y el funcionamiento cotidiano de las personas con trastorno del espectro autista.

El aprendizaje motor constituye un proceso de especial importancia dentro de este contexto, ya que permite la adquisición y automatización progresiva de patrones de movimiento cada vez más eficientes. Gracias a este proceso, las personas desarrollan una mayor capacidad para responder de manera adaptativa a las demandas del entorno, favoreciendo su desempeño en actividades académicas,

recreativas, laborales y de autocuidado. En consecuencia, las intervenciones motoras no solo contribuyen a corregir las dificultades existentes, sino que también promueven la consolidación de habilidades funcionales con efectos duraderos sobre la autonomía, la participación social y la calidad de vida.

Las intervenciones basadas en actividad motora constituyen una de las estrategias no farmacológicas con mayor respaldo científico para favorecer el desarrollo integral de los niños con trastorno del espectro autista. La evidencia reciente demuestra que el ejercicio físico terapéutico mejora el desempeño motor y produce beneficios adicionales sobre la comunicación, la interacción social, la autorregulación conductual y algunos procesos cognitivos, consolidándose como un componente relevante dentro de los programas de intervención multidisciplinarios (Wu et al., 2024).

Las intervenciones generales de actividad motora incluyen disciplinas como gimnasia, escalada en interiores, campamentos multideportivos, tenis de mesa, tai chi chuan, danza, trampolín y fútbol. Estos programas suelen desarrollarse durante períodos comprendidos entre pocos días y aproximadamente seis meses, con una frecuencia de una a tres sesiones semanales y sesiones cercanas a los treinta o cuarenta minutos. Su implementación está a cargo de entrenadores, fisioterapeutas, profesores de educación física e instructores especializados, lo que evidencia el carácter multidisciplinario de este tipo de intervención.

Los programas dirigidos específicamente al desarrollo de habilidades motrices centran su atención en capacidades fundamentales como el equilibrio, el lanzamiento, la recepción, la carrera y el salto. Generalmente presentan una mayor variabilidad en la duración, pudiendo extenderse desde varias semanas hasta un año, con frecuencias de una a cinco sesiones por semana. Estas intervenciones buscan fortalecer





tanto las habilidades motoras básicas como aquellas relacionadas con la coordinación y el control del movimiento, aspectos estrechamente vinculados con la autonomía funcional y la participación en actividades cotidianas. De acuerdo con el metaanálisis de Wu et al. (2024), las intervenciones enfocadas en habilidades motoras producen las mejoras más consistentes sobre el desempeño motor general y contribuyen, además, al desarrollo de la comunicación y la funcionalidad.

La hipoterapia, la equinoterapia y la equitación simulada constituyen modalidades terapéuticas especializadas orientadas a mejorar el equilibrio, la coordinación bilateral y el control postural mediante el movimiento del caballo o su simulación. Estos programas suelen desarrollarse durante varios meses con una o dos sesiones semanales, siendo dirigidos por profesionales certificados en equitación terapéutica junto con equipos interdisciplinarios, lo que garantiza una intervención segura y adaptada a las características de cada niño.

Las intervenciones acuáticas representan otra alternativa ampliamente utilizada debido a las propiedades del medio acuático, que facilitan la ejecución del movimiento, disminuyen la carga articular y favorecen el equilibrio y la coordinación. Habitualmente se desarrollan durante períodos prolongados, con una o dos sesiones semanales de duración moderada, bajo la supervisión de fisioterapeutas e instructores especializados en actividades acuáticas y programas de natación adaptada.

El empleo de videojuegos activos constituye una estrategia más reciente que integra la tecnología con el ejercicio físico. Estas intervenciones promueven la participación mediante actividades lúdicas e interactivas que estimulan simultáneamente el movimiento, la coordinación, la atención y la motivación. Aunque el número de investigaciones disponibles es menor en

comparación con otras modalidades, los resultados sugieren que pueden complementar eficazmente los programas tradicionales de intervención motora.

Por otra parte, la incorporación de programas de educación física adaptada dentro del currículo escolar representa una de las modalidades con mayor continuidad e intensidad. Al desarrollarse de forma sistemática durante el calendario académico, estos programas permiten una práctica motora constante y favorecen la generalización de las habilidades adquiridas hacia las actividades escolares y de la vida diaria. Además, facilitan la participación junto a otros estudiantes y contribuyen al desarrollo de competencias sociales y funcionales.

La evidencia pone de manifiesto que las intervenciones de actividad motora pueden implementarse con diferentes niveles de intensidad, frecuencia y duración, dependiendo de los objetivos terapéuticos y del contexto de aplicación. Wu et al. (2024) clasificaron estas intervenciones en tres grandes modalidades: artes marciales, ejercicio aeróbico y programas específicos de entrenamiento de habilidades motoras. Sus resultados muestran que las artes marciales y el ejercicio aeróbico ejercen efectos favorables sobre la gravedad global del trastorno del espectro autista y la planificación motora, mientras que los programas centrados en habilidades motoras generan los mayores beneficios sobre el desempeño motor. Asimismo, las tres modalidades contribuyen a reducir las conductas estereotipadas y mejorar la interacción social, confirmando que la actividad física terapéutica constituye una intervención integral que trasciende el ámbito estrictamente motor.

La incorporación de tecnologías interactivas ha ampliado las posibilidades de las intervenciones motoras dirigidas a niños con trastorno del espectro autista. En este contexto, los videojuegos activos y los entornos de realidad virtual han emergido como herramientas innovadoras que favorecen la participación, incrementan la motivación y promueven





un aprendizaje más dinámico. Draudvilienė et al. (2024) evaluaron un programa de ejercicio físico realizado en gimnasio, complementado con una pizarra interactiva que incorporaba videojuegos de realidad virtual.

Después de cinco semanas de intervención, los participantes presentaron mejoras significativas en la condición física general, el equilibrio, la coordinación y las habilidades motoras. Los autores concluyen que las tecnologías inmersivas proporcionan una retroalimentación inmediata, aumentan el compromiso con las actividades y enriquecen el proceso terapéutico, constituyéndose en un complemento prometedor para los programas convencionales de intervención motora en niños con trastorno del espectro autista.

5.6. Fisioterapia y perspectivas actuales de intervención

Desde la perspectiva de la fisioterapia, estos hallazgos adquieren una importancia particular, ya que esta disciplina dispone de fundamentos científicos y herramientas terapéuticas orientadas a la evaluación, prevención y tratamiento de las alteraciones del movimiento. Su campo de actuación comprende el análisis del control postural, el equilibrio, la coordinación, la planificación motora, la marcha y el desempeño funcional, aspectos que con frecuencia se encuentran comprometidos en las personas con trastorno del espectro autista. En este contexto, el fisioterapeuta desempeña un papel esencial dentro del equipo interdisciplinario, al diseñar e implementar programas de intervención individualizados que integren objetivos motores, sensoriales y funcionales, favoreciendo el desarrollo de habilidades que incrementen la autonomía y la participación en las actividades de la vida diaria (Chia Yin y Kie Yin, 2019).

La intervención fisioterapéutica debe sustentarse en un proceso de valoración integral que permita identificar no solo las alteraciones del desempeño motor, sino también las características sensoriales,

cognitivas, conductuales y sociales de cada persona. Esta evaluación multidimensional facilita la elaboración de planes terapéuticos ajustados a las necesidades individuales, considerando tanto las fortalezas como las limitaciones funcionales presentes en cada caso. De este modo, las estrategias de intervención pueden orientarse de manera más precisa hacia la mejora de la movilidad, la coordinación, el equilibrio, la planificación motora y la funcionalidad en los diferentes entornos donde se desenvuelve la persona.

Asimismo, un abordaje fisioterapéutico integral favorece la generalización de los aprendizajes y la transferencia de las habilidades adquiridas hacia situaciones reales de la vida cotidiana. La incorporación de actividades funcionales, el entrenamiento en contextos naturales y la coordinación permanente con la familia, el personal educativo y los demás profesionales de la salud incrementan las posibilidades de mantener los logros alcanzados a largo plazo. En consecuencia, la fisioterapia no solo contribuye a mejorar el desempeño motor, sino que también fortalece la participación social, la independencia funcional y la calidad de vida de las personas con trastorno del espectro autista (Figura 5.8).

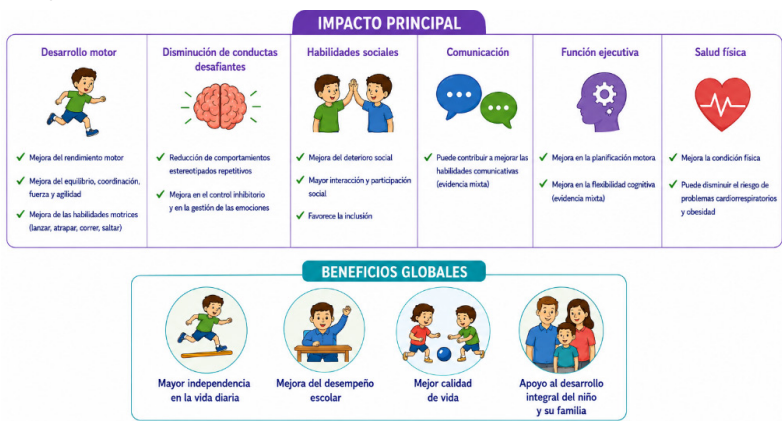


Figura 5.8. Impacto de la fisioterapia en niños con trastorno del espectro autista.



Fuente: elaborada a partir de Chia Yin y Kie Yin (2019).

Entre las estrategias de intervención fisioterapéutica empleadas con mayor frecuencia se encuentran los ejercicios de coordinación bilateral, el entrenamiento del equilibrio, las actividades dirigidas al desarrollo de la motricidad fina y gruesa, los circuitos motores, los juegos funcionales, las actividades deportivas adaptadas, la terapia asistida con animales, la terapia acuática y los programas de ejercicio aeróbico. Estas modalidades pueden combinarse y ajustarse a las características individuales de cada persona, favoreciendo una intervención integral centrada en la mejora del desempeño funcional. Cuando son aplicadas de manera sistemática, con objetivos terapéuticos claramente definidos y sustentadas en una evaluación previa, estas estrategias han demostrado producir cambios clínicamente significativos en múltiples dimensiones del funcionamiento motor, sensorial y social (Sousa Rodrigues et al., 2024).

Además de sus beneficios físicos, la actividad motora posee un importante valor como herramienta para favorecer el desarrollo psicosocial. La participación en programas grupales de ejercicio físico o actividades deportivas proporciona oportunidades para establecer interacciones con otras personas, respetar normas, desarrollar conductas cooperativas, fortalecer la comunicación y mejorar las habilidades necesarias para la participación social. En consecuencia, las intervenciones basadas en el movimiento no solo actúan como estrategias de rehabilitación física, sino también como contextos naturales que facilitan el aprendizaje social y la adquisición de conductas adaptativas (López-Díaz et al., 2022).

No obstante, pese al creciente respaldo científico que sustenta estas intervenciones, es necesario interpretar los resultados disponibles con criterio crítico. Una parte importante de las investigaciones presenta limitaciones metodológicas relacionadas con el

reducido tamaño de las muestras, la heterogeneidad clínica de los participantes, las diferencias en la duración e intensidad de los programas de intervención y la diversidad de instrumentos utilizados para evaluar los resultados. Estas condiciones dificultan la comparación entre estudios y limitan la posibilidad de establecer recomendaciones definitivas acerca de la modalidad terapéutica más eficaz para cada perfil de funcionamiento.

De igual manera, aunque la evidencia demuestra de forma consistente beneficios sobre el desempeño motor, la interacción social y determinados aspectos conductuales, los resultados relacionados con funciones cognitivas superiores aún son limitados y, en algunos casos, contradictorios. Por esta razón, resulta imprescindible continuar desarrollando investigaciones con diseños metodológicos más rigurosos, muestras representativas, seguimientos longitudinales y protocolos de intervención estandarizados que permitan comprender con mayor precisión los mecanismos responsables de las mejoras observadas y determinar el alcance real de las intervenciones motoras en el trastorno del espectro autista.

A pesar de estas limitaciones, el balance global de la evidencia científica es claramente favorable. Los programas centrados en el entrenamiento motor han demostrado mejorar la coordinación, el equilibrio, la planificación motora, la condición física, las habilidades sociales, la comunicación y diversos síntomas conductuales asociados al trastorno del espectro autista. Asimismo, su relativa facilidad de implementación, su bajo costo, su versatilidad y su adecuado perfil de seguridad los convierten en alternativas terapéuticas de gran utilidad dentro de los programas de atención interdisciplinaria.

El movimiento constituye mucho más que una función corporal; representa un elemento esencial para el aprendizaje, la exploración del entorno, la interacción





social y la participación activa en la vida cotidiana. En las personas con trastorno del espectro autista, las alteraciones motoras pueden influir de manera significativa sobre múltiples dimensiones del desarrollo, mientras que las intervenciones orientadas a fortalecer este componente ofrecen beneficios que trascienden el ámbito físico y repercuten positivamente sobre la funcionalidad, la autonomía y la inclusión social.

La evidencia científica disponible respalda la incorporación sistemática de programas de ejercicio físico y entrenamiento motor dentro del abordaje integral del trastorno del espectro autista. En este escenario, la fisioterapia desempeña un papel estratégico al aportar procedimientos de evaluación e intervención basados en evidencia científica, orientados al diseño de programas individualizados que potencien el desempeño motor, favorezcan la independencia funcional y contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas con esta condición.

Referencias

- Berenguer, C., Roselló, B., & Baixauli, I. (2018). Conductas de aprendizaje en niños con trastorno del espectro autista con y sin comorbilidad con déficit de atención e hiperactividad. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1, Número Especial), 259–270. <https://www.redalyc.org/journal/3498/349856428026/html/>
- Catama, B. V. (2024). Motor impairments in autism spectrum disorder: Implications for intervention and research. *North American Academic Research*, 7(7), 97–108. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13239488>
- Chia Yin, C. L., & Kie Yin, T. (2019). A review on the efficacy of physical therapy intervention on motor skills of children with autism spectrum disorder. *3rd International Conference on Special Education*. Surabaya, Indonesia.

- Draudvilienė, L., Draudvila, J., Stankevičiūtė, S., & Daniusevičiūtė-Brazaitė, L. (2024). Two physiotherapy methods to improve the physical condition of children with autism spectrum disorder. *Children*, 11(7), 798. <https://doi.org/10.3390/children11070798>
- Duque-Fernández, L. M., Ornelas-Contreras, M., & Benavides-Pando, E. V. (2020). Actividad física y su relación con el envejecimiento y la capacidad funcional: Una revisión de la literatura de investigación. *Psicología y Salud*, 30(1), 45–57. <https://doi.org/10.25009/pys.v30i1.2617>
- Farsari, E., & Nitsiou, C. (2024). The relationship between social and gross motor skills in children with autism spectrum disorder (ASD) in Greece: Implications for practice. *Preschool & Primary Education*, 12(2), 114–132. <https://doi.org/10.12681/ppej.37196>
- Gowen, E., & Hamilton, A. (2013). Motor abilities in autism: A review using a computational context. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(2), 323–344. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1574-0>
- Kangarani-Farahani, M., Malik, M. A., & Zwicker, J. G. (2024). Motor impairments in children with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 54, 1977–1997. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-05948-1>
- Lim, Y. H., Licari, M., Spittle, A. J., Watkins, R. E., Zwicker, J. G., Downs, J., & Finlay-Jones, A. (2021). Early motor function of children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Pediatrics*, 147(2), e2020011270. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-011270>
- López, I., & Förster, J. (2022). Trastornos del neurodesarrollo: dónde estamos hoy y hacia dónde nos dirigimos. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(4), 367–378. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.06.004>





- López-Díaz, J. M., Alcover, C. M., & Moreno-Rodríguez, R. (2022). Improving motor skills in children with autistic spectrum disorder through futsal. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(54), 43–62. <https://doi.org/10.12800/ccd.v17i54.1888>
- Medenica, V., & Ivanovic, L. (2025). Motor planning and execution in autism spectrum disorder: A systematic review. *Human Research in Rehabilitation*, 15(2), 299–310. <https://doi.org/10.21554/hrr.092505>
- Miller, H. L., Licari, M. K., Bhat, A., Aziz-Zadeh, L. S., Van Damme, T., Fears, N. E., Cermak, S. A., & Tamplin, P. M. (2024). Motor problems in autism: Co-occurrence or feature? *Developmental Medicine & Child Neurology*, 66(1), 16–22. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15674>
- Ohara, R., Kanejima, Y., Kitamura, M., & Izawa, K. P. (2020). Association between social skills and motor skills in individuals with autism spectrum disorder: A systematic review. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 10(1), 276–296. <https://doi.org/10.3390/ejihpe10010022>
- Paquet, A., Olliac, B., Golse, B., & Vaivre-Douret, L. (2019). Nature of motor impairments in autism spectrum disorder: A comparison with developmental coordination disorder. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 41(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/13803395.2018.1483486>
- Piccolo, A., Raciti, C., Di Cara, M., Portaro, S., Muratore, R., De Domenico, C., Fulgenzi, A., Settimo, C., Quartarone, A., Cucinotta, F., & Alito, A. (2025). Motor coordination assessment in autism spectrum disorder: A systematic review. *Diagnostics*, 15(17), 2118. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15172118>
- Pusponegoro, H. D., Efar, P., Soedjatmiko, Soebadi, A., Firmansyah, A., Chen, H.-J., & Hung, K.-L. (2016). Gross motor profile and its association with socialization skills in children with autism spectrum disorders. *Pediatrics & Neonatology*, 57(6), 501–507. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2016.02.004>

- Rosales, M. R., Butera, C. D., Wilson, R. B., Zhou, J., Maus, E., Zhao, H., Chow, J. C., Dao, A., Freeman, J., & Dusing, S. C. (2025). Systematic review and meta-analysis of the effect of motor intervention on cognition, communication, and social interaction in children with autism spectrum disorder. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 45(5), 688–710. <https://doi.org/10.1080/01942638.2025.2498357>
- Ruggeri, A., Dancel, A., Johnson, R., & Sargent, B. (2019). The effect of motor and physical activity intervention on motor outcomes of children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Autism*, 24(3), 544–568. <https://doi.org/10.1177/1362361319885215>
- Simarro González, M., Ni, G., Lam, V., & Demopoulos, C. (2024). Beyond words: An investigation of fine motor skills and the verbal communication spectrum in autism. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1379307. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2024.1379307>
- Sousa Rodrigues, C. L., Netto, G. O., Oliveira Gama, M., Silva, R. S., Oliveira de Andrade, C., & Rodrigues Costa, K. A. (2024). Intervenções fisioterapêuticas no tratamento do transtorno do espectro autista: Uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 13(6), e5513645998. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i6.45998>
- Wang, L. A. L., Petrulla, V., Zampella, C. J., Waller, R., & Schultz, R. T. (2022). Gross motor impairment and its relation to social skills in autism spectrum disorder: A systematic review and two meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 148(3–4), 273–300. <https://doi.org/10.1037/bul0000358>
- Wu, Y., Ding, L., Zhang, Q., Dong, Y., Tao, C., Li, Z., Li, Z., & Lu, L. (2024). The effect of physical exercise therapy on autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry Research*, 339, 116074. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2024.116074>





06.

El eje microbiota-intestino-cerebro y los psicobióticos en el trastorno del espectro autista

Yaillet García Castillo

Yosmery González Vázquez

6.1. Fundamentos biológicos y mecanismos de comunicación del eje microbiota-intestino-cerebro

La comprensión actual de la homeostasis humana ha superado los modelos organocéntricos tradicionales para dar paso a enfoques sistémicos e integradores que reconocen la estrecha interacción entre los diferentes sistemas del organismo. En este contexto, uno de los avances más significativos en las ciencias biomédicas y la psicología de la salud es el eje microbiota intestino cerebro, entendido como una compleja

red de comunicación bidireccional que integra la actividad gastrointestinal, el ecosistema microbiano intestinal y el sistema nervioso central (Mayer et al., 2022; Petropoulos et al., 2025).

Desde una perspectiva funcional, el tracto gastrointestinal desempeña funciones que trascienden los procesos de digestión y absorción de nutrientes. Además de participar en el metabolismo, constituye una estructura neuroendocrina e inmunológica de elevada complejidad, razón por la cual ha sido denominado el «segundo cerebro» (Puricelli et al., 2022; Sharkey y Mawe, 2023). Esta denominación se fundamenta en la presencia del sistema nervioso entérico, una extensa red neuronal intrínseca conformada por más de cien millones de neuronas y una diversidad de células gliales comparable con la de la médula espinal (Gonzales y Gulbransen, 2025).

El sistema nervioso entérico posee la capacidad de regular de manera autónoma los reflejos locales relacionados con la motilidad y la secreción intestinal. Sin embargo, esta autonomía funcional no implica un funcionamiento independiente del sistema nervioso central, sino una comunicación permanente entre ambos sistemas (Hou et al., 2022). En este proceso participa activamente la microbiota intestinal, integrada por billones de bacterias, hongos, virus y arqueas, cuyo potencial metabólico supera ampliamente el del genoma humano (Fan y Pedersen, 2021; Zhang et al., 2025).

La microbiota intestinal actúa como un importante mediador biológico capaz de percibir estímulos ambientales, entre ellos la alimentación, el estrés y la exposición a fármacos, transformándolos en señales moleculares con actividad neurobiológica. Estas señales intervienen de manera decisiva en el neurodesarrollo, la plasticidad sináptica y la regulación del comportamiento, lo que pone de manifiesto la estrecha relación existente entre la salud intestinal y el



funcionamiento cerebral (Agirman et al., 2021; Morais et al., 2021; Petropoulos et al., 2025).

La comunicación entre la microbiota intestinal y el sistema nervioso central se establece mediante una compleja red de señales bidireccionales que comprende tres mecanismos principales: la vía neural, la vía inmunológica y la vía metabólica. La integración de estas rutas permite mantener la homeostasis del organismo y regular procesos fisiológicos esenciales relacionados con la función digestiva, la respuesta inmunitaria y la actividad cerebral (Figura 6.1).

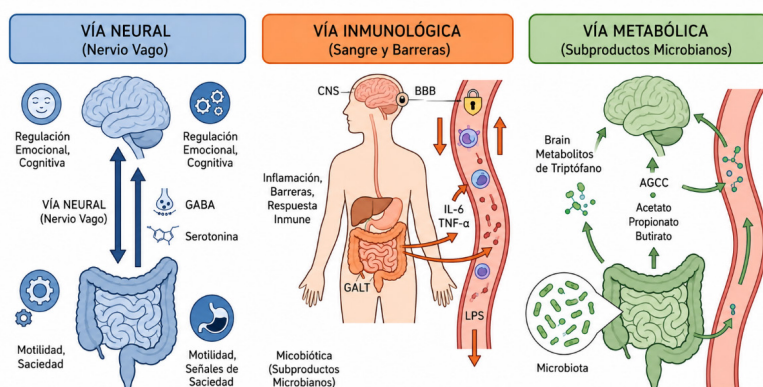


Figura 6.1. Mecanismo bidireccional del eje microbiota intestino cerebro.

• El nervio vago: vía neural directa

El nervio vago, correspondiente al décimo par craneal, constituye la conexión neuroanatómica más directa y rápida del eje microbiota intestino cerebro. Su función es predominantemente aferente, ya que aproximadamente el ochenta por ciento de sus fibras transmite información procedente de los mecanorreceptores y quimiorreceptores de la mucosa intestinal hacia el núcleo del tracto solitario localizado en el tronco encefálico. Desde este centro integrador, las señales nerviosas son proyectadas hacia diferentes regiones límbicas y corticales implicadas en la regulación de las emociones, la cognición social y el comportamiento (Mayer et al., 2022).

Aunque la barrera epitelial intestinal impide el contacto directo entre las bacterias comensales y las terminaciones nerviosas, la comunicación entre ambos sistemas se establece mediante las células enteroendocrinas. Estas células actúan como sensores especializados capaces de detectar metabolitos y otros subproductos derivados de la actividad microbiana, respondiendo mediante la liberación de diversos neurotransmisores y péptidos intestinales. Entre los principales mediadores se encuentran la serotonina, el ácido gamma aminobutírico y diferentes péptidos bioactivos, los cuales activan los receptores aferentes del nervio vago y facilitan la transmisión rápida de señales hacia el sistema nervioso central. Como consecuencia, estas vías de comunicación participan en la regulación de múltiples procesos neurofisiológicos y contribuyen a la modulación de los fenotipos conductuales (Petropoulos et al., 2025).

- **Sistema inmunológico: inflamación sistémica y permeabilidad de la barrera intestinal**

Aproximadamente el setenta por ciento de las células inmunitarias del organismo se localiza en el tejido linfóide asociado al intestino. En condiciones de eubiosis, entendida como el equilibrio funcional de la microbiota intestinal, los microorganismos comensales favorecen la diferenciación de células T reguladoras, responsables de mantener la tolerancia inmunológica y preservar la homeostasis del ambiente intestinal (Puricelli et al., 2022).

Cuando este equilibrio se altera y se desarrolla un estado de disbiosis, se compromete la integridad de las proteínas de unión estrecha del epitelio intestinal, lo que incrementa la permeabilidad de la barrera intestinal. Como consecuencia, diversos componentes bacterianos, entre ellos el lipopolisacárido, pueden atravesar el epitelio y alcanzar la circulación sistémica. Una vez en el torrente sanguíneo, este compuesto activa los receptores tipo Toll presentes en las células





inmunitarias periféricas, desencadenando una respuesta inflamatoria caracterizada por el incremento de citocinas proinflamatorias, entre ellas la interleucina seis, la interleucina uno beta y el factor de necrosis tumoral alfa. Estas moléculas pueden atravesar la barrera hematoencefálica, activar la microglía y favorecer un estado persistente de neuroinflamación que altera la organización y el funcionamiento de los circuitos neuronales (Puricelli et al., 2022; Zhang et al., 2025).

- **Ácidos grasos de cadena corta como mediadores metabólicos**

Los ácidos grasos de cadena corta, particularmente el acetato, el propionato y el butirato, constituyen los principales metabolitos generados durante la fermentación anaerobia de los carbohidratos no digeribles y la fibra dietética por la microbiota intestinal. Estos compuestos desempeñan funciones esenciales en el mantenimiento de la homeostasis intestinal y cerebral, además de participar en mecanismos epigenéticos que regulan la expresión génica y la respuesta fisiológica del organismo (Zhang et al., 2025).

Entre ellos, el butirato representa la principal fuente de energía para los colonocitos y favorece la síntesis de proteínas responsables de mantener la integridad de las uniones estrechas del epitelio intestinal, como la ocludina y la claudina, contribuyendo así a preservar la función de barrera. En el sistema nervioso central también ejerce un importante efecto regulador sobre la expresión génica al inhibir la enzima histona deacetilasa, lo que favorece la producción del factor neurotrófico derivado del cerebro, una molécula esencial para la plasticidad neuronal y la supervivencia de las neuronas (O’Riordan et al., 2022; Zhang et al., 2025).

Por su parte, el acetato y el propionato pueden atravesar la barrera hematoencefálica mediante transportadores específicos de monocarboxilatos. Una vez en el sistema nervioso central, interactúan con receptores

acoplados a proteínas G presentes en las células endoteliales de la barrera hematoencefálica y en la microglía, regulando procesos fundamentales como la maduración microglial, la poda sináptica y la respuesta neuroinflamatoria. Estas acciones contribuyen al mantenimiento de la homeostasis cerebral y a la adecuada comunicación entre el intestino y el cerebro (O’Riordan et al., 2022; Petropoulos et al., 2025).

La pérdida de diversidad microbiana (Figura 6.2) y el deterioro del equilibrio funcional de la microbiota convierten al eje microbiota intestino cerebro en un sistema más susceptible a procesos inflamatorios sistémicos. Esta condición favorece la aparición y progresión de alteraciones neuropsiquiátricas y trastornos del neurodesarrollo, lo que evidencia la importancia de preservar la integridad funcional de este eje de comunicación bidireccional (Petropoulos et al., 2025; Puricelli et al., 2022).

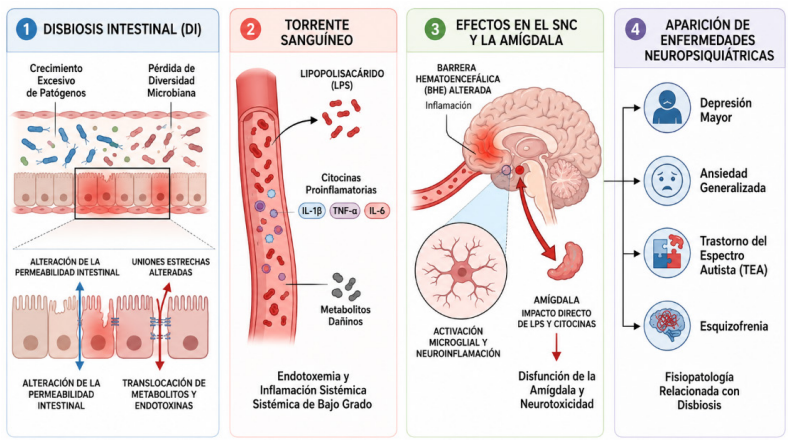


Figura 6.2. Mecanismo patológico de la disbiosis intestinal y su relación con las enfermedades neuropsiquiátricas.

6.2. Alteraciones del eje microbiota-intestino-cerebro en el trastorno del espectro autista

La disbiosis intestinal compromete la integridad de las proteínas de unión estrecha del epitelio intestinal y aumenta la permeabilidad de la barrera mucosa,

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





facilitando el paso de metabolitos bacterianos y macromoléculas hacia la circulación sistémica. Este fenómeno favorece la difusión de diversos mediadores proinflamatorios capaces de ejercer efectos tanto periféricos como centrales, alterando el equilibrio fisiológico del organismo (Zhang et al., 2025).

Entre estos mediadores, el lipopolisacárido constituye uno de los componentes bacterianos con mayor capacidad para activar la respuesta inmunitaria periférica. Su presencia en la circulación sistémica estimula los receptores tipo Toll de las células inmunitarias y favorece alteraciones en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, permitiendo el ingreso de señales inflamatorias al sistema nervioso central (Puricelli et al., 2022).

Cuando este estado inflamatorio alcanza el sistema nervioso central, determinadas estructuras cerebrales presentan una mayor susceptibilidad al daño neuroinflamatorio, especialmente la amígdala. Esta estructura del sistema límbico desempeña un papel fundamental en el procesamiento de las emociones, la regulación afectiva, la empatía y la cognición social. Asimismo, presenta una elevada expresión de receptores inmunitarios, lo que incrementa su vulnerabilidad frente a la activación microglial inducida por el lipopolisacárido y otros mediadores inflamatorios (Mayer et al., 2022; Petropoulos et al., 2025).

La exposición prolongada de la amígdala a un ambiente inflamatorio de origen intestinal puede alterar su conectividad funcional con la corteza prefrontal y el cuerpo estriado, regiones esenciales para la regulación emocional, el control ejecutivo y la conducta social. Estas modificaciones en los circuitos neuronales se han relacionado con alteraciones en la respuesta al estrés, dificultades en la comunicación e interacción social, incremento de la ansiedad y mayor rigidez conductual. En conjunto, estos hallazgos respaldan la estrecha relación entre el equilibrio de la

microbiota intestinal y la expresión de los fenotipos neuroconductuales observados en diferentes trastornos del neurodesarrollo y neuropsiquiátricos (Petropoulos et al., 2025; Zhang et al., 2025).

La alteración de los mecanismos neuroinmunológicos y metabólicos del eje microbiota intestino cerebro constituye un componente relevante en la fisiopatología del trastorno del espectro autista. La evidencia clínica demuestra que una proporción considerable de personas con esta condición presenta trastornos gastrointestinales crónicos, entre ellos estreñimiento, diarrea y dolor abdominal. La intensidad de estas manifestaciones suele asociarse con una mayor expresión de los síntomas centrales del trastorno, particularmente la rigidez cognitiva y las dificultades en la comunicación e interacción social (Leader et al., 2021; Petropoulos et al., 2025; Zhang et al., 2025).

Desde la perspectiva microbiológica, los estudios basados en la secuenciación del gen del ácido ribonucleico ribosomal dieciséis S han identificado alteraciones persistentes en la composición de la microbiota intestinal de las personas con trastorno del espectro autista. Entre los hallazgos más frecuentes se encuentra el incremento de la relación entre los filos *Firmicutes* y *Bacteroidetes*, acompañado de una disminución de géneros considerados beneficiosos, como *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*, y de un aumento de microorganismos oportunistas, entre ellos *Clostridium* y *Desulfovibrio* (Morton et al., 2023; Petropoulos et al., 2025).

Estas modificaciones en la composición de la microbiota alteran la producción de ácidos grasos de cadena corta, especialmente por la disminución del butirato, un metabolito esencial para mantener la integridad de la barrera intestinal. Paralelamente, el incremento del ácido propiónico, producido por determinadas especies de *Clostridium*, se ha relacionado en modelos experimentales con efectos





neurotóxicos, alteraciones de la función mitocondrial y desequilibrios entre los neurotransmisores excitatorios e inhibitorios, particularmente el glutamato y el ácido gamma aminobutírico (Petropoulos et al., 2025; Puricelli et al., 2022).

La alteración de la barrera intestinal también favorece el paso continuo de lipopolisacáridos hacia la circulación sistémica, lo que mantiene un estado de inflamación periférica de baja intensidad. Estas señales inflamatorias pueden atravesar la barrera hematoencefálica y activar de forma anómala la microglía durante etapas críticas del neurodesarrollo. Como consecuencia, se producen alteraciones en la poda sináptica y en la conectividad de los circuitos frontoestriatales y del sistema de neuronas espejo, cambios que pueden contribuir al desarrollo de dificultades en la interacción social y de conductas repetitivas y estereotipadas características del trastorno del espectro autista (Thion et al., 2018; Zhang et al., 2025).

No obstante, la relación entre la microbiota intestinal y el trastorno del espectro autista continúa siendo objeto de debate científico. Aunque los modelos experimentales apoyan la existencia de un efecto causal de la microbiota sobre el comportamiento, los estudios de cohortes en seres humanos indican que la selectividad alimentaria y los patrones repetitivos propios del trastorno también modifican la composición de la dieta y reducen la diversidad del microbioma intestinal (Yap et al., 2021). A su vez, investigaciones epidemiológicas basadas en la aleatorización mendeliana sugieren que la predisposición genética interactúa de forma compleja con los cambios en la microbiota y con diversos mediadores metabólicos e inmunológicos, configurando una red de relaciones bidireccionales (Wang et al., 2022).

De esta forma la fisiopatología del eje microbiota intestino cerebro en el trastorno del espectro autista debe entenderse como un proceso dinámico, multifactorial y

bidireccional, en el que la susceptibilidad genética, las alteraciones inmunológicas, los cambios metabólicos y la composición de la microbiota intestinal interactúan de manera continua. Esta visión integradora constituye el fundamento biológico para el desarrollo de estrategias terapéuticas dirigidas a restaurar el equilibrio del ecosistema intestinal mediante el empleo de psicobióticos.

6.3. Psicobióticos como intervención complementaria en el trastorno del espectro autista

El término psicobióticos hace referencia a microorganismos que, administrados en cantidades adecuadas, producen efectos beneficiosos sobre la salud mental mediante su interacción con el eje microbiota intestino cerebro. En los últimos años, este concepto ha evolucionado de manera significativa. En la actualidad no se limita únicamente a los probióticos constituidos por microorganismos vivos, sino que también comprende microorganismos inactivados por calor y determinados prebióticos, como los galactooligosacáridos y algunos alimentos funcionales, capaces de estimular selectivamente el crecimiento y la actividad de microorganismos con propiedades neuroactivas.

Desde el punto de vista fisiológico, los psicobióticos actúan a través de múltiples mecanismos celulares y moleculares. Entre ellos destacan la modulación de la síntesis de neurotransmisores, como el ácido gamma aminobutírico y la serotonina, la regulación del eje hipotálamo hipófisis adrenal, el fortalecimiento de la integridad de la barrera mucosa intestinal y la reducción de la inflamación sistémica. Mediante estas acciones, participan en la regulación de procesos neuroinmunológicos y metabólicos que favorecen el mantenimiento de la homeostasis y la comunicación entre el intestino y el sistema nervioso central.

Quando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





Como consecuencia de estos mecanismos de acción, los psicobióticos contribuyen a la modulación del estado de ánimo, la función cognitiva y otras funciones neuropsicológicas relacionadas con el bienestar mental (Ayuso del Valle, 2021; Calatayud, 2016; García de Castro, 2025). La evidencia científica disponible reconoce su potencial como una intervención complementaria no farmacológica, segura y generalmente bien tolerada. No obstante, los beneficios clínicos dependen de la utilización de cepas específicas, adecuadamente caracterizadas y administradas en dosis suficientes para producir efectos biológicos demostrables (Mehra et al., 2020; Zerón, 2025).

Aunque la evidencia sobre el impacto clínico directo de los psicobióticos en los dominios neuroconductuales del trastorno del espectro autista aún es limitada debido al carácter relativamente reciente de esta línea de investigación, los ensayos clínicos controlados han generado resultados prometedores que varían según la formulación empleada, las cepas utilizadas y las características de la población estudiada.

Las intervenciones basadas en una única cepa han mostrado beneficios específicos sobre diferentes manifestaciones clínicas del trastorno. La administración de *Lactobacillus plantarum* PS128 se ha asociado con mejoras significativas en la atención y con una disminución de las conductas oposicionistas, los comportamientos disruptivos, la hiperactividad y la impulsividad. De igual manera, la administración de *Limosilactobacillus reuteri* ha demostrado efectos favorables sobre el comportamiento y la interacción social, aunque la magnitud de estos beneficios varía entre los diferentes estudios (Liu et al., 2019; Mazzone et al., 2024; Schmitt et al., 2023).

Por otra parte, las formulaciones que combinan múltiples cepas probióticas parecen ofrecer efectos más

amplios y estables. Mezclas que incluyen especies de *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* y *Streptococcus*, como la formulación comercial Vivomixx, han mostrado mejoras consistentes en la sintomatología gastrointestinal y en determinados dominios del funcionamiento adaptativo tras periodos prolongados de administración. Sin embargo, estos beneficios no siempre alcanzan diferencias estadísticamente significativas en todas las escalas empleadas para evaluar la gravedad global del trastorno del espectro autista (Billeci et al., 2023; Santocchi et al., 2020).

En un ensayo piloto cruzado, aleatorizado y controlado con placebo, Arnold et al. (2019) evaluaron el efecto de una formulación multicepa de alta concentración en trece niños de entre tres y doce años con trastorno del espectro autista y síntomas gastrointestinales crónicos. La preparación contenía aproximadamente novecientos mil millones de bacterias pertenecientes a diferentes especies de *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*, administradas en polvo durante ocho semanas. Los resultados mostraron una reducción de las molestias gastrointestinales y una excelente adherencia al tratamiento. No obstante, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la sintomatología global del trastorno, evaluada mediante instrumentos estandarizados de diagnóstico y severidad. Los autores señalaron que el objetivo principal del estudio fue valorar la seguridad y tolerabilidad de la intervención, por lo que el reducido tamaño de la muestra limitó la capacidad para detectar cambios clínicos. Aun así, el ensayo confirmó un perfil de seguridad favorable y la ausencia de efectos adversos graves.

Las intervenciones simbióticas, que combinan probióticos y prebióticos, también han mostrado resultados alentadores. Diversos estudios indican que esta estrategia favorece la modulación de los metabolitos intestinales, incrementa la diversidad de la microbiota y reduce las molestias digestivas. Paralelamente, algunos trabajos han descrito





mejoras en el lenguaje y la comprensión después de aproximadamente tres meses de suplementación (Phan et al., 2024; Wang et al., 2025). En esta misma línea, Sanctuary et al. (2019) evaluaron una formulación simbiótica complementada con calostro bovino en un ensayo aleatorizado y controlado realizado en ocho niños con trastorno del espectro autista y alteraciones gastrointestinales. La intervención produjo una disminución de los síntomas digestivos, así como mejoras significativas en la irritabilidad y las conductas estereotipadas, registrándose únicamente efectos adversos leves y transitorios, como flatulencia e incremento ponderal sin relevancia clínica.

Finalmente, la transferencia de microbiota fecal representa una de las estrategias terapéuticas más innovadoras para modular el eje microbiota intestino cerebro. En estudios seleccionados, este procedimiento ha mostrado reducciones clínicamente significativas en la gravedad del trastorno del espectro autista, con mejoras mantenidas durante el seguimiento en escalas de evaluación clínica ampliamente utilizadas. Sin embargo, su aplicación en la población pediátrica continúa siendo limitada debido al carácter invasivo del procedimiento, su elevado costo, la complejidad logística y la necesidad de disponer de mayor evidencia sobre su seguridad y eficacia a largo plazo. Por esta razón, la comunidad científica recomienda interpretar los resultados con cautela y promover investigaciones multicéntricas que permitan establecer protocolos terapéuticos seguros y estandarizados (Kang, 2017, 2019).

Una de las líneas de investigación más prometedoras en la actualidad analiza la combinación de estrategias dirigidas a la microbiota intestinal con intervenciones conductuales, farmacológicas y terapias complementarias. Los resultados obtenidos sugieren la existencia de efectos sinérgicos que podrían potenciar los beneficios clínicos alcanzados cuando estas intervenciones se aplican de forma aislada.

Una de las combinaciones más estudiadas integra los psicobióticos con el análisis aplicado de la conducta. El propósito de esta estrategia consiste en determinar si la optimización del ecosistema intestinal puede potenciar la eficacia de las intervenciones psicoeducativas convencionales. En un estudio prospectivo y aleatorizado realizado en China, se comparó la terapia conductual complementada con probióticos orales frente a la misma intervención aplicada de forma exclusiva. Los resultados mostraron que la incorporación de los probióticos incrementó significativamente la eficacia del tratamiento conductual. De manera concordante, otros estudios han documentado que esta estrategia combinada reduce tanto la gravedad de los síntomas nucleares del trastorno del espectro autista como la intensidad de las manifestaciones gastrointestinales, en comparación con los grupos que reciben únicamente la intervención conductual (Li et al., 2021; Niu et al., 2019).

Otra estrategia de interés consiste en la combinación de probióticos con la administración intranasal de oxitocina. Mediante un ensayo clínico controlado y doble ciego, Kong et al. (2021) evaluaron la administración conjunta de la cepa *Lactobacillus plantarum* PS128 y oxitocina intranasal. Los resultados evidenciaron una disminución de los síntomas relacionados con la interacción social y el comportamiento, una mejoría del funcionamiento clínico global y una reducción parcial de la disbiosis intestinal. Sin embargo, los autores señalan que estos resultados deben interpretarse con cautela debido a su carácter preliminar y a la necesidad de ser confirmados mediante ensayos clínicos de mayor escala.

Asimismo, la combinación de simbióticos con la hipnoterapia dirigida al intestino constituye otra alternativa terapéutica en desarrollo. En un ensayo piloto abierto y aleatorizado con una duración de doce semanas y seguimiento hasta las veinticuatro semanas, Mitchell et al. (2024) compararon la administración de





una formulación simbiótica, que incluía *Lactobacillus rhamnosus* GG y otras cepas comerciales, con la combinación de simbióticos e hipnoterapia dirigida al intestino. Aunque ambos grupos experimentaron una reducción de los síntomas gastrointestinales, la intervención combinada produjo beneficios adicionales en los niveles de ansiedad, el comportamiento general y la composición de la microbiota intestinal. No obstante, debido al reducido tamaño de la muestra, los autores destacan la necesidad de realizar estudios multicéntricos, controlados y doble ciego que permitan confirmar estos hallazgos antes de recomendar su incorporación a la práctica clínica.

La elevada prevalencia de manifestaciones gastrointestinales, como dolor abdominal, meteorismo y estreñimiento, en las personas con trastorno del espectro autista suele verse agravada por la hipersensibilidad alimentaria. Este comportamiento limita la diversidad de la dieta y favorece alteraciones en el equilibrio de la microbiota intestinal. En este contexto, las intervenciones dirigidas a restablecer la homeostasis del ecosistema intestinal han demostrado un perfil de seguridad ampliamente favorable.

De acuerdo con las recomendaciones de la Asociación Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica, el empleo de probióticos es seguro en la población pediátrica sana. Los eventos adversos descritos en los ensayos clínicos son, en su mayoría, leves, transitorios y autolimitados, predominando la aparición de flatulencia, molestias gastrointestinales leves y variaciones discretas del peso corporal, incluido un incremento ponderal sin relevancia clínica descrito en un estudio específico. Asimismo, las revisiones sistemáticas disponibles (Arnold et al., 2019; Álvarez et al., 2021; Sanctuary et al., 2019) no han documentado hospitalizaciones ni complicaciones graves relacionadas con su administración, un perfil de seguridad que también se ha observado en

adolescentes y adultos evaluados en estudios clínicos iniciales (Santocchi et al., 2020; Schmitt et al., 2023).

No obstante, la literatura científica recomienda mantener una especial precaución en pacientes pediátricos críticamente enfermos, prematuros o inmunocomprometidos, ya que estas condiciones incrementan la susceptibilidad a posibles complicaciones y requieren una valoración clínica individualizada, así como un seguimiento médico estrecho durante la intervención (Álvarez et al., 2021).

Entérminos generales, la evidencia disponible indica que los probióticos y los simbióticos constituyen alternativas terapéuticas complementarias no invasivas, con un amplio margen de seguridad y una baja incidencia de efectos adversos. Estas características, unidas a los beneficios observados sobre la sintomatología gastrointestinal y algunos dominios conductuales, respaldan su utilización como estrategias coadyuvantes dentro del abordaje integral del trastorno del espectro autista, siempre bajo supervisión clínica y con la selección de cepas cuya eficacia y seguridad hayan sido demostradas mediante estudios científicos (Phan et al., 2024; Wang et al., 2025).

6.4. Desafíos metodológicos, evaluación multimodal y perspectivas futuras de investigación

A pesar de los avances alcanzados en la comprensión del papel del eje microbiota intestino cerebro y del potencial terapéutico de los psicobióticos, la comunidad científica recomienda interpretar los resultados con cautela debido a la considerable heterogeneidad metodológica que caracteriza las investigaciones disponibles. Las diferencias observadas en la dosificación, las formulaciones empleadas, las características de las muestras y los métodos de evaluación dificultan la comparación entre estudios y limitan la formulación de recomendaciones clínicas estandarizadas.





Uno de los principales factores de variabilidad corresponde a la dosificación y a la forma de administración de los psicobióticos. Hasta el momento no existe una dosis terapéutica universalmente aceptada para el tratamiento del trastorno del espectro autista. Los ensayos clínicos han utilizado desde formulaciones convencionales con concentraciones relativamente bajas de microorganismos hasta preparados multicepa de alta concentración que contienen cientos de miles de millones de unidades formadoras de colonias. Asimismo, la administración se realiza principalmente por vía oral mediante cápsulas, sobres con polvo liofilizado o preparaciones solubles en líquidos fríos (Arnold et al., 2019; Liu et al., 2019; Niu et al., 2019); lo que añade un nuevo elemento de variabilidad entre los diferentes protocolos de investigación (Sanctuary et al., 2019; Santocchi et al., 2020).

También existen diferencias importantes en las características de las poblaciones estudiadas. La mayoría de las investigaciones incluyen participantes con edades comprendidas entre los dos años y la adolescencia, aunque algunos estudios incorporan adultos jóvenes. Además, se observa un predominio de participantes del sexo masculino, en concordancia con la mayor prevalencia del trastorno del espectro autista en esta población. Los tamaños muestrales presentan una amplia variabilidad, desde estudios piloto con menos de veinte participantes hasta ensayos multicéntricos que superan los doscientos individuos, lo que influye de manera significativa en la potencia estadística y en la posibilidad de generalizar los resultados obtenidos (Mazzone et al., 2024; Phan et al., 2024; Schmitt et al., 2023).

La heterogeneidad metodológica también se refleja en las investigaciones que evalúan exclusivamente prebióticos. Un ejemplo es el estudio de Palmer et al. (2024), quienes analizaron el efecto de los

galactooligosacáridos durante seis semanas en niños con trastorno del espectro autista. Aunque la intervención incrementó significativamente la abundancia de *Bifidobacterium* en las muestras fecales y produjo mejoras moderadas en la sintomatología gastrointestinal y en la calidad de vida de los cuidadores, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en las variables conductuales. Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de desarrollar estudios con muestras de mayor tamaño y con participantes que presenten diferentes grados de severidad clínica para establecer con mayor precisión la eficacia de estas intervenciones.

Con el propósito de superar las limitaciones metodológicas identificadas hasta la fecha, las investigaciones más recientes han incorporado estrategias de evaluación multimodal que integran información clínica, conductual, biológica y neurofisiológica. Este enfoque permite comprender de manera más completa la respuesta terapéutica y los mecanismos mediante los cuales los psicobióticos ejercen sus efectos sobre el eje microbiota intestino cerebro.

Desde la perspectiva clínica y psicométrica, los estudios emplean instrumentos estandarizados para valorar el diagnóstico, la gravedad del trastorno y el funcionamiento adaptativo. Entre los más utilizados se encuentran la Entrevista para el Diagnóstico del Autismo Revisada, el Programa de Observación para el Diagnóstico del Autismo, la Escala de Evaluación del Autismo Infantil, la Lista de Verificación de Conductas Aberrantes, la Escala de Conductas Repetitivas y las Escalas de Conducta Adaptativa de Vineland. La utilización conjunta de estas herramientas permite obtener una caracterización integral del perfil clínico y funcional de las personas con trastorno del espectro autista.





Esta evaluación se complementa con indicadores biológicos relacionados con la salud intestinal y la respuesta inmunológica. Entre ellos destacan la valoración de la gravedad de los síntomas gastrointestinales, los análisis metagenómicos de muestras fecales para determinar la diversidad de la microbiota, la cuantificación de los ácidos grasos de cadena corta y la medición de biomarcadores inflamatorios en sangre, como el lipopolisacárido, el factor de necrosis tumoral y la interleucina seis. La integración de estos indicadores facilita la comprensión de los cambios fisiológicos asociados con las intervenciones psicobióticas.

Por otra parte, la neurofisiología ha aportado evidencia relevante sobre los posibles mecanismos cerebrales implicados en estas intervenciones. Los estudios que incorporan registros mediante electroencefalografía han descrito modificaciones en la potencia y la coherencia de las bandas beta y gamma tras la administración de psicobióticos. Estos cambios se han asociado con mejoras en la atención, la concentración y la ejecución motora, lo que sugiere un posible fortalecimiento de la neuroplasticidad y de la comunicación funcional entre el intestino y el cerebro (Billeci et al., 2023).

La evidencia disponible indica que el futuro de esta línea de investigación dependerá del desarrollo de ensayos clínicos multicéntricos, con muestras amplias, diseños metodológicos rigurosos, seguimiento prolongado y estrategias de evaluación multimodal. Este enfoque permitirá establecer recomendaciones clínicas basadas en evidencia sólida y avanzar hacia intervenciones personalizadas que optimicen el tratamiento integral de las personas con trastorno del espectro autista.

Referencias

- Agirman, G., Yu, K. B., & Hsiao, E. Y. (2021). Signaling inflammation across the gut-brain axis. *Science*, 374(6571), 1087–1092. <https://doi.org/10.1126/science.abi6087>

- Álvarez, G., Trabazo, R. L., Martín, J. D., & de Compostela, S. (2021). Modulaci3n de la microbiota intestinal. Uso de probióticos y prebi3ticos en pediatria. En Sociedad Espa1ola de Gastroenterologí, Hepatologí y Nutrici3n Pediátrica (Ed.). *Tratamiento en gastroenterologí, hepatologí y nutrici3n pediátrica* (pp. 783–797). Ergon.
- Arnold, L. E., Luna, R. A., Williams, K., Chan, J., Parker, R. A., Wu, Q., Hollway, J. A., Jeffs, A., Lu, F., Coury, D. L., Hayes, C., & Savidge, T. (2019). Probiotics for Gastrointestinal Symptoms and Quality of Life in Autism: A Placebo-Controlled Pilot Trial. *Journal of child and adolescent psychopharmacology*, 29(9), 659–669. <https://doi.org/10.1089/cap.2018.0156>
- Ayuso Del Valle, N. C., Zavala, L. L., Ayuzo, B., Villafuerte, V., & Fernández Ortiz, S. J. (2021). Microbioma en los trastornos de la conducta alimentaria. *Actualizaci3n en Nutrici3n*, 22(3), 97–100. https://docs.bvsalud.org/biblioref/2023/03/1416859/rsan_22_3_97-a-100.pdf
- Billeci, L., Callara, A. L., Guiducci, L., Prosperi, M., Morales, M. A., Calderoni, S., Muratori, F., & Santocchi, E. (2023). A randomized controlled trial on the effects of probiotics on electroencephalography in preschool children with autism. *Autism*, 27(1), 117–132. <https://doi.org/10.1177/13623613221082710>
- Fan, Y., & Pedersen, O. (2021). Gut microbiota in human metabolic health and disease. *Nature Reviews Microbiology*, 19(1), 55–71. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-0433-9>
- García de Castro Rodríguez, L. (2025). *Psicobi3ticos: Influencia y regulaci3n del comportamiento, el estado de ánimo y la neurodegeneraci3n* [Trabajo de titulaci3n, Universidad de Sevilla].
- Gonzales, J., & Gulbransen, B. D. (2025). The physiology of enteric glia. *Annual Review of Physiology*, 87(1), 353–380. <https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-022724-105016>





- Kang, D. W., Adams, J. B., Coleman, D. M., Pollard, E. L., Maldonado, J., McDonough-Means, S., Caporaso, J. G., & Krajmalnik-Brown, R. (2019). Long-term benefit of microbiota transfer therapy on autism symptoms and gut microbiota. *Scientific Reports*, 9, Article 5821. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-42183-0>
- Kang, D. W., Adams, J. B., Gregory, A. C., Borody, T., Chittick, L., Fasano, A., Khoruts, A., Geis, E., Maldonado, J., McDonough-Means, S., Pollard, E. L., Roux, S., Sadowsky, M. J., Lipson, K. S., Sullivan, M. B., Caporaso, J. G., & Krajmalnik-Brown, R. (2017). Microbiota transfer therapy alters gut ecosystem and improves gastrointestinal and autism symptoms: An open-label study. *Microbiome*, 5, Article 10. <https://doi.org/10.1186/s40168-016-0225-7>
- Kong, X. J., Liu, J., Liu, K., Koh, M., Sherman, H., Liu, S., Tian, R., Sukijthamapan, P., Wang, J., Fong, M., Xu, L., Clairmont, C., Jeong, M. S., Li, A., Lopes, M., Hagan, V., Dutton, T., Chan, S. P., Lee, H., Kendall, A., ... Song, Y. (2021). Probiotic and oxytocin combination therapy in patients with autism spectrum disorder: A randomized, double-blinded, placebo-controlled pilot trial. *Nutrients*, 13(5), Article 1552. <https://doi.org/10.3390/nu13051552>
- Leader, G., O'Reilly, M., Gilroy, S. P., Chen, J. L., Ferrari, C., & Mannion, A. (2021). Comorbid Feeding and Gastrointestinal Symptoms, Challenging Behavior, Sensory Issues, Adaptive Functioning and Quality of Life in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder. *Developmental neurorehabilitation*, 24(1), 35–44. <https://doi.org/10.1080/17518423.2020.1770354>

- Li, Y. Q., Sun, Y. H., Liang, Y. P., Zhou, F., Yang, J., & Jin, S. L. (2021). Effect of probiotics combined with applied behavior analysis in the treatment of children with autism spectrum disorder: a prospective randomized controlled trial. *Chinese journal of contemporary pediatrics*, 23(11), 1103–1110. <https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2108085>
- Liu, Y. W., Liong, M. T., Chung, Y. E., Huang, H. Y., Peng, W. S., Cheng, Y. F., Lin, Y. S., Wu, Y. Y., & Tsai, Y. C. (2019). Effects of *Lactobacillus plantarum* PS128 on children with autism spectrum disorder in Taiwan: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Nutrients*, 11(4), Article 820. <https://doi.org/10.3390/nu11040820>
- Mayer, E. A., Nance, K., & Chen, S. (2022). The Gut-Brain Axis. *Annual review of medicine*, 73, 439–453. <https://doi.org/10.1146/annurev-med-042320-014032>
- Mazzone, L., Dooling, S. W., Volpe, E., Uljarević, M., Waters, J. L., Sabatini, A., Arturi, L., Abate, R., Riccioni, A., Siracusano, M., Pereira, M., Engstrand, L., Cristofori, F., Adduce, D., Francavilla, R., Costa-Mattioli, M., & Hardan, A. Y. (2024). Precision microbial intervention improves social behavior but not autism severity: A pilot double-blind randomized placebo-controlled trial. *Cell Host & Microbe*, 32(1), 106–116. e6. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2023.11.021>
- Mehra, A., Arora, G., Sahni, G., Kaur, M., Singh, H., Singh, B., & Kaur, S. (2023). Gut microbiota and autism spectrum disorder: From pathogenesis to potential therapeutic perspectives. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 13(2), 135–149. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2022.03.001>





- Mitchell, L. K., Heussler, H. S., Burgess, C. J., Rehman, A., Steinert, R. E., & Davies, P. S. W. (2024). Gastrointestinal, behaviour and anxiety outcomes in autistic children following an open-label, randomised pilot study of synbiotics versus synbiotics and gut-directed hypnotherapy. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 56, 1027–1045. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06588-9>
- Morais, L. H., Schreiber, H. L., 4th, & Mazmanian, S. K. (2021). The gut microbiota-brain axis in behaviour and brain disorders. *Nature reviews. Microbiology*, 19(4), 241–255. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00460-0>
- Morton, J. T., Jin, D. M., Dinov, I. D., Mansukhani, N. D., Robinson, C. J., Brittan, T. R., & Knight, R. (2023). Multi-omic analysis of the gut microbiome in autism spectrum disorder. *Nature Neuroscience*, 26, 1208–1217. <https://doi.org/10.1038/s41593-023-01361-0>
- Niu, M., Li, Q., Zhang, J., Wen, F., Dang, W., Duan, G., et al. (2019). Characterization of intestinal microbiota and probiotics treatment in children with autism spectrum disorders in China. *Frontiers in Neurology*, 10, Article 1084. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01084>
- O’Riordan, K. J., Collins, M. K., Moloney, G. M., Knox, E. G., Aburto, M. R., Fülling, C., Morley, S. J., Clarke, G., Schellekens, H., & Cryan, J. F. (2022). Short chain fatty acids: Microbial metabolites for gut-brain axis signalling. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 546, Article 111572. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2022.111572>

- Palmer, J. K., Van der Pols, J. C., Sullivan, K. A., Staudacher, H. M., & Byrne, R. (2025). A double-blind randomised controlled trial of prebiotic supplementation in children with autism: Effects on parental quality of life, child behaviour, gastrointestinal symptoms, and the microbiome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 55, 775–788. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06239-z>
- Petropoulos, A., Stavropoulou, E., Tsigalou, C., & Bezirtzoglou, E. (2025). Microbiota gut-brain axis and autism spectrum disorder: Mechanisms and therapeutic perspectives. *Nutrients*, 17(18), Article 2984. <https://doi.org/10.3390/nu17182984>
- Phan, J., Calvo, D. C., Nair, D., Jain, S., Montagne, T., Dietsche, S., Blanchard, K., Treadwell, S., Adams, J., & Krajmalnik-Brown, R. (2024). Precision synbiotics increase gut microbiome diversity and improve gastrointestinal symptoms in a pilot open-label study for autism spectrum disorder. *mSystems*, 9(5), e0050324. <https://doi.org/10.1128/msystems.00503-24>
- Puricelli, C., Rolla, R., Gigliotti, L., Boggio, E., Beltrami, E., Dianzani, U., & Keller, R. (2022). The gut-brain-immune axis in autism spectrum disorders: A state-of-the-art report. *Frontiers in Psychiatry*, 12, Article 755171. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.755171>
- Sanctuary, M. R., Kain, J. N., Chen, S. Y., Kalanetra, K., Lemay, D. G., Rose, D. R., Yang, H. T., Tancredi, D. J., German, J. B., Slupsky, C. M., Ashwood, P., Mills, D. A., Smilowitz, J. T., & Angkustsiri, K. (2019). Pilot study of probiotic/colostrum supplementation on gut function in children with autism and gastrointestinal symptoms. *PLOS ONE*, 14(1), e0210064. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210064>





- Santocchi, E., Guiducci, L., Prosperi, M., Calderoni, S., Gaggini, M., Apicella, F., Tancredi, R., Billeci, L., Mastromarino, P., Grossi, E., Gastaldelli, A., Morales, M. A., & Muratori, F. (2020). Effects of probiotic supplementation on gastrointestinal, sensory and core symptoms in autism spectrum disorders: A randomized controlled trial. *Frontiers in Psychiatry*, 11, Article 550593. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.550593>
- Schmitt, L. M., Smith, E. G., Pedapati, E. V., Horn, P. S., Will, M., Lamy, M., Barber, L., Trebley, J., Meyer, K., Heiman, M., West, K. H. J., Hughes, P., Ahuja, S., & Erickson, C. A. (2023). Results of a phase Ib study of SB-121, an investigational probiotic formulation, in participants with autism spectrum disorder: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 13, Article 5192. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30909-0>
- Sharkey, K. A., & Mawe, G. M. (2023). The enteric nervous system. *Physiological Reviews*, 103(2), 1487–1564. <https://doi.org/10.1152/physrev.00018.2022>
- Thion, M. S., Low, D., Silvin, A., Chen, J., Grisel, P., Schulte-Schrepping, J., Blecher, R., Ulas, T., Squarzoni, P., Hoeffel, G., Culpier, F., Siopi, E., David, F. S., Scholz, C., Shihui, F., Lum, J., Amoyo, A. A., Larbi, A., Poidinger, M., Buttgereit, A., ... Garel, S. (2018). Microbiome influences prenatal and adult microglia in a sex-specific manner. *Cell*, 172(3), 500–516.e16. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2017.11.042>
- Wang, J., Dou, H. H., & Liang, Q. Y. (2025). Causal relationship between gut microbiota, blood metabolites and autism spectrum disorder: A Mendelian randomization study. *Royal Society Open Science*, 12(5), Article 250158. <https://doi.org/10.1098/rsos.250158>

- Wang, Y., Li, N., Yang, J. J., Zhao, D. M., Chen, B., Zhang, G. Q., Chen, S., Cao, R. F., Yu, H., Zhao, C. Y., Zhao, L., Ge, Y. S., Liu, Y., Zhang, L. H., Hu, W., Zhang, L., & Gai, Z. T. (2020). Probiotics and fructo-oligosaccharide intervention modulate the microbiota-gut-brain axis to improve autism spectrum disorders by correcting the hyper-serotonergic state and dopamine metabolism disorder. *Pharmacological Research*, 157, Article 104784. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.104784>
- Yap, C. X., Henders, A. K., Alvares, G. A., Wood, D. L., Krause, L., Tyson, G. W., Restrepo, R., Wallace, H. J., Cho, I., McRae, A. F., Gratten, J., & Wray, N. R. (2021). Autism-related dietary preferences mediate autism-gut microbiome associations. *Cell*, 184(24), 5916–5931. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.10.015>
- Zerón, A. (2025). El poder de los probióticos, prebióticos, abióticos, simbióticos, psicobióticos y antibióticos. *Revista ADM Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana*, 82(2), 51–59. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=119876>
- Zhang, Z., Kang, W., & Long, Y. (2025). The microbiota-gut-brain axis in autism: Associations, causal inference, and interventions: A narrative review. *Pathogens*, 14(11), Article 1145. <https://doi.org/10.3390/pathogens1411145>





07.

Bases metabólicas y abordaje terapéutico integral del trastorno del espectro autista

Henry Gómez Montiel

Ana Teresa Nez Castro

Arianna Omaña Covarrubias

Fernando Ortiz Nieto

7.1. Bases metabólicas y neurobiológicas del trastorno del espectro autista

Los perfiles metabólicos de los niños que viven con trastorno del espectro autista difieren significativamente de los observados en niños con desarrollo neurotípico. Además, la evidencia sugiere que las vías metabólicas experimentan modificaciones conforme avanza el crecimiento y el desarrollo. Estas diferencias involucran procesos fundamentales como el metabolismo energético, la síntesis de neurotransmisores

y el metabolismo de aminoácidos y lípidos (Al-Beltagi et al., 2024).

Diversas investigaciones han descrito alteraciones metabólicas en los niños que viven con trastorno del espectro autista, particularmente relacionadas con el aumento de aminoácidos como el triptófano y la fenilalanina. Estas modificaciones pueden interferir en la síntesis de neurotransmisores y en sus vías de señalización, afectando la comunicación neuronal. Asimismo, se han documentado alteraciones en el metabolismo energético asociadas con la disfunción mitocondrial, condición que compromete la producción de energía celular y repercute sobre el funcionamiento de diferentes tejidos, especialmente del sistema nervioso (Al-Beltagi et al., 2024).

En relación con el metabolismo lipídico, se han identificado alteraciones en los perfiles de ácidos grasos y fosfolípidos, componentes esenciales de las membranas celulares que desempeñan un papel determinante en el desarrollo y el funcionamiento cerebral. La evidencia también ha demostrado una estrecha asociación entre la disfunción metabólica, las alteraciones mitocondriales y la compleja fisiopatología del trastorno del espectro autista (Cheng et al., 2017). De igual manera, se han observado modificaciones en la microbiota intestinal que se reflejan en cambios en los metabolitos producidos por las bacterias intestinales, entre ellos los ácidos grasos de cadena corta y diversos compuestos relacionados con la síntesis y regulación de neurotransmisores. Sin embargo, estos hallazgos presentan una considerable variabilidad, debido a la influencia de factores como la edad, el sexo, la genética y las condiciones ambientales (Al-Beltagi et al., 2024).

- **Metabolismo de ácidos grasos de cadena corta y dinámica mitocondrial**





El perfil metabólico del niño que vive con trastorno del espectro autista se caracteriza por una alteración significativa en la fermentación de carbohidratos no digeribles, proceso mediado por la microbiota colónica que da origen a los ácidos grasos de cadena corta. En esta población se ha documentado una marcada disminución de géneros bacterianos beneficiosos, como *Faecalibacterium* y *Roseburia*, lo que conduce a una reducción importante en la producción de butirato (Chidambaram et al., 2020; Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020). Este metabolito constituye la principal fuente de energía para los colonocitos mediante la beta oxidación y, además, ejerce una función reguladora al actuar como inhibidor de la enzima histona desacetilasa. La disminución de esta actividad reguladora compromete mecanismos epigenéticos esenciales para la expresión de genes relacionados con la plasticidad neuronal, la síntesis del factor neurotrófico derivado del cerebro y el mantenimiento de las proteínas responsables de las uniones estrechas del epitelio intestinal (Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020).

En contraste con la reducción del butirato, la proliferación de bacterias sacarolíticas y proteolíticas, entre ellas diversas especies del género *Clostridium*, favorece una producción excesiva de propionato en la luz intestinal (Chidambaram et al., 2020; Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020). A diferencia del butirato, el propionato, cuando se encuentra en concentraciones elevadas, puede atravesar la barrera intestinal y posteriormente cruzar la barrera hematoencefálica. Una vez en el tejido nervioso, este ácido graso adquiere propiedades citotóxicas al transformarse en propionil coenzima A, metabolito que inhibe de manera competitiva la enzima succinato deshidrogenasa del ciclo de los ácidos tricarboxílicos, también conocido como ciclo de Krebs. Esta alteración disminuye el potencial de membrana mitocondrial, interfiere con la

producción de adenosín trifosfato e induce un estado de disfunción mitocondrial secundaria en el sistema nervioso central. Como consecuencia, se han descrito manifestaciones clínicas como alteraciones de la coordinación motora, fatiga celular y un incremento de las conductas de aislamiento social (Narula-Khanna et al., 2025).

- **Biosíntesis neuroquímica periférica y modulación por xenobióticos**

La microbiota intestinal desempeña funciones comparables a las de un órgano endocrino y neuroquímico, ya que participa activamente en la síntesis y regulación de una proporción importante de los neurotransmisores presentes en el organismo. En condiciones de eubiosis, se estima que entre el noventa y el noventa y cinco por ciento de la serotonina periférica y aproximadamente el cincuenta por ciento de la dopamina se producen en el tracto gastrointestinal mediante la actividad metabólica de bacterias específicas (Chidambaram et al., 2020; Tomova et al., 2015).

En los niños que viven con trastorno del espectro autista, la disminución de géneros bacterianos beneficiosos, como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, altera el metabolismo del triptófano, desviando este aminoácido esencial hacia la vía de la quinurenina en lugar de la ruta de síntesis de la serotonina (Mulloy et al., 2010; Tomova et al., 2015). Esta alteración reduce la disponibilidad de serotonina, neurotransmisor fundamental para la regulación de la motilidad intestinal y para múltiples procesos neurobiológicos. Su desregulación, tanto a nivel periférico como central, se ha asociado con hipersensibilidad sensorial, trastornos del sueño y elevados niveles de ansiedad en las personas que viven con trastorno del espectro autista. De manera similar, la disminución de bacterias productoras de ácido gamma aminobutírico, como *Bifidobacterium dentium*, contribuye a





intensificar el desequilibrio entre los mecanismos de excitación e inhibición neuronal, favoreciendo estados de hiperexcitabilidad cortical característicos de este trastorno (Chidambaram et al., 2020).

A estas alteraciones se suma el efecto de los xenobióticos y de diversos metabolitos bacterianos secundarios generados como consecuencia de la disbiosis intestinal. La proliferación de especies como *Clostridium bolteae* y *Clostridium histolyticum* favorece la degradación de aminoácidos aromáticos, incrementando la producción de compuestos fenólicos, entre ellos el p-cresol y el cuatro metilfenol (Chidambaram et al., 2020; Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020). El p-cresol actúa como un inhibidor selectivo de la enzima dopamina beta hidroxilasa, responsable de catalizar la conversión de la dopamina en noradrenalina. La inhibición de esta reacción enzimática favorece una acumulación anómala de dopamina en el sistema nervioso central, fenómeno que la evidencia neurobiológica ha relacionado con la persistencia de conductas estereotipadas, una mayor reactividad agresiva frente a situaciones de sobreestimulación y dificultades en la flexibilidad cognitiva.

- **Homeostasis endocrina y la respuesta sistémica al estrés**

La regulación hormonal en los niños que viven con trastorno del espectro autista mantiene una estrecha relación con la actividad metabólica de la microbiota intestinal mediante la modulación del eje hipotálamo, hipófisis y glándulas suprarrenales. La disbiosis intestinal crónica y la inflamación intestinal persistente de bajo grado actúan como estímulos biológicos continuos que favorecen una activación exagerada y desregulada de este eje neuroendocrino (Kong et al., 2021). Como consecuencia, se produce una secreción sostenida de cortisol y catecolaminas que, además de perpetuar las alteraciones de la motilidad

y la permeabilidad intestinal, interfieren con procesos neurocognitivos esenciales, como la atención, el aprendizaje y la autorregulación conductual (Mulloy et al., 2010).

Por otra parte, la actividad metabólica de la microbiota intestinal participa en la regulación de neuropéptidos implicados en la conducta social. Determinadas especies bacterianas, como *Lactobacillus reuteri*, poseen la capacidad de enviar señales al sistema nervioso central que favorecen la secreción de oxitocina, hormona sintetizada en el hipotálamo y liberada por la hipófisis posterior, la cual desempeña un papel fundamental en el reconocimiento social, la empatía y el establecimiento de vínculos afectivos (Kong et al., 2021). En los niños que viven con trastorno del espectro autista y presentan disbiosis intestinal, la disminución de estos estímulos microbianos se ha asociado con una menor expresión de receptores de oxitocina y una reducción de su disponibilidad sináptica. Estas alteraciones pueden contribuir al agravamiento de las dificultades en la comunicación social, la reciprocidad emocional y la interacción interpersonal características de este trastorno (Chidambaram et al., 2020; Mulloy et al., 2010).

7.2. Neuroinflamación, estrés oxidativo y alteraciones del eje microbiota-intestino-cerebro

Se denomina estrés oxidativo al desequilibrio entre la producción de especies reactivas de oxígeno y especies reactivas de nitrógeno y la capacidad de los sistemas antioxidantes endógenos para neutralizarlas. El cerebro constituye uno de los órganos más vulnerables a este proceso debido a su elevado consumo energético, su alta demanda de oxígeno, la abundante presencia de ácidos grasos poliinsaturados susceptibles a la oxidación y una capacidad antioxidante relativamente limitada. Estas características favorecen la instauración de un círculo





vicioso en el que el incremento del daño oxidativo perpetúa la disfunción celular y el deterioro neuronal (Kuzniar-Palka, 2025).

Por otra parte, el trastorno del espectro autista se ha asociado con un estado inflamatorio persistente acompañado de alteraciones en el funcionamiento del sistema inmunitario. Diversas investigaciones han evidenciado procesos inflamatorios activos en regiones cerebrales como la corteza cerebral, la sustancia blanca y el cerebelo. La activación sostenida de la respuesta inmunitaria favorece el incremento en la producción de citocinas proinflamatorias, fenómeno que podría constituir uno de los principales mecanismos implicados en la fisiopatología del trastorno del espectro autista y en el desarrollo de la neuroinflamación (Siniscalco et al., 2018).

Aunque el cerebro representa únicamente alrededor del dos por ciento de la masa corporal, consume aproximadamente el veinte por ciento del oxígeno utilizado por el organismo. Además, contiene elevadas concentraciones de ácidos grasos poliinsaturados susceptibles a la peroxidación lipídica y una importante cantidad de metales con actividad de óxido reducción, como el cobre y el hierro, que favorecen la formación de radicales libres. En este contexto, el estrés oxidativo desencadena una respuesta inflamatoria temprana mediante la activación de diversas cascadas de señalización relacionadas con alteraciones inmunológicas sistémicas. De igual manera, se ha observado que el estrés oxidativo y la neuroinflamación coexisten de manera frecuente en las personas que viven con trastorno del espectro autista, lo que sugiere una interacción bidireccional que contribuye a la progresión de las alteraciones neurológicas y conductuales características de este trastorno (Liu et al., 2022).

- **Endotoxemia metabólica y cascadas de señalización proinflamatoria**

La alteración estructural de la barrera epitelial intestinal en los niños que viven con trastorno del espectro autista constituye uno de los principales mecanismos que favorecen la activación de una respuesta inmunitaria sistémica persistente. En condiciones fisiológicas, las proteínas que conforman las uniones estrechas del epitelio intestinal, entre ellas la ocludina, la claudina 1 y la proteína de la zónula ocluyente 1, mantienen la integridad de la barrera intestinal y regulan de manera selectiva el paso de moléculas entre la luz intestinal y el medio interno. Sin embargo, la disbiosis intestinal altera la expresión de estas proteínas e incrementa la producción de zonulina, lo que favorece la separación de los enterocitos y el desarrollo de un estado de hiperpermeabilidad intestinal, conocido como intestino permeable (Chidambaram et al., 2020; Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020).

Como consecuencia del deterioro de la barrera intestinal, el lipopolisacárido, componente estructural de la membrana externa de las bacterias gramnegativas que proliferan en condiciones de disbiosis, atraviesa con mayor facilidad el epitelio intestinal, alcanza la lámina propia y posteriormente ingresa a la circulación portal (Chidambaram et al., 2020). Este proceso, denominado endotoxemia metabólica, desencadena una intensa respuesta del sistema inmunitario innato. El lipopolisacárido circulante es reconocido por la proteína fijadora de lipopolisacárido y posteriormente presentado al complejo conformado por el receptor tipo Toll 4 y la molécula correceptora de diferenciación 14, localizados en la superficie de macrófagos y células dendríticas intestinales.

La activación de este complejo receptor desencadena una cascada de señalización intracelular dependiente de la proteína de respuesta primaria de diferenciación mieloide 88, que conduce a la fosforilación y degradación del inhibidor del factor nuclear kappa B. Una vez liberado de este inhibidor, el factor nuclear





kappa B se transloca al núcleo celular, donde actúa como un importante regulador de la expresión génica al estimular la producción de citocinas proinflamatorias, entre ellas la interleucina 1 beta, la interleucina 6 y el factor de necrosis tumoral alfa (Chidambaram et al., 2020; Mulloy et al., 2010).

Estas citocinas alcanzan la barrera hematoencefálica a través de la circulación sistémica y modifican su permeabilidad al interactuar con los receptores presentes en el endotelio cerebral. Paralelamente, inducen la activación de las células de la microglía, favoreciendo su polarización hacia un fenotipo proinflamatorio (Öztürk et al., 2026). La activación sostenida de la microglía mantiene un estado de neuroinflamación crónica de bajo grado que altera procesos esenciales del neurodesarrollo, como la poda sináptica y la maduración de los circuitos neuronales. Estas alteraciones se han relacionado con una mayor gravedad de las manifestaciones clínicas del trastorno del espectro autista, incluyendo la rigidez cognitiva, la hipersensibilidad a los estímulos ambientales y el incremento de las alteraciones conductuales.

- **Estrés oxidativo, disrupción del microbioma y fallo bioenergético**

El impacto de la disbiosis intestinal en los niños que viven con trastorno del espectro autista trasciende la activación de las vías inmunitarias y se extiende hacia una profunda alteración del equilibrio de óxido reducción celular. La proliferación excesiva de bacterias reductoras de sulfato, especialmente del género *Desulfovibrio*, incrementa de manera significativa la producción de sulfuro de hidrógeno en la luz intestinal (Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020).

En concentraciones elevadas, este gas inhibe de forma competitiva la actividad de la enzima citocromo c oxidasa, correspondiente al complejo IV de la cadena de transporte de electrones mitocondrial presente en los colonocitos (Chidambaram et al., 2020;

Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020). Como consecuencia, se interrumpe la fosforilación oxidativa, disminuye la producción de adenosín trifosfato y las células epiteliales se ven obligadas a depender de la glucólisis anaerobia como principal fuente de energía. Este déficit bioenergético favorece la apoptosis de los enterocitos, deteriora la integridad de la mucosa intestinal y contribuye al mantenimiento del círculo vicioso asociado con la hiperpermeabilidad intestinal.

De forma paralela, el estado inflamatorio crónico derivado de la endotoxemia altera las rutas metabólicas de transulfuración del hospedador.

En condiciones fisiológicas, estas vías participan en la síntesis de glutatión reducido, considerado el principal antioxidante endógeno responsable de neutralizar las especies reactivas de oxígeno y los productos derivados de la peroxidación lipídica. En los niños que viven con trastorno del espectro autista se ha documentado una disminución significativa de los niveles totales de glutatión reducido, acompañada por una reducción de la relación entre glutatión reducido y glutatión oxidado, lo que refleja un importante deterioro de la capacidad antioxidante celular (Chidambaram et al., 2020; Narula-Khanna et al., 2025). Como resultado, las membranas neuronales, ricas en ácidos grasos poliinsaturados, se vuelven especialmente vulnerables al daño oxidativo, favoreciendo alteraciones en la estructura y el funcionamiento del sistema nervioso.

A este escenario se añade la influencia del microbioma intestinal, constituido por la comunidad de hongos que habita el tracto gastrointestinal.

El uso frecuente de antibióticos y los patrones de selectividad alimentaria caracterizados por un elevado consumo de carbohidratos simples favorecen el sobrecrecimiento de levaduras oportunistas, principalmente *Candida albicans* (Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020; Öztürk et al., 2026). Durante la fermentación de los azúcares disponibles, este





microorganismo produce metabolitos potencialmente neurotóxicos, entre los que destacan el D arabinitol y el ácido tartárico (Chidambaram et al., 2020; Narula-Khanna et al., 2025). El D arabinitol puede atravesar la barrera intestinal alterada, ingresar a la circulación sistémica y posteriormente cruzar la barrera hematoencefálica. Una vez en el tejido nervioso, este compuesto se transforma en D arabinosa, metabolito que inhibe la actividad de la enzima glucosa 6 fosfato deshidrogenasa, interfiriendo con la vía de las pentosas fosfato y comprometiendo el metabolismo energético neuronal.

Esta alteración produce un déficit en la disponibilidad de energía que reproduce características similares a las observadas en las enfermedades mitocondriales, limitando la capacidad de las neuronas para mantener el potencial de acción y la homeostasis de neurotransmisores, entre ellos el glutamato (Chidambaram et al., 2020; Narula-Khanna et al., 2025). La acumulación extracelular de glutamato favorece fenómenos de excitotoxicidad que, junto con el incremento del estrés oxidativo ocasionado por la disminución del glutatión reducido, contribuyen al desarrollo de fatiga neurocognitiva, trastornos del sueño y alteraciones en la regulación emocional observadas en los niños que viven con trastorno del espectro autista.

- **Vías de señalización aferente y el rol conductor del nervio vago**

El nervio vago, correspondiente al décimo par craneal, constituye la principal vía anatómica de comunicación del eje intestino cerebro, al transmitir información neuroquímica entre el tracto gastrointestinal y el núcleo del tracto solitario localizado en el tronco encefálico. En los niños que viven con trastorno del espectro autista, esta vía de comunicación puede alterarse como consecuencia de la disbiosis intestinal persistente, modificando la transmisión de señales

entre el intestino y el sistema nervioso central (Mulloy et al., 2010; Siniscalco et al., 2018). Las células enteroendocrinas del epitelio intestinal actúan como sensores biológicos capaces de detectar metabolitos producidos por la microbiota, entre ellos los ácidos grasos de cadena corta y diversos neurotransmisores, los cuales estimulan receptores específicos localizados en las terminaciones aferentes del nervio vago (Chidambaram et al., 2020).

En condiciones de equilibrio de la microbiota intestinal, la estimulación vagal favorece un adecuado tono parasimpático, contribuyendo a la regulación de la motilidad intestinal, la secreción de moco y el mantenimiento de un estado fisiológico de estabilidad conductual (Mulloy et al., 2010). Sin embargo, la disbiosis intestinal caracterizada por la disminución de bacterias beneficiosas, como *Lactobacillus reuteri*, y el incremento de especies patógenas del género *Clostridium* modifica de forma importante el patrón de activación del nervio vago (Kong et al., 2021). La acumulación de metabolitos, como el propionato y diversos compuestos fenólicos, altera la actividad de los canales iónicos de las neuronas entéricas, generando señales aferentes anómalas que son transmitidas al sistema nervioso central (Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020).

La transmisión persistente de estas señales disfuncionales modifica la actividad de estructuras cerebrales implicadas en el procesamiento emocional y la integración sensorial, entre ellas la amígdala y la corteza insular (Chidambaram et al., 2020). Como consecuencia, se produce una alteración en la regulación del eje hipotálamo, hipófisis y glándulas suprarrenales, favoreciendo una secreción sostenida de cortisol y una respuesta desadaptativa frente al estrés. Clínicamente, estas alteraciones se manifiestan mediante fenómenos de hiperreactividad o hiporreactividad frente a estímulos táctiles, auditivos y visuales, acompañados de conductas de evitación,





irritabilidad y dificultades en la regulación emocional (Kong et al., 2021; Mulloy et al., 2010).

- **Modulación de la barrera hematoencefálica y plasticidad sináptica**

La comunicación neuroinmunológica e inmunometabólica establecida a través del eje intestino cerebro ejerce una influencia determinante sobre el desarrollo estructural y funcional del cerebro durante la infancia. La barrera hematoencefálica, integrada por células endoteliales especializadas, astrocitos y pericitos, depende de un adecuado soporte metabólico para conservar su permeabilidad selectiva y proteger el tejido nervioso de sustancias potencialmente nocivas (Chidambaram et al., 2020). En condiciones de eubiosis, los ácidos grasos de cadena corta, especialmente el butirato, alcanzan la circulación sistémica y estimulan la expresión de proteínas responsables de las uniones estrechas, como la claudina 5 y la ocludina, fortaleciendo la integridad de la barrera hematoencefálica.

En los niños que viven con trastorno del espectro autista, la disminución de bacterias productoras de butirato, como *Faecalibacterium prausnitzii*, junto con la endotoxemia metabólica generada por la translocación de lipopolisacáridos desde el intestino, compromete estos mecanismos de protección (Chidambaram et al., 2020; Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020). Los lipopolisacáridos y las citocinas proinflamatorias circulantes, entre ellas la interleucina 1 beta, la interleucina 6 y el factor de necrosis tumoral alfa, interactúan con los receptores del endotelio cerebral, favoreciendo la degradación de los complejos proteicos que mantienen la integridad de la barrera hematoencefálica y aumentando de forma significativa su permeabilidad (Mulloy et al., 2010). Como consecuencia, metabolitos potencialmente neurotóxicos y células inmunitarias activadas pueden acceder con mayor facilidad al parénquima cerebral.

La entrada de estos componentes al sistema nervioso central favorece la activación persistente de la microglía hacia un fenotipo proinflamatorio (Chidambaram et al., 2020; Öztürk et al., 2026). En condiciones normales, la microglía participa activamente en la poda sináptica, proceso indispensable para eliminar conexiones neuronales redundantes y optimizar la organización de los circuitos responsables del aprendizaje, la comunicación y la interacción social. Sin embargo, la activación crónica inducida por señales inflamatorias de origen intestinal deteriora esta función reguladora y altera la capacidad fagocítica de la microglía.

Como resultado, se produce una poda sináptica ineficiente que favorece la acumulación de sinapsis inmaduras, acompañada por un patrón de hiperconectividad entre regiones cerebrales próximas y una disminución de la conectividad funcional entre áreas corticales distantes (Chidambaram et al., 2020). Estas alteraciones de la plasticidad sináptica modifican profundamente el procesamiento de la información y constituyen uno de los mecanismos fisiopatológicos que explican las dificultades en la reciprocidad socioemocional, la presencia de intereses restringidos y la rigidez cognitiva características de los niños que viven con trastorno del espectro autista (Liu et al., 2019; Öztürk et al., 2026).

7.3. Estrategias nutricionales y modulación del eje microbiota-intestino-cerebro

Las investigaciones recientes se han orientado hacia la identificación de biomarcadores inflamatorios que permitan no solo mejorar la comprensión de la fisiopatología del trastorno del espectro autista, sino también desarrollar estrategias terapéuticas más eficaces y personalizadas. En este contexto, la integración de biomarcadores inflamatorios con la caracterización de los subtipos de células inmunitarias involucradas y la evaluación del estado gastrointestinal constituye una aproximación prometedora para el





diseño de intervenciones individualizadas. Este enfoque podría contribuir a modular las respuestas neurogliales, restaurar el equilibrio neuroinmunológico y optimizar la respuesta clínica de los pacientes (Siniscalco et al., 2018).

Con base en estos hallazgos, las estrategias terapéuticas actuales se han orientado hacia la restauración del equilibrio de la microbiota intestinal con el propósito de disminuir las manifestaciones clínicas del trastorno del espectro autista. Este objetivo se fundamenta en la capacidad de la microbiota para regular la producción de neurotransmisores, reducir la inflamación sistémica y favorecer el restablecimiento del equilibrio microbiano intestinal (Mishra et al., 2025).

El diseño de estrategias nutricionales dirigidas al tratamiento del trastorno del espectro autista parte del conocimiento de las alteraciones enzimáticas y de la disfunción de la mucosa intestinal características de esta condición. Entre las intervenciones más estudiadas destaca la dieta libre de gluten y caseína, cuyo fundamento fisiopatológico se sustenta en la denominada hipótesis de los péptidos opioides exógenos o teoría del exceso de exorfinas (Feng et al., 2023; Öztürk et al., 2026).

En los niños con neurodesarrollo típico, las proteínas complejas presentes en el gluten, contenido en el trigo, la cebada y el centeno, y la caseína, principal proteína de la leche de los mamíferos, son degradadas completamente en la luz del intestino delgado mediante la acción coordinada de las peptidasas gástricas, las enzimas pancreáticas y las enzimas del borde en cepillo del enterocito, entre ellas la dipeptidil peptidasa cuatro (Chidambaram et al., 2020; Öztürk et al., 2026).

En contraste, en los niños que viven con trastorno del espectro autista se ha descrito una disminución de la actividad o una insuficiencia funcional de la enzima dipeptidil peptidasa cuatro, asociada además con la

presencia de disbiosis intestinal (Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020; Öztürk et al., 2026). Esta alteración limita la hidrólisis completa de estas proteínas y favorece la acumulación de péptidos de cadena corta formados por aproximadamente siete a nueve aminoácidos. Como resultado, la digestión incompleta del gluten origina la gluteomorfina, también denominada gliadorfina, mientras que la hidrólisis parcial de la caseína produce la beta casomorfina siete de origen bovino (Mulloy et al., 2010).

En condiciones normales, estos péptidos serían eliminados sin producir efectos fisiológicos relevantes. Sin embargo, cuando existe hiperpermeabilidad intestinal secundaria al aumento de la zonulina y a la endotoxemia metabólica inducida por lipopolisacáridos, situación descrita en los niños que viven con trastorno del espectro autista, la gluteomorfina y la beta casomorfina siete atraviesan la barrera intestinal por vía paracelular, alcanzan la lámina propia y posteriormente ingresan a la circulación sistémica, evitando parcialmente su depuración hepática (Chidambaram et al., 2020; Feng et al., 2023; Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020).

Debido a que la inflamación sistémica y las citocinas proinflamatorias alteran la integridad de la barrera hematoencefálica, estos péptidos pueden acceder al parénquima cerebral (Chidambaram et al., 2020). Una vez en el sistema nervioso central, actúan como agonistas exógenos de los receptores opioides mu, reproduciendo efectos neuroquímicos similares a los de los opioides endógenos y exógenos. Esta interacción modifica la neurotransmisión dopaminérgica y altera el procesamiento de la información en regiones como el lóbulo temporal y la corteza prefrontal, estructuras estrechamente relacionadas con la comunicación, la conducta y la función ejecutiva (Öztürk et al., 2026).





Desde el punto de vista clínico, la acumulación de estos péptidos opioides se ha asociado con un aumento del umbral del dolor, episodios de letargo o aislamiento social, dificultades en el procesamiento del lenguaje y una mayor frecuencia de conductas repetitivas o autoestimulatorias, las cuales podrían representar mecanismos compensatorios frente a las alteraciones del procesamiento neurosensorial (Feng et al., 2023; Mishra et al., 2025; Mulloy et al., 2010).

A pesar del sólido fundamento fisiopatológico que respalda la exclusión del gluten y la caseína, la evidencia clínica sobre la eficacia de esta intervención dietética continúa siendo heterogénea. Las revisiones sistemáticas y los estudios clínicos publicados hasta la fecha muestran una considerable variabilidad metodológica, lo que dificulta establecer conclusiones definitivas acerca de su efectividad (Feng et al., 2023; Mulloy et al., 2010). Los primeros metaanálisis señalaron que los beneficios observados eran modestos o inconsistentes, principalmente debido al reducido tamaño de las muestras, la ausencia de enmascaramiento en muchos estudios y otras limitaciones metodológicas que afectaban la calidad de la evidencia disponible (Mulloy et al., 2010).

Los avances recientes en medicina de precisión y gastroenterología molecular han demostrado que la dieta libre de gluten y caseína no debe indicarse de manera indiscriminada a todos los niños que viven con trastorno del espectro autista, sino que su utilización debe dirigirse a subgrupos específicos de pacientes con características clínicas y biológicas bien definidas (Illánéz-Ávila et al., 2025; Santocchi et al., 2020).

La mayor respuesta terapéutica se ha observado en niños que presentan comorbilidades gastrointestinales crónicas objetivables, como estreñimiento persistente, enfermedad por reflujo gastroesofágico o enteropatías inflamatorias de bajo grado. En este grupo de pacientes se ha documentado una reducción significativa de la

gravedad de los síntomas conductuales, evaluados mediante escalas clínicas estandarizadas, entre ellas la Escala de Evaluación del Tratamiento del Autismo y la Escala de Impresión Clínica Global (Narula-Khanna et al., 2025; Santocchi et al., 2020).

Asimismo, la probabilidad de obtener una respuesta favorable a esta intervención nutricional aumenta cuando se identifican biomarcadores compatibles con una respuesta inmunitaria frente a proteínas alimentarias. Entre ellos destacan las concentraciones elevadas de inmunoglobulina A o inmunoglobulina G dirigidas contra la gliadina y la caseína, así como marcadores de inflamación intestinal activa, como el incremento de la calprotectina fecal (Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020; Santocchi et al., 2020).

En estos pacientes, la eliminación estricta del gluten y la caseína no solo favorece la disminución del dolor y la distensión abdominal, factores que pueden incrementar la irritabilidad y las conductas agresivas, sino que también reduce la carga inmunogénica y la producción de citocinas proinflamatorias. Como consecuencia, se favorece la recuperación parcial de la integridad de la barrera hematoencefálica y se observan mejoras en la atención sostenida, la intención comunicativa y otras manifestaciones conductuales (Feng et al., 2023; Illáñez-Ávila et al., 2025; Santocchi et al., 2020).

La implementación de una dieta libre de gluten y caseína durante la infancia representa un desafío nutricional que requiere la supervisión permanente de profesionales especializados en nutrición clínica. La eliminación de productos lácteos y cereales convencionales puede incrementar el riesgo de deficiencias de micronutrientes esenciales para el crecimiento, el desarrollo óseo y la diferenciación celular, entre ellos calcio, vitamina D, hierro, zinc y vitaminas del complejo B (Chidambaram et al., 2020; Mulloy et al., 2010). Cuando la exclusión de los lácteos no se acompaña de fuentes alternativas con adecuada





biodisponibilidad, pueden presentarse alteraciones en la mineralización ósea y una disminución de la velocidad de crecimiento durante la infancia.

Uno de los errores más frecuentes durante la implementación de esta estrategia consiste en reemplazar los alimentos que contienen gluten por productos ultraprocesados comercializados como libres de gluten, entre ellos panes, galletas y harinas refinadas. Estos alimentos suelen elaborarse a partir de almidones refinados de maíz, arroz o mandioca, presentan un elevado índice glucémico y contienen cantidades muy reducidas de fibra dietética fermentable.

Desde el punto de vista del funcionamiento de la microbiota intestinal, este patrón alimentario rico en carbohidratos refinados favorece una disminución de la diversidad microbiana, limita el crecimiento de bacterias sacarolíticas beneficiosas y reduce de manera importante la abundancia de géneros como *Bifidobacterium* y de bacterias productoras de butirato, entre ellas *Faecalibacterium prausnitzii* (Chidambaram et al., 2020; Feng et al., 2023; Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020; Tomova et al., 2015). Como consecuencia, se debilita aún más la integridad de las uniones estrechas del epitelio intestinal, favoreciendo la persistencia o el agravamiento de la hiperpermeabilidad intestinal, especialmente cuando se producen episodios de contaminación cruzada con alimentos que contienen gluten.

Para reducir estos riesgos y favorecer el restablecimiento del equilibrio de la microbiota intestinal, la intervención nutricional debe priorizar el consumo de pseudocereales y cereales integrales naturalmente libres de gluten, como la quinoa, el amaranto y el arroz integral (Chidambaram et al., 2020; Feng et al., 2023). Estos alimentos aportan fibra soluble e insoluble que constituye el principal sustrato para la fermentación bacteriana y favorece

la producción de ácidos grasos de cadena corta, metabolitos esenciales para mantener la integridad de la barrera intestinal y la homeostasis del colon.

Para garantizar un adecuado aporte de calcio sin estimular una respuesta inmunitaria frente a la caseína, se recomienda incorporar bebidas vegetales enriquecidas sin azúcares añadidos, además de alimentos como almendras, coco y vegetales de hoja verde con bajo contenido de oxalatos. Cuando las características alimentarias del niño lo permitan, también pueden incluirse pequeñas porciones de pescados con espinas blandas, como las sardinas, que constituyen una fuente importante de calcio de elevada biodisponibilidad (Chidambaram et al., 2020; Mulloy et al., 2010).

Debido a las alteraciones metabólicas que caracterizan el eje intestino cerebro en los niños que viven con trastorno del espectro autista, la restauración del equilibrio de la microbiota intestinal requiere una combinación de probióticos específicos y prebióticos de baja velocidad de fermentación. La eficacia de esta intervención depende tanto de la selección adecuada de las cepas bacterianas como de la dosis empleada, aspectos que deben sustentarse en la evidencia proveniente de ensayos clínicos controlados.

Entre los psicobióticos con mayor respaldo científico destaca *Lactobacillus plantarum* PS128, cuya administración en dosis terapéuticas comprendidas entre tres y seis mil millones de unidades formadoras de colonias por día ha mostrado efectos favorables sobre la modulación de las vías dopaminérgicas, contribuyendo a disminuir la hiperactividad y las conductas oposicionistas cuando se administra preferentemente durante las primeras horas del día (Liu et al., 2019).

Para favorecer la restauración de la barrera intestinal y reducir la carga sistémica de lipopolisacáridos, también





se recomienda el empleo de formulaciones probióticas multicepa de alta concentración que incluyan microorganismos como *Lactobacillus rhamnosus* GG, *Bifidobacterium longum* y *Bifidobacterium infantis*. Estas formulaciones se administran habitualmente en dosis comprendidas entre uno y cuatro coma cinco mil millones de unidades formadoras de colonias al día, ajustando la distribución de la dosis de acuerdo con la tolerancia gastrointestinal de cada paciente (Narula-Khanna et al., 2025; Santocchi et al., 2020).

La acción de estos probióticos debe complementarse con prebióticos de fermentación lenta que favorezcan el crecimiento de la microbiota beneficiosa sin incrementar la producción de gases o la distensión abdominal. Entre los compuestos con mejores resultados se encuentran la goma guar parcialmente hidrolizada y la fibra de acacia, las cuales estimulan selectivamente el crecimiento bacteriano y mejoran el equilibrio ecológico intestinal (Chidambaram et al., 2020; Narula-Khanna et al., 2025). De igual manera, la producción endógena de butirato puede favorecerse mediante el consumo de almidón resistente tipo tres, obtenido tras cocinar alimentos como papa, yuca o arroz integral y mantenerlos refrigerados durante aproximadamente veinticuatro horas antes de su consumo. Este proceso favorece la retrogradación del almidón, permitiendo que alcance el colon sin ser digerido y sirva como sustrato para la fermentación bacteriana (Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020).

Uno de los principales desafíos para la implementación de estas estrategias nutricionales es la selectividad alimentaria, fenómeno estrechamente relacionado con las alteraciones en el procesamiento sensorial que presentan muchos niños que viven con trastorno del espectro autista. La sensibilidad a determinadas texturas, sabores ácidos característicos de algunos alimentos fermentados o modificaciones en el color y la

aparición de los alimentos suele limitar la aceptación de nuevas intervenciones nutricionales (Narula-Khanna et al., 2025).

Para superar estas dificultades se ha propuesto la denominada suplementación invisible, estrategia que consiste en utilizar preparados de probióticos y prebióticos liofilizados en polvo, caracterizados por ser inodoros, insípidos y altamente solubles, lo que facilita su incorporación homogénea en alimentos habitualmente aceptados por el niño, como purés de frutas, sorbetes caseros o cremas vegetales frías (Chidambaram et al., 2020; Illánz-Ávila et al., 2025; Kong et al., 2021).

Durante la administración de estos suplementos es indispensable instruir a los cuidadores para que los mezclen únicamente con alimentos cuya temperatura sea inferior a veintisiete grados Celsius, ya que temperaturas superiores pueden comprometer la viabilidad de los microorganismos probióticos y reducir significativamente su eficacia terapéutica (Chidambaram et al., 2020).

Asimismo, la incorporación de probióticos y prebióticos debe realizarse de manera gradual mediante un protocolo de titulación progresiva. Generalmente se recomienda iniciar con aproximadamente una cuarta parte de la dosis prevista durante la primera semana y aumentar progresivamente la cantidad según la tolerancia clínica del paciente (Chidambaram et al., 2020). Este procedimiento permite disminuir el riesgo de presentar la denominada reacción de Herxheimer o reacción de muerte microbiana, fenómeno asociado con la destrucción masiva de bacterias patógenas o levaduras oportunistas, como *Candida*, que provoca una liberación brusca de endotoxinas y antígenos en la luz intestinal (Chidambaram et al., 2020; Narula-Khanna et al., 2025).





Cuando la introducción de los probióticos se realiza de forma brusca, puede producirse un aumento transitorio de la permeabilidad intestinal, acompañado por una exacerbación de la neuroinflamación. Desde el punto de vista clínico, esta respuesta puede manifestarse mediante una regresión temporal de la conducta, irritabilidad intensa, alteraciones del sueño o diarrea osmótica, situaciones que con frecuencia conducen a la suspensión prematura del tratamiento por parte de las familias (Chidambaram et al., 2020; Kong et al., 2021).

7.4. Abordaje psicofarmacológico del trastorno del espectro autista: tratamiento de los síntomas nucleares y las comorbilidades

Debido a las alteraciones metabólicas que caracterizan el eje intestino cerebro en los niños que viven con trastorno del espectro autista, la restauración del equilibrio de la microbiota intestinal requiere una combinación de probióticos específicos y prebióticos de baja velocidad de fermentación. La eficacia de esta intervención depende tanto de la selección adecuada de las cepas bacterianas como de la dosis empleada, aspectos que deben sustentarse en la evidencia proveniente de ensayos clínicos controlados.

Entre los psicobióticos con mayor respaldo científico destaca *Lactobacillus plantarum* PS128, cuya administración en dosis terapéuticas comprendidas entre tres y seis mil millones de unidades formadoras de colonias por día ha mostrado efectos favorables sobre la modulación de las vías dopaminérgicas, contribuyendo a disminuir la hiperactividad y las conductas oposicionistas cuando se administra preferentemente durante las primeras horas del día (Liu et al., 2019).

Para favorecer la restauración de la barrera intestinal y reducir la carga sistémica de lipopolisacáridos, también se recomienda el empleo de formulaciones probióticas

multicepa de alta concentración que incluyan microorganismos como *Lactobacillus rhamnosus* GG, *Bifidobacterium longum* y *Bifidobacterium infantis*. Estas formulaciones se administran habitualmente en dosis comprendidas entre uno y cuatro coma cinco mil millones de unidades formadoras de colonias al día, ajustando la distribución de la dosis de acuerdo con la tolerancia gastrointestinal de cada paciente (Narula-Khanna et al., 2025; Santocchi et al., 2020).

La acción de estos probióticos debe complementarse con prebióticos de fermentación lenta que favorezcan el crecimiento de la microbiota beneficiosa sin incrementar la producción de gases o la distensión abdominal. Entre los compuestos con mejores resultados se encuentran la goma guar parcialmente hidrolizada y la fibra de acacia, las cuales estimulan selectivamente el crecimiento bacteriano y mejoran el equilibrio ecológico intestinal (Chidambaram et al., 2020; Narula-Khanna et al., 2025). De igual manera, la producción endógena de butirato puede favorecerse mediante el consumo de almidón resistente tipo tres, obtenido tras cocinar alimentos como papa, yuca o arroz integral y mantenerlos refrigerados durante aproximadamente veinticuatro horas antes de su consumo. Este proceso favorece la retrogradación del almidón, permitiendo que alcance el colon sin ser digerido y sirva como sustrato para la fermentación bacteriana (Martínez-González y Andreo-Martínez, 2020; Narula-Khanna et al., 2025).

Uno de los principales desafíos para la implementación de estas estrategias nutricionales es la selectividad alimentaria, fenómeno estrechamente relacionado con las alteraciones en el procesamiento sensorial que presentan muchos niños que viven con trastorno del espectro autista. La sensibilidad a determinadas texturas, sabores ácidos característicos de algunos alimentos fermentados o modificaciones en el color y la apariencia de los alimentos suele limitar la aceptación





de nuevas intervenciones nutricionales (Narula-Khanna et al., 2025).

Para superar estas dificultades se ha propuesto la denominada suplementación invisible, estrategia que consiste en utilizar preparados de probióticos y prebióticos liofilizados en polvo, caracterizados por ser inodoros, insípidos y altamente solubles, lo que facilita su incorporación homogénea en alimentos habitualmente aceptados por el niño, como purés de frutas, sorbetes caseros o cremas vegetales frías (Chidambaram et al., 2020; Illánéz-Ávila et al., 2025; Kong et al., 2021).

Durante la administración de estos suplementos es indispensable instruir a los cuidadores para que los mezclen únicamente con alimentos cuya temperatura sea inferior a veintisiete grados Celsius, ya que temperaturas superiores pueden comprometer la viabilidad de los microorganismos probióticos y reducir significativamente su eficacia terapéutica (Chidambaram et al., 2020).

Asimismo, la incorporación de probióticos y prebióticos debe realizarse de manera gradual mediante un protocolo de titulación progresiva. Generalmente se recomienda iniciar con aproximadamente una cuarta parte de la dosis prevista durante la primera semana y aumentar progresivamente la cantidad según la tolerancia clínica del paciente (Chidambaram et al., 2020). Este procedimiento permite disminuir el riesgo de presentar la denominada reacción de Herxheimer o reacción de muerte microbiana, fenómeno asociado con la destrucción masiva de bacterias patógenas o levaduras oportunistas, como *Candida*, que provoca una liberación brusca de endotoxinas y antígenos en la luz intestinal (Narula-Khanna et al., 2025).

Cuando la introducción de los probióticos se realiza de forma brusca, puede producirse un aumento transitorio de la permeabilidad intestinal, acompañado por una exacerbación de la neuroinflamación. Desde el punto de vista clínico, esta respuesta puede manifestarse

mediante una regresión temporal de la conducta, irritabilidad intensa, alteraciones del sueño o diarrea osmótica, situaciones que con frecuencia conducen a la suspensión prematura del tratamiento por parte de las familias (Chidambaram et al., 2020; Kong et al., 2021).

- **Psicofármacos para la comunicación social e interacción social**

La psicofarmacología también busca reducir el impacto de otros dominios clínicos del trastorno del espectro autista mediante intervenciones dirigidas a síntomas específicos. En este contexto, la administración de atomoxetina como tratamiento complementario de la risperidona ha demostrado beneficios sobre la interacción social, la respuesta emocional, la respuesta a estímulos auditivos, el miedo, el nerviosismo, el uso funcional del cuerpo, la comunicación no verbal y el nivel general de actividad. Estas mejoras han sido documentadas mediante la Escala de Valoración del Autismo Infantil (Eslamzadeh et al., 2018).

Entre las alternativas terapéuticas con mayor interés en los últimos años se encuentra la bumetanida, cuyo mecanismo de acción se relaciona con el restablecimiento de la función del ácido gamma aminobutírico, principal neurotransmisor inhibitor del sistema nervioso central (Li et al., 2022). La evidencia disponible muestra una reducción significativa de las puntuaciones obtenidas en diferentes escalas diagnósticas del trastorno del espectro autista, acompañada de mejoras en el funcionamiento cotidiano, el rendimiento escolar, el contacto visual, la comunicación y las interacciones sociales. Asimismo, este fármaco ha mostrado un perfil favorable de seguridad y eficacia para disminuir el deterioro social y aumentar el nivel de actividad (Van Andel et al., 2024).





El ácido folínico, también conocido como leucovorina, constituye otra alternativa terapéutica prometedora, aunque los resultados disponibles todavía requieren confirmación mediante ensayos clínicos con muestras de mayor tamaño y metodologías más robustas. En un estudio publicado en 2022, su administración redujo aproximadamente siete puntos la puntuación de la Escala de Respuesta Social, diferencia considerada clínicamente relevante por su capacidad potencial para disminuir la gravedad del trastorno del espectro autista de una categoría a otra de menor severidad. También se observaron reducciones en la irritabilidad y un adecuado perfil de seguridad, con menos efectos adversos que los descritos para algunos antipsicóticos utilizados durante períodos prolongados (Frye et al., 2022). De forma complementaria, este tratamiento ha mostrado efectos favorables sobre la comunicación verbal, con mejoras significativas en las puntuaciones obtenidas en la Escala de Observación para el Diagnóstico del Autismo, lo que respalda su utilidad para potenciar las habilidades comunicativas en niños que viven con trastorno del espectro autista (Renard et al., 2020).

La modulación de la comunicación social también ha sido abordada mediante la administración intranasal de oxitocina. Los estudios disponibles evidencian mejoras significativas en las habilidades sociales y en la capacidad de respuesta durante la interacción con otras personas, especialmente en pacientes con concentraciones basales bajas de esta hormona antes de iniciar el tratamiento (Guastella et al., 2023). De manera similar, la vasopresina administrada por vía intranasal ha demostrado efectos beneficiosos sobre las habilidades comunicativas, la teoría de la mente, el reconocimiento facial de las emociones, además de contribuir a disminuir algunos síntomas de ansiedad y determinados comportamientos repetitivos (Parker et al., 2019).

La palmitoiletanolamida también ha mostrado resultados alentadores, particularmente en la mejoría de las dificultades del lenguaje, sin que hasta el momento se hayan descrito efectos adversos graves, lo que respalda su perfil de seguridad y su potencial utilidad clínica (Colizzi et al., 2021). Resultados igualmente prometedores se han descrito con la prednisolona, especialmente en niños menores de cinco años con antecedentes de regresión del desarrollo, quienes presentaron avances en la fonología, el vocabulario, la fluidez verbal y la pragmática del lenguaje (Rocha et al., 2021). A su vez, la memantina ha demostrado una buena tolerabilidad y se ha asociado con mejoras en el reconocimiento verbal y en determinados componentes del funcionamiento cognitivo, particularmente en el cociente intelectual verbal (Soorya et al., 2021).

Junto con estas alternativas farmacológicas, diversas estrategias complementarias han mostrado resultados favorables. Entre ellas destacan la suplementación con metilcobalamina, los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, la vitamina D y los ácidos grasos omega tres, intervenciones que se han asociado con mejoras en la comunicación, la interacción social y otros componentes del funcionamiento adaptativo de los niños que viven con trastorno del espectro autista.

- **Psicofarmacología para la irritabilidad y agresividad**

La irritabilidad constituye una de las manifestaciones clínicas más estudiadas en el trastorno del espectro autista, debido a su elevada frecuencia y a las importantes repercusiones que genera tanto para los niños que viven con esta condición como para sus familiares y cuidadores. Por esta razón, el desarrollo de intervenciones farmacológicas dirigidas al control de este síntoma ha representado una de las principales prioridades de la investigación clínica.





Actualmente, la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos ha aprobado el uso de la risperidona y el aripiprazol para el tratamiento de la irritabilidad asociada con el trastorno del espectro autista, debido a la alta calidad de la evidencia que respalda su eficacia. Sin embargo, estudios posteriores han señalado que ambos fármacos pueden asociarse con efectos adversos de tipo metabólico y neurológico, por lo que su utilización requiere un seguimiento clínico continuo. La risperidona ha demostrado un mayor efecto terapéutico sobre la irritabilidad, mientras que el aripiprazol produce beneficios de magnitud moderada. Ambos medicamentos actúan modulando diversos neurotransmisores implicados en la regulación de la conducta, entre ellos la serotonina, la dopamina, la noradrenalina y el ácido gamma aminobutírico. Aunque el aripiprazol presenta un perfil farmacodinámico diferente, caracterizado por su acción agonista parcial sobre los receptores dopaminérgicos tipo dos, esta característica parece favorecer una mejor adherencia al tratamiento, particularmente en pacientes del sexo femenino (Choi et al., 2024).

En contraste, la evidencia disponible para otros tratamientos, como la lurasidona y algunos fármacos antiepilépticos, continúa siendo insuficiente para establecer beneficios consistentes sobre la irritabilidad. De igual manera, las combinaciones de risperidona con suplementos nutricionales, entre ellos N acetilcisteína, sulforafano, L carnosina y *Ginkgo biloba*, han mostrado resultados heterogéneos. Mientras que la asociación con N acetilcisteína presenta una evidencia de muy baja certeza, otras combinaciones, como risperidona junto con sulforafano, topiramato, pentoxifilina, memantina, celecoxib, minociclina, simvastatina, pioglitazona o amantadina, han mostrado efectos que varían entre moderados y muy elevados en la reducción de la irritabilidad (Choi et al., 2024).

Los estudios comparativos también han demostrado que tanto la risperidona como el aripiprazol pueden

producir mejoras conductuales desde la primera semana de tratamiento, aunque los efectos observados con la risperidona suelen ser superiores. Asimismo, la combinación de risperidona con N acetilcisteína ha mostrado una mayor eficacia para controlar la irritabilidad y los síntomas asociados al trastorno por déficit de atención e hiperactividad (Maniram et al., 2022). Debido a estos resultados, la risperidona continúa considerándose el antipsicótico atípico de referencia para el tratamiento farmacológico del trastorno del espectro autista, especialmente por su eficacia para disminuir la irritabilidad, la agresividad y los comportamientos repetitivos (Kloosterboer et al., 2020).

Otras alternativas farmacológicas también han mostrado resultados favorables. La palmitoiletanolamida se ha asociado con una disminución de la irritabilidad y un perfil de seguridad adecuado, sin que se hayan descrito efectos adversos graves durante los estudios disponibles (Colizzi et al., 2021). La clozapina, por su parte, ha demostrado una reducción significativa de las conductas disruptivas, agresivas y autolesivas, además de favorecer una mejor regulación emocional y un mayor compromiso en las interacciones sociales. No obstante, su utilización continúa limitada por el riesgo de efectos adversos importantes, lo que exige una estricta vigilancia médica (Ralph et al., 2026).

La paliperidona también ha mostrado utilidad para disminuir la irritabilidad en pacientes con sintomatología leve, aunque su administración requiere un seguimiento clínico permanente, ya que la suspensión o los ajustes inadecuados de la dosis pueden favorecer la reaparición de los síntomas (Keles et al., 2025). De forma similar, el valproato constituye otra alternativa terapéutica, cuyo mecanismo de acción se relaciona con la potenciación de la actividad del ácido gamma aminobutírico, contribuyendo así al control de la agresividad y de las





alteraciones conductuales asociadas con el trastorno del espectro autista (Hollander et al., 2010).

La evidencia disponible demuestra que el tratamiento farmacológico de la irritabilidad debe individualizarse según las características clínicas de cada paciente, considerando tanto la eficacia como el perfil de seguridad de cada medicamento y de sus posibles combinaciones. En todos los casos, la indicación, el ajuste de las dosis y el seguimiento terapéutico deben realizarse bajo la supervisión de profesionales con experiencia en el manejo del trastorno del espectro autista.

- **Psicofármacos para el insomnio y trastornos del sueño**

Las alteraciones del sueño constituyen una de las comorbilidades más frecuentes en los niños que viven con trastorno del espectro autista y se asocian con un incremento de los problemas conductuales, dificultades en el aprendizaje y una disminución de la calidad de vida tanto del paciente como de su familia. En consecuencia, el tratamiento farmacológico de estos trastornos ha recibido una atención creciente durante los últimos años.

La melatonina representa una de las intervenciones con mayor respaldo científico para el manejo del insomnio en esta población. Esta hormona, sintetizada principalmente por la glándula pineal en respuesta a la disminución de la luz ambiental, desempeña un papel fundamental en la regulación de los ritmos circadianos y del ciclo fisiológico de sueño y vigilia. La evidencia disponible demuestra que su administración favorece el inicio del sueño, incrementa su duración y mejora la regulación del patrón circadiano, contribuyendo a un descanso nocturno de mayor calidad en los niños que viven con trastorno del espectro autista (Hayashi et al., 2022).

Otra alternativa terapéutica es la L carnosina, un dipéptido constituido por beta alanina e histidina que

se encuentra de forma natural en el tejido muscular y en el sistema nervioso central. Sus propiedades antioxidantes, neuroprotectoras y neutralizadoras de compuestos tóxicos han motivado su evaluación como complemento terapéutico en el trastorno del espectro autista. Los estudios realizados en niños y adolescentes entre cuatro y dieciséis años indican que su suplementación mejora la duración total del sueño y disminuye la frecuencia de las parasomnias, lo que sugiere un efecto beneficioso sobre la calidad global del descanso nocturno (Mehrazad-Saberet et al., 2018).

- **Psicofármacos para la hiperactividad y el trastorno por déficit de atención con hiperactividad**

La hiperactividad y el trastorno por déficit de atención con hiperactividad constituyen dos de las comorbilidades neuroconductuales más frecuentes en los niños que viven con trastorno del espectro autista, razón por la cual diversas investigaciones han evaluado la eficacia y seguridad de diferentes intervenciones farmacológicas dirigidas a mejorar la atención, reducir la impulsividad y favorecer el control conductual.

Entre los medicamentos con mayor evidencia se encuentra la guanfacina de liberación prolongada, agonista de los receptores alfa dos adrenérgicos, que ha demostrado reducir significativamente las puntuaciones de hiperactividad, impulsividad y distracción, consolidándose como una alternativa segura y eficaz para el tratamiento de estos síntomas en la población pediátrica con trastorno del espectro autista (Scahill et al., 2015).

El metilfenidato continúa siendo uno de los psicoestimulantes más prescritos para el tratamiento del trastorno por déficit de atención con hiperactividad asociado al trastorno del espectro autista. Tanto las formulaciones de liberación inmediata como las de liberación prolongada han mostrado beneficios sobre la atención sostenida, la atención selectiva, el control de la





impulsividad y el desempeño en actividades cognitivas desarrolladas en el hogar y en el ámbito escolar. No obstante, su administración puede asociarse con efectos adversos como disminución del apetito, insomnio e irritabilidad, aunque la calidad de la evidencia disponible sobre estos eventos continúa siendo limitada (Papaseit et al., 2013; Sturman et al., 2017).

La clonidina representa otra alternativa terapéutica utilizada con frecuencia en niños y adolescentes que viven con trastorno del espectro autista. La evidencia disponible indica que constituye un tratamiento seguro, eficaz y bien tolerado para el control de la hiperactividad, aunque generalmente no se recomienda como medicamento de primera elección (Temeltürk et al., 2023). Asimismo, la palmitoiletanolamida se ha asociado con una mejor regulación de la hiperactividad y presenta un perfil de seguridad favorable, sin que se hayan descrito efectos adversos graves durante los estudios clínicos disponibles (Colizzi et al., 2021).

También se ha evaluado la atomoxetina como una alternativa de bajo costo y moderada intensidad terapéutica. Su utilización ha demostrado beneficios significativos sobre los síntomas del trastorno por déficit de atención con hiperactividad y sobre los problemas de incumplimiento conductual (Handen et al., 2015). De forma complementaria, la risperidona ha mostrado una reducción significativa en las puntuaciones de la Escala de Valoración de la Vida Real Ritvo Freeman, especialmente en los dominios relacionados con el comportamiento sensoriomotor, las respuestas afectivas y el procesamiento sensorial (McDougle et al., 2005).

- **Tratamiento farmacológico de los trastornos gastrointestinales**

Las alteraciones gastrointestinales representan una de las comorbilidades médicas más frecuentes en los niños que viven con trastorno del espectro autista. En los últimos años, el tratamiento de estas

manifestaciones ha incorporado el uso de probióticos como una estrategia complementaria dirigida a restablecer el equilibrio de la microbiota intestinal. Entre las cepas con mayor respaldo científico destacan los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, cuya administración se ha asociado con una disminución de las molestias gastrointestinales, así como con mejoras en el procesamiento multisensorial y el funcionamiento adaptativo. En conjunto, la evidencia disponible indica que los probióticos constituyen una intervención segura y potencialmente beneficiosa para el manejo de los síntomas gastrointestinales en los niños que viven con trastorno del espectro autista (Santocchi et al., 2020).

- **Psicofármacos para las alteraciones epileptiformes**

Las alteraciones epileptiformes subclínicas constituyen otra comorbilidad de interés debido a su posible influencia sobre el funcionamiento cognitivo y conductual. En este contexto, el levetiracetam ha mostrado resultados favorables al disminuir la actividad epileptiforme y producir mejoras tanto cognitivas como conductuales en pacientes pediátricos con trastorno del espectro autista (Wang et al., 2017). Por otra parte, el valproato también ha sido propuesto para el tratamiento de estas anomalías electrofisiológicas; sin embargo, la evidencia disponible continúa siendo controvertida y requiere investigaciones adicionales que permitan establecer con mayor precisión su eficacia clínica (Hollander et al., 2010).

- **Psicofármacos para la depresión y la ansiedad**

La presencia de ansiedad y depresión constituye otra comorbilidad frecuente, especialmente durante la adolescencia y la edad adulta, lo que ha motivado la evaluación de diversos antidepresivos y ansiolíticos en personas que viven con trastorno del espectro autista.

La trazodona, antidepresivo multimodal con actividad antihistamínica moderada, favorece la disminución





de la liberación de cortisol y contribuye a mejorar la calidad del sueño, además de su efecto sobre la sintomatología depresiva (Cuomo et al., 2026). Por su parte, la fluoxetina ha demostrado utilidad para el tratamiento de la depresión y la ansiedad, así como para reducir los comportamientos repetitivos y los síntomas obsesivo compulsivos, aunque todavía se requieren estudios adicionales para consolidar la evidencia disponible (Herscu et al., 2020). La sertralina también se emplea con frecuencia para el tratamiento de la ansiedad en adultos que viven con trastorno del espectro autista (Rai et al., 2024).

La fluvoxamina ha mostrado beneficios en el tratamiento de la ansiedad, especialmente en población adulta, además de contribuir a disminuir los pensamientos repetitivos, los comportamientos desadaptativos y las conductas agresivas, favoreciendo simultáneamente una mejor interacción social (McDougle et al., 1996). De igual manera, la mirtazapina ha demostrado una buena eficacia y tolerabilidad en el tratamiento de la ansiedad en adolescentes y adultos jóvenes, reduciendo además las conductas autoestimulatorias compulsivas (McDougle et al., 2022). La bupiriona constituye otra alternativa terapéutica aprobada para el tratamiento de la ansiedad en población pediátrica, comorbilidad cuyo reconocimiento clínico ha aumentado progresivamente en los niños que viven con trastorno del espectro autista (Chugani et al., 2016).

A pesar de los avances alcanzados, la investigación continúa explorando nuevas alternativas farmacológicas y no farmacológicas dirigidas al tratamiento de las diferentes manifestaciones clínicas del trastorno del espectro autista. Entre las líneas de investigación más prometedoras destacan los moduladores del sistema del ácido gamma

aminobutírico, los moduladores del glutamato y las intervenciones dirigidas al eje microbiota intestino cerebro, incluyendo probióticos, prebióticos y simbióticos. No obstante, la incorporación de estas estrategias a la práctica clínica deberá sustentarse en evidencia científica robusta que confirme su eficacia, seguridad y beneficio clínico antes de recomendar su utilización de manera rutinaria.

Referencias

Al-Beltagi, M., Saeed, N. K., Bediwy, A. S., & Elbeltagi, R. (2024). Metabolomic changes in children with autism. *World Journal of Clinical Pediatrics*, 13(2), 92737. <https://doi.org/10.5409/wjcp.v13.i2.92737>

Cheng, N., Rho, J. M., & Masino, S. A. (2017). Metabolic dysfunction underlying autism spectrum disorder and potential treatment approaches. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 10, Article 34. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2017.00034>

Chidambaram, S. B., Tuladhar, S., Bhat, A., Mahalakshmi, A. M., Ray, B., Essa, M. M., Bishir, M., Bolla, S. R., Nanjaiah, N. D., Guillemin, G. J., & Qoronfleh, M. W. (2020). Autism and the gut-brain axis: Role of probiotics. En M. M. Essa & M. W. Qoronfleh (Eds.), *Personalized food intervention and therapy for autism spectrum disorder management* (Advances in Neurobiology, Vol. 24, pp. 587–600). Springer.

Choi, H., Kim, J., Yang, H., Kim, J., Cortese, S., Smith, L., Koyanagi, A., Dragioti, E., Radua, J., Fusar-Poli, P., Shin, J., Cheon, K. A., & Solmi, M. (2024). Pharmacological and non-pharmacological interventions for irritability in autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis with GRADE assessment. *Molecular Autism*, 15, 7. <https://doi.org/10.1186/s13229-024-00585-6>





- Chugani, D. C., Chugani, H. T., Wiznitzer, M., Parikh, S., Evans, P. A., Hansen, R. L., Nass, R., Janisse, J., Dixon-Thomas, P., Behen, M. E., Rothermel, R., Parker, J., Kumar, A., Muzik, O., Edwards, D., Hirtz, D., & Autism Centers of Excellence Network. (2016). Efficacy of low-dose buspirone for restricted and repetitive behavior in young children with autism spectrum disorder: A randomized trial. *The Journal of Pediatrics*, 170, 45–53. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.11.033>
- Cuomo, A., Pompili, M., Vita, A., Spina, E., Caraci, F., & Fagiolini, A. (2026). Narrative review of trazodone as a multimodal and multifunctional antidepressant: Clinical relevance of formulations, dosing, and pharmacokinetic/pharmacodynamic targets. *Annals of General Psychiatry*, 25, 32. <https://doi.org/10.1186/s12991-026-00643-8>
- Eslamzadeh, M., Hebrani, P., Behdani, F., Dadgar, M., Panaghi, L., Mirzadeh, M., & Arabgol, F. (2018). Evaluation of the efficacy of atomoxetine in autism spectrum disorders: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Iranian Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences*, 12(2), e10596. <https://doi.org/10.5812/ijpbs.10596>
- Feng, P., Zhao, S., Zhang, Y., & Li, E. (2023). A review of probiotics in the treatment of autism spectrum disorders: Perspectives from the gut-brain axis. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1123462. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1123462>
- Frye, R. E., Lane, A. N., Worner, A. M., Werner, B. A., McCarty, P. J., Scheck, A. C., Collins, H. R., Adelman, S. L., Quadros, E. V., & Rossignol, D. A. (2022). Soluble folate receptor alpha in autism spectrum disorder: Relationship to autism severity and leucovorin treatment. *Journal of Personalized Medicine*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/jpm12122033>

Guastella, A. J., Boulton, K. A., Whitehouse, A. J. O., Song, Y. J. C., Thapa, R., Gregory, S., Pokorski, I., Granich, J., DeMayo, M. M., Zahra, A., Wray, J., Thomas, E. E., & Hickie, I. B. (2023). Effect of intranasal oxytocin on social interaction in young children with autism: A randomized clinical trial. *Molecular Psychiatry*, 28, 834–842. <https://doi.org/10.1038/s41380-022-01845-8>

Handen, B. L., Aman, M. G., Arnold, L. E., Hyman, S. L., Tumuluru, R. V., Lecavalier, L., Corbett-Dick, P., Pan, X., Hollway, J. A., Buchan-Page, K. A., Silverman, L. B., Brown, N. V., Rice, R. R., Hellings, J. A., Mruzek, D. W., McAuliffe-Bellin, S., Hurt, E. A., Ryan, M. G., Levato, L., & Smith, T. (2015). Atomoxetine, parent training, and their combination in children with autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 54(11), 905–915. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2015.08.013>

Hayashi, M., Mishima, K., Fukumizu, M., Takahashi, H., Ishikawa, Y., Hamada, I., Sugioka, H., Yotsuya, O., & Yamashita, Y. (2022). Melatonin treatment and adequate sleep hygiene interventions in children with autism spectrum disorder: A randomized controlled trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52, 2784–2793. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05139-w>

Hollander, E., Chaplin, W., Soorya, L., Wasserman, S., Novotny, S., Rusoff, J., Feirsen, N., Pepa, L., & Anagnostou, E. (2010). Divalproex sodium vs placebo for the treatment of irritability in children and adolescents with autism spectrum disorders. *Neuropsychopharmacology*, 35, 990–998. <https://doi.org/10.1038/npp.2009.202>





- Illánnez-Ávila, J. J., Mera-Flores, I. P., & Mera-Flores, R. R. (2025). Efecto de la suplementación con probióticos en el trastorno del espectro autista: Revisión de ensayos clínicos aleatorizados. *Revista Ecuatoriana de Pediatría*, 26(3), 32–44. <https://doi.org/10.52011/RevSepEc/e336>
- Keles, G., Rajakumar, A., & Wilson, C. (2025). Paliperidone as an alternative treatment for behavioral symptoms in childhood autism: A case report of an eight-year-old patient. *Cureus*, 17(8), e90262. <https://doi.org/10.7759/cureus.90262>
- Kloosterboer, S., de Winter, B. C. M., Reichart, C. G., Kouijzer, M. E. J., de Kroon, M. L. A., van Daalen, E., Ester, W. A., Rieken, R., Dieleman, G. C., van Altna, D., Bartelds, B., van Schaik, R. H. N., Nasserinejad, K., Hillegers, M. H. J., van Gelder, T., Dierckx, B., & Koch, B. C. P. (2021). Plasma risperidone concentrations are associated with side effects and effectiveness in children and adolescents with autism spectrum disorder. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 87(3), 1069–1081. <https://doi.org/10.1111/bcp.14465>
- Kong, X. J., Liu, J., Liu, K., Koh, M., Sherman, H., Liu, S., Tian, R., Sukijthamapan, P., Wang, J., Fong, M., Xu, L., Clairmont, C., Jeong, M. S., Li, A., Lopes, M., Hagan, V., Dutton, T., Chan, S. P., Lee, H., Kendall, A., Kwong, K., & Song, Y. (2021). Probiotic and oxytocin combination therapy in patients with autism spectrum disorder: A randomized, double-blinded, placebo-controlled pilot trial. *Nutrients*, 13(5), 1552. <https://doi.org/10.3390/nu13051552>
- Kuzniar-Palka, A. (2025). The role of oxidative stress in autism spectrum disorder: Pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Biomedicines*, 13(2), 388. <https://doi.org/10.3390/biomedicines13020388>

- Li, Q., Zhang, L., Shan, H., Yu, J., Dai, Y., He, H., Li, W., Langley, C., Sahakian, B. J., Yao, Y., Luo, Q., & Li, F. (2022). The immuno-behavioural covariation associated with the treatment response to bumetanide in young children with autism spectrum disorder. *Translational Psychiatry*, 12(1), 228. <https://doi.org/10.1038/s41398-022-01987-x>
- Liu, X., Lin, J., Zhang, H., Khan, N. U., Zhang, J., Tang, X., Cao, X., & Shen, L. (2022). Oxidative stress in autism spectrum disorder: Current progress of mechanisms and biomarkers. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 813304. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.813304>
- Liu, Y. W., Liong, M. T., Chung, Y. E., Huang, H. Y., Peng, W. S., Cheng, Y. F., Lin, Y. S., Wu, Y. Y., & Tsai, Y. C. (2019). Effects of *Lactobacillus plantarum* PS128 on children with autism spectrum disorder in Taiwan: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Nutrients*, 11(4), 820. <https://doi.org/10.3390/nu11040820>
- Maniram, J., Karrim, S., Oosthuizen, F., & Wiafe, E. (2022). Pharmacological management of core symptoms and comorbidities of autism spectrum disorder in children and adolescents: A systematic review. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 18, 1629–1644. <https://doi.org/10.2147/NDT.S371013>
- Martínez-González, A. E., & Andreo-Martínez, P. (2020). Prebiotics, probiotics, and fecal microbiota transplantation in autism: A systematic review. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental*, 13(3), 150–164. <https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2020.06.002>
- McDougle, C. J., Naylor, S. T., Cohen, D. J., Volkmar, F. R., Heninger, G. R., & Price, L. H. (1996). A double-blind, placebo-controlled study of fluvoxamine in adults with autistic disorder. *Archives of General Psychiatry*, 53(11), 1001–1008. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1996.01830110037005>





- McDougale, C. J., Scahill, L., Aman, M. G., McCracken, J. T., Tierney, E., Davies, M., Arnold, L. E., Posey, D. J., Martin, A., Ghuman, J. K., Shah, B., Chuang, S., Swiezy, N. B., Gonzalez, N. M., Hollway, J., Koenig, K., McGough, J., Ritz, L., & Vitiello, B. (2005). Risperidone for the core symptom domains of autism: Results from the Study by the Autism Network of the Research Units on Pediatric Psychopharmacology. *American Journal of Psychiatry*, 162(6), 1142–1148. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.162.6.1142>
- McDougale, C. J., Thom, R. P., Ravichandran, C. T., Palumbo, M. L., Politte, L. C., Mullett, J. E., Keary, C. J., Erickson, C. A., Stigler, K. A., Mathieu-Frasier, L., & Posey, D. J. (2022). A randomized, double-blind, placebo-controlled pilot trial of mirtazapine for anxiety in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Neuropsychopharmacology*, 47, 1263–1270. <https://doi.org/10.1038/s41386-022-01295-4>
- Mehrazad-Saber, Z., Kheirouri, S., & Noorazar, S. G. (2018). Effects of L-carnosine supplementation on sleep disorders and disease severity in children with autism: A randomized controlled clinical trial. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, 123(1), 72–77. <https://doi.org/10.1111/bcpt.12979>
- Mishra, A. P., Marrelli, L. M., Bonner-Reid, F. T., Shekhawat, P., Toney, R., Benipal, I. K., Dias, H. A., Kandi, A., & Siddiqui, H. F. (2025). Gut-brain axis: Understanding the interlink between alterations in the gut microbiota and autism spectrum disorder. *Cureus*, 17(7), e88579. <https://doi.org/10.7759/cureus.88579>
- Mulloy, A., Lang, R., O'Reilly, M., Sigafos, J., Lancioni, G., & Rispoli, M. (2010). *Gluten-free and casein-free diets in the treatment of autism spectrum disorders: A systematic review*. Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK79740/>

Narula-Khanna, H., Roy, S., Shaikh, A., Chhabra, R., & Uddin, A. (2025). Impact of probiotic supplements on behavioural and gastrointestinal symptoms in children with autism spectrum disorder: A randomised controlled trial. *BMJ Paediatrics Open*, 9(5), e003045. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2024-003045>

Öztürk, E., Aslan-Çin, N. N., Cansu, A., & Akyol, A. (2026). Opioid peptides in autism spectrum disorder and gluten-free casein-free diet as a therapeutic approach. *Metabolic Brain Disease*, 41, 24. <https://doi.org/10.1007/s11011-026-01789-w>

Papaseit, E., García-Algar, O., Simó, S., Pichini, S., & Farré, M. (2013). Metilfenidato en el tratamiento del trastorno por déficit de atención con hiperactividad en pediatría: Monitorización en matrices biológicas. *Anales de Pediatría*, 78(2). <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2012.08.015>

Parker, K. J., Oztan, O., Libove, R. A., Mohsin, N., Karhson, D. S., Sumiyoshi, R. D., Summers, J. E., Hinman, K. E., Motonaga, K. S., Phillips, J. M., Carson, D. S., Fung, L. K., Garner, J. P., & Hardan, A. Y. (2019). A randomized placebo-controlled pilot trial shows that intranasal vasopressin improves social deficits in children with autism. *Science Translational Medicine*, 11(491). <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aau7356>

Rai, D., Webb, D., Lewis, A., Cotton, L., Norris, J., Alexander, R., Baldwin, D., Brugha, T., Cochrane, M., Del Piccolo, M., Glasson, E., Hatch, K., Kessler, D., Langdon, P., Leonard, H., MacNeill, S., Mills, N., Vázquez, M., Morgan, Z., Mukherjee, R., Realpe, A., Russell, A., Starkstein, S., Taylor, J., Turner, N., Thorn, J., Welch, J., STRATA Autism Advisory Group, & Wiles, N. (2024). Sertraline for anxiety in adults with a diagnosis of autism (STRATA): Study protocol for a pragmatic, multicentre, double-blind, placebo-controlled randomised controlled trial. *Trials*, 25, 37. <https://doi.org/10.1186/s13063-023-07847-3>





- Ralph, P., See, S., & Faust, A. (2026). Clozapine use in an adolescent with comorbid autism spectrum disorder, schizoaffective disorder, moderate intellectual disability, and severe behavioral dysregulation: A case report. *SAGE Open Medical Case Reports*, 14. <https://doi.org/10.1177/2050313X261419571>
- Renard, E., Leheup, B., Guéant-Rodriguez, R., Oussalah, A., Quadros, E. V., & Guéant, J. L. (2020). Folinic acid improves the score of Autism in the EFFET placebo-controlled randomized trial. *Biochimie*, 173, 57–61. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2020.04.019>
- Rocha, A., Teixeira, G., Botelho, A., Olej, B., Moreira, O., & Moacyr, M. (2021). Effect of prednisolone on language function in children with autistic spectrum disorder: A randomized clinical trial. *Jornal de Pediatria*, 97(1), 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2019.10.012>
- Santocchi, E., Guiducci, L., Prosperi, M., Calderoni, S., Gaggini, M., Apicella, F., Tancredi, R., Billeci, L., Mastromarino, P., Grossi, E., Gastaldelli, A., Morales, M. A., & Muratori, F. (2020). Effects of probiotic supplementation on gastrointestinal, sensory and core symptoms in autism spectrum disorders: A randomized controlled trial. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 550593. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.550593>
- Scahill, L., McCracken, J. T., King, B. H., Rockhill, C., Shah, B., Politte, L. C., & Sanders, R. (2015). Extended-release guanfacine for hyperactivity in children with autism spectrum disorder. *American Journal of Psychiatry*, 172(12), 1197–1206. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2015.15010055>
- Siniscalco, D., Schultz, S., Brigida, A. L., & Antonucci, N. (2018). Inflammation and Neuro-Immune Dysregulations in Autism Spectrum Disorders. *Pharmaceuticals (Basel, Switzerland)*, 11(2), 56. <https://doi.org/10.3390/ph11020056>

- Soorya, L., Fogg, L., Ocampo, E., Printen, M., Youngkin, S., Halpern, D., Kolevzon, A., Lee, S., Grodberg, D., & Anagnostou, E. (2021). Neurocognitive outcomes of memantine: A pilot double-blind, placebo-controlled trial in children with autism spectrum disorder. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, 31(7), 475–484. <https://doi.org/10.1089/cap.2021.0010>
- Sturman, N., Deckx, M., & van Driel, M. (2017). *Methylphenidate for children and adolescents with autism spectrum disorder*. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (11), CD011144. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011144.pub2>
- Temeltürk, R., İlçioğlu, E., Efendi, G., & Kılıç, B. (2023). Clonidine use in attention-deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder comorbidities: A report of three cases. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*, 33(4), 326–329. <https://doi.org/10.5152/pcp.2023.23690>
- Tomova, A., Husarova, V., Lakatosova, S., Bakos, J., Vlkova, B., Babinska, K., & Ostatnikova, D. (2015). Gastrointestinal microbiota in children with autism in Slovakia. *Physiology & Behavior*, 138, 179–187. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.10.033>
- Van Andel, D., Sprengers, J., Königs, P., de Jonge, M., & Bruining, H. (2024). Effects of bumetanide on neurocognitive functioning in children with autism spectrum disorder: Secondary analysis of a randomized placebo-controlled trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 54, 894–904. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05841-3>
- Wang, M., Jiang, L., & Tang, X. (2017). Levetiracetam is associated with a decrease in subclinical epileptiform discharges and improved cognitive functions in pediatric patients with autism spectrum disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 13, 2321–2326. <https://doi.org/10.2147/NDT.S143966>





Rubén Cruz García

Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad de Oviedo, España. Realizó la Licenciatura en Ciencias Biológicas en la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba. Posteriormente cursó la Maestría en Psicología Educativa en la Facultad de Psicología de la Universidad de La Habana, así como la Maestría en Ciencias de la Educación en el Instituto Superior Pedagógico Félix Varela. Cuenta además con una Maestría en Análisis Conductual Aplicado (ABA) en España, fortaleciendo su perfil interdisciplinario en educación y ciencias del comportamiento. Actualmente es Coordinador del Programa de Doctorado en Ciencias del Comportamiento Saludable del Instituto de Ciencias de la Salud (ICSa) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), programa reconocido por su calidad académica. Se desempeña como Docente Investigador de Tiempo Completo en el Área Académica de Psicología y es miembro del Cuerpo Académico Consolidado “Salud Emocional”. Su trayectoria se centra en la investigación, formación de recursos humanos de alto nivel y el desarrollo de proyectos orientados a la salud y el comportamiento humano.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0087-9898>

Quando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





Fernando Ortiz Nieto

Estudiante de Doctorado en Ciencias del Comportamiento Saludable por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Maestro en Psicoterapia Cognitivo Conductual en Salud Mental y Familia por el Instituto de Posgrado en Psicoterapia Cognitivo Conductual y Licenciado en Psicología por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, se ha desarrollado como tallerista, conferencista y especialista en temas relacionados con discapacidad, trastornos y síndromes infantiles. Ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales y actualmente se desempeña como director de un Centro de Atención Múltiple en el Estado de Hidalgo, para alumnado con discapacidad. Participa en investigaciones relacionadas con cambio de comportamiento, alimentación e intervención de discapacidades infantiles, con mayor énfasis en Trastorno del Espectro Autista.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8201-0100>





Hansel Emir Pérez Palma

Egresado de la Licenciatura en Psicología por el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Su trayectoria académica se orienta al análisis del comportamiento y el interconductismo, abordando la investigación psicológica desde una perspectiva relacional y de campo. Sus principales líneas de interés comprenden la epistemología y filosofía de las ciencias de la conducta, la conducta verbal, los modelos analítico-funcionales del desarrollo humano y el estudio de las contingencias implicadas en la conducta alimentaria y el control de estímulos. Ha participado en proyectos de investigación, publicaciones científicas y capítulos de libro, además de colaborar en la organización de encuentros académicos e interinstitucionales relacionados con la filosofía de la psicología, el análisis conductual y la educación para la salud.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3166-4961>

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





Hannia Silva Córdova

Estudiante de la Licenciatura en Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) en México. Realiza sus Prácticas Profesionales en apoyo al Doctorado en Ciencias del Comportamiento Saludable, participando en actividades académicas y de investigación. Colabora en el proyecto “Influencia del sueño en el rendimiento deportivo y la respuesta biológica al estrés”, adscrito al Área Académica de Psicología del Instituto de Ciencias de la Salud (ICSa-UAEH). Sus intereses de investigación se centran en la psicología de la salud, el comportamiento humano y el bienestar, con énfasis en el estudio del sueño, el estrés y el rendimiento deportivo. Posee experiencia en investigación cuantitativa, revisión de literatura científica, elaboración de instrumentos y análisis de datos.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1625-5680>



Andrómeda Ivette Valencia Ortiz

Doctora en Psicología de la Salud por la Universidad Nacional Autónoma de México, con formación de excelencia en el área de salud. Es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y actualmente es Jefa del Área Académica de Psicología. Pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores en el Nivel 1 y cuenta con el reconocimiento de Perfil del Programa para el Desarrollo Profesional Docente. Ha desarrollado una sólida trayectoria académica y clínica, con enfoque en la psicología de la salud infantil. Su investigación se centra en las enfermedades crónico degenerativas, la salud mental, la regulación emocional y los problemas conductuales. Es creadora del programa “El Juego del Optimismo”, basado en la terapia cognitivo conductual y la psicología positiva. Ha dirigido tesis en todos los niveles educativos y cuenta con una amplia producción científica y editorial. Ha participado en la estandarización nacional de pruebas psicométricas como la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños, quinta edición; el Inventario Multifásico de la Personalidad de Minnesota, tercera edición; la Escala de Inteligencia Shipley, segunda edición; y la Prueba de Desarrollo de la Percepción Visual de Marianne Frostig. Es presidenta de la Asociación Nacional de Profesionales y Científicos de la Conducta y el Conocimiento Cognitivo y representante de México en

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana



la Asociación Latinoamericana de Psicología Cognitiva Conductual, con destacada participación en congresos y medios de comunicación.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9664-1993>



Julio César Llamas Alonso

Doctor en Psicología Cognitiva y Experimental por la University of Hertfordshire (Reino Unido), Maestro en Ciencias del Comportamiento con orientación en Neurociencias y Licenciado en Psicología por la Universidad de Guadalajara. Es Profesor Investigador del Área Académica de Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, donde imparte asignaturas de neuroanatomía, psicometría y metodología de la investigación. Ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales y colabora en proyectos de investigación sobre procesos cognitivos y salud mental. Sus líneas de investigación se centran en los procesos cognitivos, la psicopatología, la memoria, la creatividad, la memoria de trabajo y el efecto de los videojuegos sobre el funcionamiento cognitivo, así como en el estudio de las relaciones entre variables cognitivas, emocionales y de personalidad mediante metodologías experimentales y herramientas psicométricas.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4451-3070>





Mauricio Consuelos Barrios

Licenciado en Psicología y Maestro en Psicología de la Salud por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en México, institución en la que actualmente cursa el Doctorado en Ciencias del Comportamiento Saludable. Se desempeña como docente de la Licenciatura en Psicología y ejerce la práctica clínica en el ámbito privado, combinando la docencia, la investigación y la atención psicológica. Su trayectoria académica y profesional se ha centrado en el estudio del bienestar psicológico, la regulación emocional, las funciones ejecutivas, la psicometría y el desarrollo socioemocional en población infantil y adolescente. Asimismo, ha desarrollado investigaciones sobre cognición social, empatía, calidad de la amistad, conducta social y evaluación psicológica, con especial interés en la adaptación, validación y análisis de propiedades psicométricas de instrumentos de medición para población mexicana. Ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales y es autor de diversas publicaciones científicas relacionadas con la evaluación psicológica, el bienestar psicosocial, el desarrollo socioemocional y la validación de instrumentos psicométricos. Entre sus contribuciones más relevantes destacan la adaptación y validación de escalas para evaluar la calidad de la amistad y la empatía en niños, aportando evidencia científica para fortalecer la investigación y la práctica profesional en el ámbito de la psicología del desarrollo y la salud.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0951-3753>

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





Jorge Alberto Guzmán Cortés

Licenciado en Psicología por la Universidad Nacional Autónoma de México, Maestro en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Doctor en Psicología con orientación en Neurociencias del Comportamiento por la Universidad Nacional Autónoma de México. Es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Escuela Superior de Actopan de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, donde desarrolla actividades de docencia, investigación y formación de recursos humanos de alto nivel. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel I) y forma parte de la Red Internacional de Conocimiento Especializado: Procesos Sociales en Salud Mental y Salud Pública con Perspectiva Bioética y de Género. Asimismo, integra el padrón de tutores del Doctorado en Neurociencias de la Conducta de la Universidad Nacional Autónoma de México y participa como docente en la Maestría en Psicología de la Salud y el Doctorado en Ciencias del Comportamiento Saludable de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, así como en la Maestría en Psicología Jurídica y Forense del Instituto de Posgrados, Profesionales y Capacitación Continua. Su producción científica comprende un libro, ocho capítulos de libro y más de treinta y siete artículos publicados en revistas científicas nacionales e internacionales. Sus líneas de investigación se centran en la neuropsicología,



las neurociencias del comportamiento, la evaluación neuropsicológica, la rehabilitación cognitiva, la salud mental y la psicología de la salud. Ha participado como conferencista y ponente en numerosos congresos nacionales e internacionales, consolidando una destacada trayectoria académica orientada al estudio de los procesos cognitivos, el comportamiento humano y la formación de investigadores en el campo de la psicología y las neurociencias.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7899-2183>



Claudia Juárez Cervantes

Licenciada en Psicología por la Universidad La Salle Pachuca, en México. Especialista en Docencia para la Educación Media Superior y Superior por la misma institución y Maestra en Psicología de la Salud por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Cuenta con más de diez años de experiencia profesional en psicoterapia familiar sistémica, integrando la práctica clínica con la intervención psicoeducativa y la atención a poblaciones en situación de vulnerabilidad. Actualmente se desempeña como Psicóloga Familiar en el Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón Hidalgo (CRIT Hidalgo), donde realiza evaluaciones psicométricas, intervenciones psicoterapéuticas, orientación familiar y el diseño e impartición de talleres psicoeducativos dirigidos a niños, adolescentes y sus familias. Su labor se orienta al fortalecimiento del bienestar psicológico, la inclusión y el desarrollo integral

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





de las personas atendidas. Su actividad académica e investigativa se ha enfocado en la psicología clínica, la psicología infantil, la salud mental, la intervención familiar y el análisis de problemáticas psicosociales con perspectiva de género. Ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales y es autora de publicaciones científicas relacionadas con la evaluación psicológica, la intervención clínica y el desarrollo psicosocial. Complementa su formación con diplomados en Terapia Familiar y Humanidades, así como con certificaciones en competencias docentes e impartición de cursos de capacitación, consolidando un perfil profesional que integra la práctica clínica, la docencia y la investigación en el campo de la psicología.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8860-4885>



Nidia Irais Moreno Vargas

Egresada del Doctorado en Ciencias del Comportamiento Saludable, Maestra en Ciencias Biomédicas y de la Salud y Licenciada en Psicología por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en México. Actualmente se desempeña como docente en las áreas académicas de Psicología y Gerontología de la misma institución, donde combina la docencia, la investigación y la formación de recursos humanos. Su trayectoria académica e investigativa se ha orientado al estudio del comportamiento humano y la salud desde una perspectiva interdisciplinaria. Ha desarrollado investigaciones sobre violencia de pareja, trastorno de

estrés postraumático, comunicación y funcionamiento familiar, resiliencia en personas mayores, enfermedad de Alzheimer y trastorno del espectro autista, entre otros temas relacionados con la psicología clínica, la salud mental y el bienestar psicosocial. Ha dirigido tesis de licenciatura y maestría, así como asesorado la elaboración de artículos científicos. Además, ha participado en la escritura y publicación de diversos libros académicos, con especial énfasis en el trastorno del espectro autista, contribuyendo a la difusión del conocimiento científico en este campo. Su experiencia profesional también comprende el diseño e implementación de programas y planes de intervención psicológica a nivel institucional, así como una activa participación como tallerista, conferencista y ponente en congresos nacionales e internacionales. Su labor integra la investigación, la docencia y la intervención psicológica, con el propósito de generar evidencia científica y promover estrategias orientadas a mejorar la salud, el bienestar y la calidad de vida de diferentes grupos poblacionales.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9901-9371>



Yosmery González Vázquez

Estudiante del Doctorado en Ciencias del Comportamiento Saludable por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en México. Es Maestra en Psicología de la Salud por la misma institución y Licenciada en Medicina con Especialidad

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana



361



en Medicina Familiar, acumulando más de nueve años de experiencia profesional en la atención integral de la salud. Su actividad investigadora se centra en el estudio del eje microbiota-intestino-cerebro, con especial interés en la influencia de la microbiota intestinal y el potencial terapéutico de los probióticos y prebióticos sobre la salud mental y el comportamiento. Sus líneas de investigación abarcan la promoción y prevención de la salud, el cambio del comportamiento y el desarrollo de intervenciones sustentadas en evidencia científica, orientadas a mejorar el bienestar, la calidad de vida y la salud integral de la población.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7951-0909>



Jimena Rodríguez Ávila

Licenciada en Psicología por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde obtuvo el grado con Mención Honorífica. Es especialista en diagnóstico, detección y tratamiento de los trastornos del espectro autista, con formación realizada en el Hospital Psiquiátrico Infantil “Dr. Juan N. Navarro” en colaboración con AUTISMEX I.A.P. Desde 1999 se desempeña como psicóloga adscrita al Departamento de Salud Mental del Hospital del Niño DIF Hidalgo, institución en la que es fundadora y titular de la Clínica de Autismo. Ha integrado el Comité Estatal Interinstitucional para la Formación de Recursos Humanos para la Salud y forma parte de los comités hospitalarios de Bioética

e Implante Coclear. Ha participado como docente en programas de posgrado para médicos residentes y en la formación de profesionales de enfermería y psicología. Su labor asistencial, docente e investigativa se ha orientado al diagnóstico e intervención en el trastorno del espectro autista, la salud mental infantil, la psicología hospitalaria y la educación para la salud. Es autora de publicaciones científicas y materiales de divulgación sobre autismo, maltrato infantil y salud mental, además de colaborar en proyectos de investigación y actividades de capacitación dirigidas a profesionales, familias y comunidad.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7349-0802>



Henry Gómez Montiel

Estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en México. Ha participado en proyectos de investigación y promoción de la salud dirigidos a diferentes etapas del ciclo de vida, incluyendo calidad de vida y envejecimiento, fomento de la actividad física, lactancia materna y salud de la población trans. Asimismo, colabora en investigaciones sobre los efectos benéficos de la microbiota en personas mayores y en niños con trastorno del espectro autista, fortaleciendo su formación en nutrición, salud pública e investigación científica.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8724-327X>





Ana Teresa Nez Castro

Licenciada en Nutrición y Maestra en Nutrición Clínica por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en México. Es Nutrióloga Certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos y profesora por asignatura en el Área Académica de Nutrición de la misma universidad, además de desempeñarse en la práctica privada. Colabora en el Cuerpo Académico de Calidad de Vida y Envejecimiento, desarrollando investigaciones sobre microbiota intestinal e intervención nutricia. Es autora de publicaciones en revistas científicas nacionales e internacionales y ha participado como ponente en eventos académicos dentro y fuera de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7530-7336>





Arianna Omaña Covarrubias

Doctora en Ciencias de la Nutrición por la Universidad Anáhuac Campus Norte, maestra en Nutrición Clínica por la Universidad Iberoamericana, Puebla, y licenciada en Nutrición por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Es profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo e integrante del Cuerpo Académico Calidad de Vida y Envejecimiento. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores y cuenta con una amplia trayectoria en docencia, investigación y formación de recursos humanos. Ha participado como ponente en eventos académicos nacionales e internacionales y fue responsable del diseño del programa de posgrado de la Maestría en Nutrición Clínica de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Sus principales líneas de investigación se centran en la nutrición clínica, la calidad de vida y el envejecimiento.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8649-8617>

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





Yaillet García Castillo

Licenciada en Medicina por la Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, Cuba. Especialista en Medicina General Integral y maestra en Psicología de la Salud por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Actualmente cursa el Doctorado en Ciencias del Comportamiento Saludable en la misma institución. Su trayectoria profesional integra la atención médica primaria, la medicina familiar, la promoción y prevención de la salud, el manejo de enfermedades crónicas y la investigación en ciencias de la salud. Ha participado en la formación de médicos especialistas y en proyectos de investigación orientados al comportamiento saludable y la atención integral de poblaciones vulnerables. Sus principales líneas de investigación comprenden el envejecimiento saludable, los trastornos del neurodesarrollo, la psicología de la salud, el microbioma intestinal y el desarrollo e implementación de intervenciones mediadas por tecnologías digitales. Además, cuenta con formación complementaria en metodología de la investigación, escritura científica, psicometría y evaluación de trastornos del neurodesarrollo.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3604-6635>





Juan Fernando Melitón Chávez Galván

Licenciado en Terapia Física por el Instituto Profesional en Terapias y Humanidades y maestro en Gestión de Instituciones y Centros Hospitalarios por la Universidad del Valle de México. Cuenta con más de diez años de experiencia en los ámbitos asistencial, académico y de investigación, con especialización en fisioterapia, gestión de servicios de salud y formación de profesionales. Actualmente es docente en la Universidad Politécnica de Pachuca y en la Universidad Autónoma de Durango, además de desempeñarse como fisioterapeuta en la práctica clínica privada. Ha impartido docencia en diversas instituciones de educación superior, dirigido proyectos de investigación y titulación, evaluado trabajos científicos en congresos nacionales e internacionales y participado como ponente y tallerista en eventos académicos. Integra el equipo de investigación responsable del desarrollo de una patente robótica para la rehabilitación de miembros superiores. Su formación incluye certificaciones nacionales e internacionales en terapia manual, neurodinamia, vendaje neuromuscular, rehabilitación geriátrica y aplicación clínica de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), consolidando un perfil orientado a la innovación, la investigación aplicada y la mejora de la atención en rehabilitación.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1184-9237>

Cuando el mundo se siente distinto: nuevas miradas sobre el autismo, la neurodiversidad y la transformación humana





Xochitl Alejandra Vázquez Rosales

Licenciada en Terapia Física por la Universidad del Fútbol y Ciencias del Deporte. Su experiencia profesional se ha centrado en la rehabilitación pediátrica de pacientes con afecciones neurológicas, desempeñándose como terapeuta físico en el Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón (CRIT) Hidalgo y en la práctica clínica privada. Cuenta con formación complementaria mediante certificaciones y diplomados en rehabilitación pediátrica, terapia manual instrumentalizada, punción seca y vendaje neuromuscular, fortaleciendo su ejercicio profesional con enfoques terapéuticos basados en la evidencia científica. Su labor se caracteriza por el compromiso con la atención integral de la población infantil, el trabajo interdisciplinario y la actualización continua, contribuyendo al desarrollo de estrategias de rehabilitación orientadas a mejorar la funcionalidad, la independencia y la calidad de vida de los pacientes pediátricos.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8716-7086>





✦✦ Conocimiento que transforma sociedades
✦✦ Tú inspírate, nosotros publicamos

El trastorno del espectro autista constituye uno de los mayores desafíos científicos, clínicos y sociales del siglo XXI. Su extraordinaria heterogeneidad exige superar los enfoques fragmentados que tradicionalmente han separado la genética, la neurociencia, la psicología, la educación y las ciencias del comportamiento. Esta obra ofrece una visión integradora y actualizada que reúne los avances más relevantes de estas disciplinas para comprender el autismo desde una perspectiva transdisciplinaria, basada en evidencia y centrada en la persona. A lo largo de sus siete capítulos, el libro analiza la evolución del paradigma de la neurodiversidad, los mecanismos neurobiológicos del desarrollo, la genética, la farmacogenética, los biomarcadores, la neuroinflamación, la conectividad cerebral, el eje microbiota-intestino-cerebro, el metabolismo, la nutrición, la psicofarmacología y las tecnologías emergentes aplicadas a la evaluación e intervención. Asimismo, examina las alteraciones motoras, la cognición social, la empatía, la amistad, la comunicación funcional y las estrategias de apoyo que favorecen la autonomía, la calidad de vida y la participación social de las personas autistas. Lejos de presentar una simple recopilación de información, esta obra construye puentes entre la investigación básica y la práctica clínica, entre la medicina y la educación, y entre la evidencia científica y la experiencia cotidiana de las personas autistas y sus familias. El resultado es un tratado contemporáneo que integra el conocimiento más reciente con una visión ética y humanista, ofreciendo una herramienta de consulta indispensable para investigadores, profesionales de la salud, docentes, terapeutas, estudiantes universitarios y responsables de políticas públicas comprometidos con una comprensión más profunda, inclusiva y científicamente fundamentada del autismo.



SOPHIA
EDITIONS

ISBN: 978-1-968794-53-8



9 781968 794538 >