

Estudiantes con Trastorno del Espectro Autista: experiencias académicas en un curso universitario de matemática superior

Students with Autism Spectrum Disorder: Academic Experiences in an Undergraduate Course in Advanced Mathematics

CRISTIAN MEJÍAS ZAMORANO

Universidad de Playa Ancha. Valparaíso (Chile)

<https://orcid.org/0000-0002-4306-2864>

ELIZABETH CABELLO AHUMADA

Universidad de Playa Ancha. Valparaíso (Chile)

<https://orcid.org/0009-0004-1042-5755>

MARCIA AGUILERA MONSALVE

Universidad de Playa Ancha. Valparaíso (Chile)

<https://orcid.org/0009-0002-4987-0747>

Recibido: 26/1/2026

Aceptado: 11/02/2026

PALABRAS CLAVES

inclusión educativa, trastorno del espectro autista, cálculo, educación superior

RESUMEN

La inclusión de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) continúa siendo un desafío en la educación superior, especialmente en asignaturas de alta abstracción como el Cálculo en carreras de ingeniería, donde persisten brechas en acceso, permanencia y titulación (Duarte, 2023). Desde una perspectiva integral, la inclusión involucra dimensiones académicas, emocionales y sensoriales que inciden en el aprendizaje matemático. Este estudio, desarrollado en la Universidad de Playa Ancha (Chile), analiza las trayectorias académicas de diez estudiantes con TEA mediante entrevistas y análisis de desempeño, desde el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática y principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (Echeita y Ainscow, 2011; García et al., 2024). Los resultados aportan evidencia empírica sobre el impacto positivo de adecuaciones evaluativas razonables en Cálculo. Estos demuestran que es posible mejorar el rendimiento académico sin comprometer los estándares curriculares, al tiempo que se reducen las barreras asociadas a la ansiedad evaluativa.

KEYWORDS

inclusive education, autism spectrum Disorder, calculus, higher education

ABSTRACT

The inclusion of students with Autism Spectrum Disorder (ASD) remains a challenge in higher education, particularly in highly abstract subjects such as Calculus in engineering programs, where gaps in access, retention, and graduation persist (Duarte, 2023). From a holistic perspective, inclusion involves academic, emotional, and sensory dimensions that directly affect mathematical learning. This study, conducted at the University of Playa Ancha (Chile), analyzes the academic trajectories of ten students with ASD through interviews and performance analysis, drawing on the Onto-Semiotic Approach to Mathematical Knowledge and Instruction and the principles of the Universal Design for Learning (Echeita y Ainscow, 2011; García et al., 2024). The findings provide empirical evidence regarding the positive impact of reasonable assessment accommodations in calculus. They demonstrate that it is possible to improve academic performance without compromising curricular standards, while reducing the barriers associated with assessment anxiety.



Para citar este artículo: Mejías Zamorano, C., Cabello Ahumada, E. y Aguilera Monsalve, M. (2026). Estudiantes del espectro autista: experiencias académicas en un curso universitario de matemática superior. *EA, Escuela Abierta*, 29, 125-138. <https://doi.org/10.29257/ea.3554>

1. INTRODUCCIÓN

La Condición del Espectro Autista (CEA), denominada en los sistemas clínicos y diagnósticos como Trastorno del Espectro Autista (TEA), es comprendida actualmente como una condición neurobiológica del desarrollo que incide de manera significativa en diversas dimensiones del funcionamiento humano, particularmente en la comunicación social, la interacción interpersonal y la presencia de patrones conductuales, cognitivos y sensoriales específicos. Esta concepción se sustenta en los aportes clásicos de Wing (1988), quien introdujo la noción de espectro autista para dar cuenta de la amplia heterogeneidad de manifestaciones clínicas y funcionales asociadas al autismo, superando visiones categoriales rígidas y enfatizando su carácter dimensional y continuo. Desde esta perspectiva, el autismo no se presenta como una entidad homogénea, sino como un conjunto diverso de perfiles que varían en intensidad, forma de expresión y necesidades de apoyo.

En el ámbito educativo, y particularmente desde enfoques contemporáneos orientados a la inclusión, el TEA no se concibe exclusivamente desde una lógica deficitante, sino como una manifestación de la diversidad neurológica que interactúa de manera compleja con los contextos sociales y educativos. Este cambio de paradigma implica desplazar el foco desde las limitaciones individuales hacia el análisis de las barreras presentes en los entornos de aprendizaje. En la educación superior, dicha interacción adquiere una relevancia particular, dado que los espacios universitarios se caracterizan por elevadas exigencias académicas, sociales y organizativas, las cuales pueden configurarse como obstáculos significativos para estudiantes con TEA cuando no se dispone de apoyos adecuados.

En este contexto, los estudiantes dentro del espectro autista enfrentan desafíos relevantes durante los procesos de transición, adaptación y permanencia en la vida universitaria, los cuales se manifiestan tanto en el plano académico como en las dimensiones social y emocional. Desde la perspectiva de Rivière (1988), estas dificultades no deben interpretarse exclusivamente como déficits individuales, sino como el resultado de una interacción compleja entre los estilos de procesamiento cognitivo propios del autismo y entornos educativos escasamente mediadores. Dinámicas propias de la educación superior —como la creciente autonomía en la gestión del tiempo, la interacción con múltiples docentes, el trabajo colaborativo y la rendición de evaluaciones de alto impacto— pueden generar escenarios de sobrecarga cognitiva y emocional para este estudiantado.

Estas dificultades tienden a intensificarse en asignaturas que demandan altos niveles de abstracción, formalización conceptual y razonamiento lógico, como ocurre en la Matemática Superior. En particular, el Cálculo ocupa un rol central en la formación universitaria de carreras del ámbito científico y tecnológico, al constituir una base conceptual fundamental y exigir habilidades avanzadas de pensamiento abstracto, análisis estructurado y razonamiento lógico-formal (Duarte, 2023a). La comprensión de procesos dinámicos y la articulación de múltiples registros de representación —gráfico, simbólico, numérico y verbal— suponen desafíos relevantes para estudiantes con TEA, cuyos estilos de procesamiento cognitivo suelen caracterizarse por una preferencia por estructuras claras, secuencias explícitas y contextos de aprendizaje predecibles y organizados (Rivière, 1988).

El trabajo pedagógico con estudiantes con TEA en cursos de Matemática Superior ofrece, por tanto, una oportunidad relevante para identificar las barreras que inciden en sus trayectorias académicas y, simultáneamente, para diseñar estrategias didácticas orientadas a favorecer su progreso formativo. En este sentido, la caracterización del TEA propuesta por la Clasificación Internacional de Enfermedades en su undécima revisión (CIE-11) refuerza la necesidad de adoptar enfoques educativos sensibles al contexto, al definir el trastorno como una condición del neurodesarrollo caracterizada por diferencias persistentes en la comunicación social y por patrones restringidos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades, cuya expresión varía significativamente según el entorno y el nivel de apoyo disponible (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022).

Desde esta perspectiva, resulta necesario avanzar hacia propuestas didácticas que, sin renunciar al rigor conceptual propio de la matemática universitaria, incorporen metodologías flexibles, accesibles y ajustadas a la diversidad del estudiantado. Siguiendo a Wing (1988), reconocer el carácter espectral del autismo implica asumir que los apoyos pedagógicos deben ser diversificados y ajustados a perfiles individuales, evitando soluciones homogéneas que desconozcan la variabilidad intraespectro. El desafío no se limita a la adaptación de contenidos, sino que implica un replanteamiento más amplio de las formas de enseñanza, evaluación y acompañamiento académico desde una perspectiva inclusiva.

No obstante, pese a los avances normativos y discursivos en materia de inclusión educativa, la evidencia empírica indica que los estudiantes con TEA continúan enfrentando barreras significativas en la educación superior, las cuales afectan negativamente sus trayectorias académicas, particularmente en el acceso, la permanencia y la titulación. Dichas barreras se expresan en los ámbitos académico, social y emocional, e incluyen el malestar asociado a situaciones evaluativas, la sobrecarga sensorial en los contextos de aula y las dificultades para establecer interacciones sociales significativas. En este marco, la ansiedad se reconoce como una emoción frecuente en la experiencia universitaria; sin embargo, adquiere un carácter problemático cuando su intensidad supera los recursos adaptativos de la persona y genera un nivel significativo de malestar (Cecilio et al., 2012).

En consonancia con lo anterior, Duarte (2023) señala que la tasa de titulación universitaria de estudiantes con TEA es inferior a la de sus pares neurotípicos, lo que evidencia la persistencia de desigualdades estructurales en la educación superior. Comprender cómo estos estudiantes se relacionan con los contenidos matemáticos universitarios permite fortalecer el diseño de apoyos pedagógicos pertinentes y consolidar un enfoque de inclusión entendido como eje transversal del quehacer universitario (García et al., 2024). Desde esta perspectiva, el presente estudio tiene como objetivo analizar las experiencias académicas de diez estudiantes con condición del espectro autista en un curso de Cálculo de la Universidad de Playa Ancha, considerando las dificultades enfrentadas, los apoyos implementados y la incidencia de factores emocionales en su desempeño académico.

1.1. Inclusión educativa y Trastorno del Espectro Autista en la educación superior chilena: marco normativo, prácticas institucionales y desafíos pedagógicos

En el contexto chileno, la consolidación de un marco normativo orientado a la inclusión de personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA) ha experimentado avances significativos durante la última década, particularmente a partir de la promulgación de la Ley N.º 21.545 en el año 2023, conocida como Ley TEA. Esta normativa reconoce explícitamente el derecho de las personas dentro del espectro autista a acceder, participar, permanecer y egresar del sistema educativo en condiciones de equidad, incorporando disposiciones específicas para la educación superior. En particular, su artículo 21 establece la obligación de las instituciones de educación superior de implementar ajustes razonables y de promover entornos educativos inclusivos que respondan a la diversidad del estudiantado, situando la inclusión como un principio estructural del sistema formativo.

No obstante, pese a la solidez del marco legal vigente, persisten brechas relevantes entre la normativa y su implementación efectiva en las prácticas institucionales. Informes del Servicio Nacional de la Discapacidad y del Ministerio de Desarrollo Social (2015) evidencian que, hacia el año 2020, solo el 9,1% de las personas adultas con discapacidad había completado estudios de nivel superior, lo que da cuenta de una participación considerablemente inferior en comparación con la población general. Estos antecedentes reflejan la persistencia de barreras estructurales, pedagógicas y actitudinales que continúan limitando el acceso real, la permanencia y la titulación en la educación universitaria, a pesar de los avances normativos alcanzados.

Si bien la investigación nacional sobre inclusión en educación superior aún se encuentra en una etapa incipiente, la evidencia disponible muestra progresos graduales en el diseño e implementación de políticas institucionales orientadas a la atención de la diversidad. En este escenario, diversas universidades chilenas han desarrollado unidades especializadas de apoyo a estudiantes en situación de discapacidad. Un referente relevante es el Programa para la Inclusión Académica de Estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (PIANE) de la Pontificia Universidad Católica de Chile, vigente desde 2011, el cual ofrece acompañamiento profesional, apoyos académicos y adecuaciones curriculares a lo largo de la trayectoria formativa. De manera similar, instituciones como la Universidad de Chile, la Universidad de Santiago de Chile y la Universidad de Concepción han avanzado en la formulación de políticas inclusivas orientadas a favorecer la participación y el progreso académico del estudiantado con necesidades educativas específicas.

Estas iniciativas se inscriben en el marco de la Ley N.º 21.091 sobre Educación Superior (2018), que consagra el principio de no discriminación arbitraria y asigna a las instituciones la responsabilidad de garantizar condiciones de accesibilidad universal. Dichos lineamientos han sido posteriormente reforzados por la Ley N.º 21.545, que enfatiza la necesidad de avanzar hacia una educación superior inclusiva, con especial atención a los estudiantes dentro del espectro autista. En este contexto, las universidades han implementado estrategias tales como adaptaciones en los procesos de admisión, apoyos especializados durante la rendición de la Prueba de Acceso a la Educación Superior y ajustes en la docencia, incluyendo la entrega anticipada de materiales, la flexibilización de tiempos y formatos evaluativos, y la adecuación de los ambientes de aprendizaje.

Sin embargo, la literatura especializada advierte que los estudiantes con TEA continúan enfrentando desafíos relevantes a lo largo de sus trayectorias académicas. Martínez y Martínez (2023) identifican como principales obstáculos la limitada flexibilidad de los sistemas de evaluación, la insuficiente sensibilización del cuerpo docente y la débil articulación entre las unidades de inclusión y las distintas facultades. En concordancia con estos hallazgos, datos del Programa PIANE UC (2024) indican que aproximadamente un 15% de los estudiantes con discapacidad atendidos corresponde a personas con TEA, quienes suelen requerir apoyos específicos asociados a la estructuración de tareas, la regulación sensorial de los espacios y el acompañamiento académico sistemático.

Estas tensiones entre el marco normativo y su aplicación efectiva han sido reconocidas por la Subsecretaría de Educación Superior (2025), que atribuye dichas dificultades, entre otros factores, a la autonomía institucional y a la ausencia de protocolos nacionales estandarizados. En este escenario, la adopción del Diseño Universal para el Aprendizaje se posiciona como una estrategia clave para diversificar las formas de enseñanza, evaluación y participación, contribuyendo a la construcción de entornos universitarios más flexibles, accesibles y equitativos (UNESCO, 2017). Finalmente, considerando que el TEA constituye una condición del neurodesarrollo con implicancias en la comunicación social, la regulación emocional y el procesamiento sensorial (American Psychiatric Association, 2013), resulta indispensable avanzar hacia prácticas pedagógicas inclusivas que reconozcan la diversidad cognitiva como un componente inherente de la educación superior, particularmente en disciplinas de alta exigencia cognitiva como la matemática universitaria (Duarte, 2023a; García et al., 2021).

1. 2. Educación inclusiva de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista en la educación superior: desafíos curriculares, pedagógicos y socioemocionales

La incorporación de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en la educación superior constituye un desafío de carácter multidimensional que interpela directamente a las prácticas pedagógicas, a la organización curricular y a las condiciones institucionales que configuran la experiencia universitaria. Garantizar trayectorias

formativas significativas para este estudiantado no se reduce al acceso formal a la universidad, sino que exige la construcción de entornos de aprendizaje que favorezcan la participación, la comprensión de los contenidos y la permanencia en el sistema, considerando las particularidades asociadas a la comunicación, la interacción social, la regulación emocional y el procesamiento sensorial.

Desde una perspectiva de educación inclusiva, la implementación curricular en contextos universitarios demanda la adopción de estrategias pedagógicas coherentes con la diversidad del estudiantado. En el caso de los estudiantes con TEA, la literatura especializada subraya la necesidad de ajustar tanto los entornos de aprendizaje como las formas de mediación didáctica, con el propósito de reducir barreras que inciden en la construcción de significados académicos. Estas adecuaciones no suponen una disminución de las exigencias disciplinares, sino una reconfiguración de las condiciones en que se desarrollan las prácticas de enseñanza y evaluación, manteniendo el rigor conceptual propio de la educación superior y asegurando coherencia entre los objetivos formativos, las tareas propuestas y los criterios institucionales de validación del aprendizaje.

Uno de los principios pedagógicos centrales en la enseñanza de estudiantes con TEA es la estructuración y previsibilidad de las actividades académicas. La organización explícita del tiempo, de las tareas y de las expectativas contribuye a disminuir la incertidumbre asociada a la actividad universitaria, favoreciendo una mayor disposición al aprendizaje. Acciones como explicitar los objetivos de cada sesión, detallar las actividades a desarrollar y anticipar modificaciones en la planificación permiten establecer un marco normativo claro que facilita la interpretación de las demandas académicas y favorece procesos de autorregulación en contextos institucionales complejos.

La comunicación docente constituye otro elemento clave en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En la educación superior, muchas prácticas pedagógicas se sustentan en normas implícitas, inferencias contextuales y usos figurados del lenguaje académico, lo que puede dificultar la comprensión de consignas y expectativas por parte de estudiantes con esta condición. Frente a ello, el uso de un lenguaje claro, directo y explícito adquiere especial relevancia. La explicitación de instrucciones, criterios de evaluación y modalidades de participación académica contribuye a reducir ambigüedades semióticas y a favorecer una interpretación compartida de las tareas, especialmente en actividades colaborativas y situaciones evaluativas.

La utilización sistemática de apoyos visuales se ha consolidado como una estrategia eficaz en contextos educativos inclusivos. Diversos estudios señalan que muchas personas dentro del espectro autista presentan una preferencia por la información organizada visualmente, lo que favorece la comprensión cuando los contenidos se presentan mediante esquemas, diagramas, mapas conceptuales o secuencias procedimentales. En el ámbito universitario, estos recursos permiten mediar contenidos de alta complejidad conceptual y facilitar la articulación entre distintos sistemas de representación. Asimismo, el uso de plataformas virtuales estructuradas y materiales complementarios amplía las oportunidades de acceso al conocimiento.

Las adaptaciones metodológicas deben extenderse también a los procesos de evaluación. Desde un enfoque inclusivo, la evaluación no puede limitarse a un único formato estandarizado, sino que debe ofrecer alternativas que permitan a los estudiantes evidenciar sus aprendizajes de acuerdo con sus características individuales. La diversificación de instrumentos evaluativos y el uso de rúbricas explícitas contribuyen a transparentar los criterios de logro y a reducir la incertidumbre asociada a las situaciones evaluativas.

En el ámbito de las asignaturas de Matemática Superior, estos desafíos se intensifican debido a las elevadas demandas cognitivas y simbólicas implicadas. Cursos como Cálculo requieren la movilización coordinada de lenguajes formales, representaciones gráficas y procedimientos, lo que puede generar tensiones cuando existen desajustes entre los significados personales construidos y los significados institucionales demandados por la disciplina

(Maddox et al., 2020; Spain et al., 2018). En síntesis, avanzar hacia prácticas universitarias más equitativas implica promover entornos formativos que reconozcan la diversidad como un componente constitutivo de la actividad académica y de la construcción del conocimiento disciplinar.

1. 3. Enfoque ontosemiótico de instrucción del conocimiento y la instrucción matemática

La creciente complejidad de los fenómenos educativos contemporáneos exige la adopción de un posicionamiento epistemológico explícito que permita comprender, analizar e interpretar los procesos investigativos desde marcos teóricos sólidos y conceptualmente coherentes. En este contexto, la construcción de un sustento teórico constituye un componente central de toda investigación científica, en tanto orienta la delimitación del problema de estudio, la formulación de categorías analíticas y la interpretación rigurosa de los resultados. Dicho sustento se configura a partir de una revisión sistemática de enfoques, conceptos y antecedentes relevantes, lo que posibilita articular el objeto de estudio con el conocimiento científico acumulado y fortalecer la coherencia interna del proceso investigativo. En esta línea, Méndez (1997) señala que el marco teórico cumple funciones esenciales al situar el problema en un cuerpo conceptual consolidado, respaldar el análisis empírico y favorecer el contraste crítico entre distintas perspectivas teóricas.

La presente investigación, orientada a caracterizar las experiencias académicas de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en un curso de Cálculo de la Universidad de Playa Ancha, se sustenta en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS). El TEA, reconocido en la Clasificación Internacional de Enfermedades en su undécima edición (CIE-11) como una condición del neurodesarrollo caracterizada por dificultades persistentes en la comunicación e interacción social, junto con patrones restringidos y repetitivos de comportamiento (OMS, 2022), presenta una marcada heterogeneidad en sus manifestaciones y necesidades de apoyo. Esta conceptualización refuerza la pertinencia de enfoques analíticos que permitan comprender la diversidad de trayectorias académicas desde una perspectiva contextual, situada y no reduccionista.

El EOS, desarrollado por Godino y colaboradores, concibe el conocimiento matemático como una práctica de naturaleza semiótica, social y cultural, y entiende el aprendizaje como un proceso de construcción progresiva de significados en contextos institucionales, mediado por el lenguaje, las normas y las interacciones sociales (Godino, 2014). Este enfoque propone analizar los fenómenos educativos a partir de seis dimensiones interrelacionadas: epistémica, cognitiva, emocional, interaccional, mediacional y ecológica (Godino et al., 2006), lo que resulta especialmente pertinente para el estudio de estudiantes con TEA en la educación superior. Asimismo, la distinción entre significados personales e institucionales permite identificar tensiones y convergencias en la construcción del conocimiento matemático (Godino et al., 2007). Complementado por la Teoría de Configuraciones Didácticas y el constructo de idoneidad didáctica, el EOS ofrece un marco robusto para analizar y evaluar prácticas pedagógicas inclusivas en contextos universitarios de alta exigencia conceptual (Vásquez, 2014).

2. MARCO METODOLÓGICO

Los fundamentos metodológicos del presente estudio se inscriben en el enfoque de investigación-acción, concebido como una metodología aplicada que articula la indagación sistemática con la intervención pedagógica, orientada a la comprensión y mejora de las prácticas educativas en contextos situados. Este enfoque se caracteriza por

su naturaleza participativa, colaborativa y cíclica, en la que investigadores y actores educativos se involucran en procesos continuos de reflexión crítica, planificación, acción y evaluación. Desde una perspectiva cualitativa e interpretativa, la investigación adopta un carácter explicativo, privilegiando la producción de conocimiento situado y la transformación reflexiva de la práctica pedagógica, en coherencia con los planteamientos de Latorre (2005).

La población y muestra del estudio están conformadas por estudiantes con diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista que cursan una asignatura de Cálculo en la Universidad de Playa Ancha. La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo intencional, considerando la participación voluntaria de los estudiantes y la aprobación de la Unidad de Acompañamiento Estudiantil de la institución. La recolección de información se desarrolló a lo largo de dos semestres académicos e incluyó entrevistas semiestructuradas, observaciones sistemáticas de aula y cuestionarios orientados a indagar niveles de malestar emocional y desempeño académico. Complementariamente, se incorporó el análisis de resultados evaluativos y de la retroalimentación académica proporcionada durante el proceso formativo, con el propósito de obtener una comprensión integral de las experiencias académicas de los participantes.

El procedimiento metodológico se estructuró en fases interrelacionadas. En la fase diagnóstica se identificaron necesidades educativas y barreras de aprendizaje; posteriormente, en la fase de planificación, se diseñaron estrategias pedagógicas inclusivas y se desarrollaron instancias de capacitación docente. La fase de implementación contempló la aplicación de dichas estrategias con monitoreo permanente, mientras que la fase de evaluación permitió analizar su efectividad, la incidencia del malestar emocional en el desempeño académico y la mejora continua de las prácticas pedagógicas adoptadas.

2. 1. Fases de la investigación e instrumentos de recogida de información

La investigación se estructuró en un conjunto de fases secuenciales orientadas al diseño, implementación y evaluación de estrategias de acompañamiento pedagógico dirigidas a estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en la educación superior, específicamente en asignaturas de Cálculo de la Universidad de Playa Ancha (UPLA). Este diseño metodológico permitió abordar de manera sistemática las necesidades educativas del estudiantado participante, integrando dimensiones académicas y socioemocionales, en coherencia con los principios de la educación inclusiva y con un enfoque de mejora progresiva de las prácticas formativas.

En una fase inicial, se desarrolló una revisión sistemática de la literatura especializada sobre inclusión en educación superior, con énfasis en estudios centrados en el acompañamiento académico de estudiantes neurodivergentes y, particularmente, de estudiantes dentro del espectro autista. Este análisis permitió identificar antecedentes teóricos y empíricos relevantes que orientaron el diseño de la intervención educativa, especialmente en el contexto de la matemática universitaria, caracterizado por altos niveles de abstracción y formalización simbólica. La literatura revisada destaca la persistencia de barreras estructurales y didácticas en entornos universitarios tradicionalmente rígidos, así como la necesidad de apoyos pedagógicos específicos y contextualizados. En este sentido, Simpson et al. (2004) advierten que los estudiantes con TEA pueden presentar dificultades asociadas a la comunicación social, la autorregulación emocional y la flexibilidad cognitiva, factores que inciden directamente en su adaptación a las exigencias académicas.

La fase de implementación consideró la participación de diez estudiantes con diagnóstico de TEA, derivados por la Unidad de Acompañamiento Estudiantil (UAE), quienes cursaban distintas asignaturas de Cálculo impartidas en la UPLA. Atendiendo a las particularidades de estas asignaturas —particularmente la comprensión de concep-

tos abstractos, el uso del lenguaje simbólico y el razonamiento lógico-matemático— se diseñó una estrategia de acompañamiento académico personalizada, ajustada a las necesidades individuales de cada estudiante.

El acompañamiento pedagógico fue desarrollado por dos estudiantes de último año de la carrera de Pedagogía en Matemática de la Facultad de Ciencias de la UPLA. Estos futuros docentes realizaron un seguimiento sistemático mediante una modalidad híbrida, que combinó encuentros presenciales mensuales con tutorías virtuales quincenales a través de plataformas institucionales. Esta modalidad flexible favoreció la continuidad del vínculo pedagógico, la retroalimentación permanente y la preparación progresiva para las instancias evaluativas, contribuyendo a disminuir las dificultades asociadas a la ansiedad académica y a la organización del estudio.

De manera complementaria, se implementó un proceso de adecuación de los instrumentos de evaluación de los cursos de Cálculo, en coherencia con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje y las orientaciones del Decreto Exento N.º 83 del Ministerio de Educación de Chile (2015). Estas adecuaciones fueron diseñadas de forma colaborativa entre el equipo docente y los profesionales de la UAE, resguardando criterios de accesibilidad, equidad y validez evaluativa. Entre las adaptaciones realizadas se incluyeron ajustes en el formato de las preguntas, asignación de tiempo adicional y un énfasis en la evaluación de los procesos de resolución por sobre los resultados finales.

En una fase posterior del proceso investigativo se aplicaron cuestionarios y entrevistas episódicas con el propósito de caracterizar el perfil académico, social y emocional de los estudiantes participantes, accediendo a experiencias narradas en primera persona que articularon conocimiento episódico y semántico, lo que permitió comprender los significados construidos en situaciones académicas específicas, particularmente en contextos evaluativos (Díaz et al., 2013); la información obtenida fue analizada mediante un proceso sistemático de codificación que posibilitó la identificación de unidades de significado y la construcción de categorías emergentes. De manera paralela, la Universidad de Playa Ancha cuenta con el “Compromiso de Ajustes Razonables para el Proceso Formativo”, documento institucional que sistematiza orientaciones y ajustes académicos dirigidos a los equipos docentes, consolidando una medida orientada a garantizar el derecho a una educación superior en condiciones de equidad, en coherencia con las políticas públicas vigentes y la misión institucional.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES Y RESULTADOS

En el estudio participaron diez estudiantes con diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista (TEA), quienes presentaban distintos niveles de necesidad de apoyo. De acuerdo con los criterios establecidos en el *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5), el TEA se clasifica en tres niveles —nivel 1, nivel 2 y nivel 3— según el grado de apoyo requerido en función de la autonomía funcional, las habilidades comunicativas y las capacidades adaptativas (American Psychiatric Association, 2014). En la muestra analizada, dos estudiantes contaban con diagnóstico correspondiente al nivel 1, mientras que los ocho restantes presentaban un diagnóstico general dentro del espectro autista, sin especificación del nivel de apoyo. Adicionalmente, dos participantes reportaron comorbilidades asociadas, específicamente depresión y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), lo que complejiza sus trayectorias académicas y condiciona sus experiencias formativas en el contexto universitario.

Respecto de la trayectoria educativa previa, seis estudiantes señalaron que se trataba de su primer ingreso a la educación superior, mientras que cuatro indicaron que correspondía a un segundo intento de cursar estudios universitarios, evidenciando experiencias previas de discontinuidad académica. Todos los participantes declararon contar con un diagnóstico formal asociado a su condición de neurodivergencia. En relación con el proceso de

adaptación a la vida universitaria, dos estudiantes lo calificaron como “algo fácil”, seis lo describieron como “algo difícil” y dos lo consideraron “muy difícil”. Estos resultados dan cuenta de la heterogeneidad inherente al espectro autista y refuerzan la necesidad de implementar apoyos educativos diferenciados, flexibles y contextualizados. En esta línea, Clavero, Albaladejo y Vicente (2020) sostienen que los procesos inclusivos efectivos en educación superior requieren estrategias personalizadas que reconozcan la diversidad de perfiles cognitivos, emocionales y sociales presentes en el aula universitaria.

En relación con la transición desde la educación secundaria a la educación superior, ocho estudiantes manifestaron haber experimentado dificultades relevantes, principalmente asociadas a los cambios en las rutinas académicas, la sobrecarga sensorial y las exigencias de interacción social, siendo esta última la dificultad reportada con mayor frecuencia. Estos hallazgos coinciden con lo planteado por Duarte (2023), quien señala que los entornos universitarios suelen representar mayores desafíos para estudiantes con TEA debido a su menor nivel de estructuración, la alta demanda de autonomía y la exposición constante a situaciones nuevas e impredecibles.

En el ámbito de la comunicación y la interacción social, dos estudiantes indicaron no presentar dificultades, seis señalaron que estas se manifiestan de manera ocasional y dos declararon enfrentarlas con frecuencia. Entre las situaciones que generan mayor malestar se identificaron la formulación de preguntas en instancias grupales, la participación en trabajos colaborativos y las exposiciones orales. Tal como advierten Martín-Lobo y Vergara-Morales (2021), las dificultades vinculadas a la interacción social pueden incidir negativamente tanto en el rendimiento académico como en el bienestar emocional de los estudiantes con TEA, afectando su participación en el aula universitaria.

En cuanto a la organización académica, cuatro participantes señalaron que rara vez presentan dificultades para planificar tareas y cumplir con los plazos establecidos, mientras que seis indicaron que estas dificultades se presentan con frecuencia. Para enfrentar estos desafíos, los estudiantes reportaron el uso de diversas estrategias de apoyo, tales como agendas físicas, aplicaciones digitales y acompañamiento familiar. En relación con la percepción del entorno universitario como sensorialmente sobreestimulante, dos estudiantes indicaron experimentarlo con frecuencia, seis señalaron que ocurre de manera ocasional y dos manifestaron no percibirlo. Entre los estímulos más disruptivos se mencionaron los ruidos en salas y pasillos, las aglomeraciones en espacios comunes y la iluminación artificial, frente a los cuales los participantes desplegaron estrategias de autorregulación como el uso de audífonos con cancelación de ruido, la evitación de horarios de alta concurrencia y la búsqueda de espacios tranquilos.

Desde la dimensión emocional, seis de los diez estudiantes señalaron experimentar con frecuencia episodios de sobrecarga emocional o sensorial, lo que evidencia la necesidad de implementar dispositivos de acompañamiento emocional sostenido. En concordancia con estos resultados, Ruiz, Díaz y Morales (2022) sostienen que las políticas institucionales inclusivas deben incorporar mecanismos de contención emocional que permitan sostener las trayectorias educativas del estudiantado con discapacidad.

Finalmente, en el contexto chileno, donde la escala de calificación universitaria se extiende de 1,0 a 7,0 y 4,0 constituye la nota mínima de aprobación, los estudiantes rindieron evaluaciones en dos modalidades: una prueba general sin adecuaciones y una prueba adaptada con ajustes razonables. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en el desempeño académico en la modalidad adaptada, alcanzando un 80% de aprobación entre los estudiantes con TEA, en contraste con un 40% de aprobación del curso completo. Estos hallazgos respaldan que la implementación de ajustes razonables no implica una disminución de los estándares académicos, sino que promueve condiciones de equidad y justicia educativa, reconociendo, a su vez, los límites de las intervenciones cuando no se dispone de apoyos más intensivos y sostenidos (Grasso, 2020).

4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten sostener que la participación efectiva de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en la educación superior exige un abordaje de carácter multidimensional, que articule de manera integrada dimensiones académicas, emocionales, sensoriales y sociales. Desde el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS), estas dimensiones pueden comprenderse como sistemas de prácticas matemáticas reguladas por objetos, procesos, normas y significados, los cuales configuran la experiencia de aprendizaje y condicionan las posibilidades de participación del estudiantado. La diversidad de diagnósticos, trayectorias educativas y niveles de apoyo identificados en los participantes confirma la heterogeneidad inherente al espectro autista y refuerza la necesidad de diseñar configuraciones didácticas flexibles, diferenciadas y sensibles a la diversidad, coherentes con los principios de accesibilidad cognitiva y justicia epistémica (Clavero et al., 2020).

El análisis del desempeño académico en las asignaturas de Cálculo evidencia que la implementación de adecuaciones evaluativas razonables —entendidas como ajustes planificados en las condiciones, formatos o tiempos de evaluación orientados a eliminar barreras sin modificar los objetivos de aprendizaje ni los estándares académicos— no supone una disminución de las exigencias curriculares. Por el contrario, estas adecuaciones permiten que los estudiantes expresen de manera más fiel y ajustada sus competencias matemáticas. Desde una lectura onto-semiótica, las evaluaciones adaptadas favorecieron una mayor correspondencia entre los significados personales construidos por los estudiantes y los significados institucionales esperados por la disciplina, reduciendo conflictos semióticos asociados a la ambigüedad del lenguaje matemático, la sobrecarga simbólica y la presión temporal. El hecho de que el 80% de los estudiantes con TEA haya aprobado la asignatura, en contraste con un 40% de aprobación general del curso, respalda lo planteado por Grasso (2020) respecto del impacto positivo de los apoyos específicos cuando estos se sustentan en políticas institucionales claras y en prácticas pedagógicas colaborativas.

Desde la dimensión emocional, los hallazgos muestran que la ansiedad académica y la sobrecarga sensorial constituyen componentes transversales en la experiencia universitaria de los estudiantes con TEA. En términos onto-semióticos, estas manifestaciones no pueden concebirse como factores externos o secundarios al aprendizaje matemático, sino como elementos que inciden directamente en la activación de las prácticas matemáticas, en la interpretación de los objetos de estudio y en la toma de decisiones durante la resolución de tareas. Las dificultades comunicativas, particularmente en contextos de exposición pública y trabajo colaborativo, configuran normas implícitas de participación que pueden resultar excluyentes, afectando la interacción didáctica y el sentido de pertenencia académica, tal como advierten Martín-Lobo y Vergara-Morales (2021).

Un hallazgo especialmente relevante se vincula con las reacciones de tensión cognitiva y emocional que experimentan los estudiantes con TEA al enfrentarse a conceptos altamente abstractos, característicos de las asignaturas de Cálculo. Desde el EOS, estas respuestas pueden interpretarse como la expresión de conflictos semióticos persistentes entre los significados personales y los significados institucionales que la matemática universitaria demanda. La exigencia de operar con sistemas simbólicos complejos sin una comprensión semántica suficientemente consolidada, junto con normas evaluativas implícitas que privilegian la rapidez, la homogeneidad de las respuestas y la memorización procedimental, intensifica la inseguridad cognitiva y emocional, afectando tanto el rendimiento académico como la autopercepción de competencia matemática.

En relación con los apoyos institucionales, la valoración positiva de la disposición del profesorado para implementar ajustes razonables constituye un avance significativo hacia la consolidación de una cultura universitaria más inclusiva. Desde el EOS, este proceso puede interpretarse como una transformación progresiva de las normas

didácticas y evaluativas que regulan la actividad matemática en el aula universitaria. No obstante, persisten barreras estructurales y organizativas que deben ser abordadas de manera sistemática, especialmente en lo relativo a la explicitación de los objetos matemáticos, la secuenciación de las tareas y la claridad de los criterios de validación. En este sentido, Echeita y Ainscow (2011) subrayan que la eliminación de barreras contextuales y la provisión de apoyos adecuados son condiciones indispensables para garantizar la participación plena del estudiantado.

Finalmente, los resultados refuerzan la necesidad de avanzar hacia modelos institucionales de inclusión que integren de forma sistemática el acompañamiento académico y socioemocional como parte constitutiva del proceso formativo. La actuación pedagógica sensible del profesorado, junto con la existencia de dispositivos especializados de apoyo, favorece la participación sostenida y significativa de los estudiantes con TEA en las prácticas matemáticas universitarias. Tal como plantean Echeita y Ainscow (2011), un sistema educativo genuinamente inclusivo no solo elimina barreras estructurales, sino que promueve condiciones de idoneidad que permiten a todo el estudiantado aprender, participar y desarrollarse en condiciones de equidad.

5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar sus resultados. En primer lugar, el tamaño de la muestra, conformada por diez estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) pertenecientes a una única institución y a asignaturas específicas de Cálculo, limita la posibilidad de generalizar los hallazgos a otros contextos universitarios y disciplinas. Asimismo, el diseño metodológico de carácter cualitativo y situado, propio del enfoque de investigación-acción, privilegia la comprensión profunda de las experiencias académicas por sobre la comparación estadística, lo que restringe la extrapolación de los resultados a poblaciones más amplias. A ello se suma la heterogeneidad inherente al espectro autista y la presencia de comorbilidades en algunos participantes, factores que introducen variables difíciles de controlar y que inciden en las trayectorias académicas y emocionales observadas. Finalmente, el desarrollo del estudio en un período acotado de dos semestres no permite evaluar el impacto de las estrategias implementadas en el largo plazo, ni su incidencia en procesos de titulación y proyección profesional.

No obstante, los resultados abren relevantes líneas de investigación futura. En primer término, resulta pertinente desarrollar estudios longitudinales que analicen la evolución de las trayectorias académicas y emocionales de estudiantes con TEA a lo largo de toda su formación universitaria, incorporando variables asociadas a la permanencia y la titulación. Asimismo, investigaciones con muestras más amplias y diversificadas, que incluyan distintas instituciones y áreas disciplinares, permitirían fortalecer la validez externa de los hallazgos. Desde el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática, futuras investigaciones podrían profundizar en el análisis de los conflictos semióticos específicos asociados a distintos contenidos matemáticos y su relación con la ansiedad académica. Finalmente, se sugiere avanzar en estudios que evalúen sistemáticamente el impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje y de modelos institucionales de acompañamiento integral, considerando tanto el desempeño académico como el bienestar socioemocional del estudiantado con TEA.

REFERENCIAS

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). American Psychiatric Publishing. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- American Psychiatric Association. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (5.ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Cecilio, D., Fernandes, F., Da Silva Sales, S., y Gakyia, S. (2014). Ansiedad y dificultades escolares. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 5(1), 433–442. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v5.703>
- Clavero, A., Albaladejo, M. A., y Vicente, A. (2020). Bienestar emocional y adaptación universitaria del alumnado con TEA: Una revisión sistemática. *Revista de Educación Inclusiva*, 13(2), 59–77.
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M. y Varela, M. (2013). Investigación en educación médica, 2(7), 162-167.
- Duarte, L. (2023). *Educación superior e inclusión: Hacia una universidad equitativa e inclusiva*. Fondo Editorial Académico.
- Duarte, T. (2023a). *Significados de la experiencia universitaria de personas con TEA asociados a su inclusión, bienestar emocional y salud mental* [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/192543>
- Echeita, G., y Ainscow, M. (2011). La escuela inclusiva: avances y desafíos. *Educación XXI*, 14(1), 59–82. <https://doi.org/10.5944/educxx1.14.1.277>
- García, C., Farías, J., Reyes, D., y Vásquez, A. (2021). Análisis de la participación académica de los y las estudiantes con discapacidad sensorial de la Pontificia Universidad Católica de Chile. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 15(1), 117–137. <https://doi.org/10.4067/s0718-73782021000100117>
- García Carmona, I., Lejárraga García, A. M., Sánchez Sánchez, N., de la Cueva Ortega, M. M., y Díaz Palencia, J. L. (2024). Revisión del estado sobre las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en alumnado con TEA. *REIDOCREA*, 13(08), 103–124. <https://doi.org/10.30827/Digibug.89930>
- Godino, J. D. (2014). *Teoría ontosemiótica del conocimiento y la instrucción matemática: Avances y perspectivas*. Universidad de Granada.
- Godino, J. D., Batanero, C., y Font, V. (2007). Fundamentos de la didáctica de la matemática desde una perspectiva ontosemiótica. *Revista Paradigma*, 28(2), 105–134.
- Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V., y Wilhelmi, M. R. (2006). La idoneidad didáctica de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Criterios e instrumentos de evaluación. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 11(1), 7–26.
- Godino, J. D., Contreras, A., y Font, V. (2006). Una teoría didáctica para la interpretación y mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista EMA*, 11(1), 11–41.
- Grasso, D. (2020). Inclusión educativa y desempeño académico en estudiantes con TEA en educación superior. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 14(1), 117–133. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782020000100117>

- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa* (3.^a ed.). Editorial Graó, de IRIF, S.L.
- Maddox, B. B., White, S. W., y Trubanova Wieckowski, A. (2020). Examining the link between social anxiety and academic functioning in adolescents and young adults with autism spectrum disorder. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 27(2), e12302. <https://doi.org/10.1111/cpsp.12302>
- Martínez, N., y Martínez, L. (2023). Inclusión educativa universitaria: Caso estudiantes con trastorno espectro autista (TEA). *Vinculatégica EFAN*, 9(4), 56–70. <https://doi.org/10.29105/vtga9.4-400>
- Martín-Lobo, P., y Vergara-Morales, J. (2021). Educación emocional y apoyo al rendimiento académico en estudiantes universitarios con trastorno del espectro autista. *Revista Complutense de Educación*, 32(4), 493–503. <https://doi.org/10.5209/rced.68256>
- Méndez, C. (1997). *Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación*. McGraw-Hill.
- Ministerio de Educación de Chile. (2015). *Decreto Exento N.º 83: Criterios y orientaciones de adecuación curricular para estudiantes con necesidades educativas especiales de educación parvularia y básica*. <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/08/Decreto-83-2015.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *Clasificación Internacional de Enfermedades, 11.ª revisión (CIE-11)*. OMS. <https://icd.who.int/>
- Rivière, Á. (1988). *La psicología del autismo*. Alianza.
- Ruiz, P., Díaz, M., y Morales, R. (2022). Trayectorias educativas de estudiantes con discapacidad en la universidad: Retos y oportunidades. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 20(3), 109–129. <https://doi.org/10.15366/reice2022.20.3.006>
- Servicio Nacional de la Discapacidad y Ministerio de Desarrollo Social. (2015). *Resultados del II Estudio Nacional de la Discapacidad en la población adulta*. Santiago, Chile. <https://www.senadis.gob.cl/descarga/i/3959>
- Simpson, R. L., de Boer-Ott, S. R., y Smith-Myles, B. (2004). *Instrucción efectiva para estudiantes con autismo*. Pearson.
- Spain, D., Sin, J., Linder, K. B., McMahon, J., y Happé, F. (2018). Social anxiety in autism spectrum disorder: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 52, 51–68. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2018.04.007>
- UNESCO. (2017). *Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000248254>
- Vásquez, C. (2014). El enfoque ontosemiótico y sus implicancias para la formación del profesorado de matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 28(48), 1072–1093. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n48a15>
- Wing, L. (1988). The continuum of autistic characteristics. En E. Schopler y G. B. Mesibov (Eds.), *Diagnosis and assessment in autism* (pp. 91–110). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-0792-9_7

INFORMACIÓN SOBRE LOS AUTORES

Cristian Mejías Zamorano. Doctor en Educación Matemática por la Universidad de Girona, Girona, España. Cuenta con un Diploma de Experto en Educación Inclusiva para la Igualdad y la Equidad: Atención a la Diversidad, Convivencia e Igualdad de Género por la Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España. Actualmente es Académico de la Universidad de Playa Ancha, Lab[e]sam, Valparaíso.

✉ cristian.mejias@upla.cl

Elizabeth Cabello Humada. Profesora de Matemática, titulada de la Universidad de Playa Ancha, Valparaíso. Durante su formación trabajó activamente en el proyecto de investigación en el laboratorio Lab[e]sam, que permitió la publicación de este artículo, además durante este tiempo presentó los avances en congresos nacionales e internacionales sobre educación.

✉ elizabeth.cabello@alumnos.upla.cl

Marcia Aguilera Monsalve. Profesora en formación de matemática, en la Universidad de Playa Ancha, Valparaíso. Durante sus años de carrera ha mostrado un gran interés en la investigación por lo que ha participado en proyectos de investigación relacionados con matemática pura y educación matemática en el laboratorio Lab[e]sam. Ha presentado en diversos congresos, instancias que han nutrido su formación.

✉ marcia.aguilera@alumnos.upla.cl