

Proyecto de IA Aplicada: Predicción de Educación Primaria en Niños con Autismo

Ruben Dario Sabogal U, rdsabogal@hotmail.com
Cristian Camilo Quebrada, cristian_q_90@hotmail.com
Edwin Pérez, edwinandperez@gmail.com

Resumen— Este proyecto aborda el subregistro y la inconsistencia en la categorización de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en el Sistema de Matricula (SIMAT) de Cali, así como la débil articulación con los Planes Individuales de Ajustes Razonables (PIAR) y los soportes del sector salud. Se plantea como objetivo general fortalecer la identificación, el registro y el seguimiento de la población con TEA para mejorar el acceso, la permanencia y la pertinencia de los apoyos educativos. La metodología combina: (i) evaluación de calidad de datos (completitud, coherencia y homologación de variables críticas), (ii) estandarización de criterios y evidencias para la categorización TEA y su alineación PIAR↔SIMAT, (iii) diseño de tableros e indicadores por año, comuna, IEO y grado, con panel de calidad, y (iv) un pipeline analítico opcional (EDA + métricas ROC/PR, sesgos, interpretabilidad) como apoyo al tamizaje, con resguardo ético y de privacidad. El plan de trabajo (septiembre–noviembre de 2025) incluye entregables de datos, análisis, documentación operativa, capacitación y cierre con plan de sostenibilidad y KPIs. Se espera disminuir tiempos de acceso a apoyos, reducir riesgo de deserción y mejorar la focalización territorial, mediante una gobernanza clara de roles, validaciones y plazos intersectoriales.

Palabras clave— Educación inclusiva, TEA, SIMAT, PIAR, calidad de datos, analítica educativa, ética de datos.

I. INTRODUCCION

La identificación y el acompañamiento oportuno de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) constituyen un reto técnico y de gestión para los sistemas de información educativa. En el contexto de Cali, se ha detectado subregistro y falta de consistencia en la categorización de TEA dentro del Sistema Integrado de Matrícula (SIMAT), además de una débil articulación con los Planes Individuales de Ajustes Razonables (PIAR) y con los soportes del sector salud; esta situación afecta la planificación de apoyos, el seguimiento a la permanencia y la focalización territorial por comuna e institución (IEO).



Fig.1. Que es el autismo



Fig. 2. Sistema Integrado de matricula

Este informe propone un marco de intervención para mejorar la calidad del registro y del seguimiento de estudiantes con TEA en SIMAT, mediante: (i) evaluación de la calidad y coherencia de variables críticas; (ii) estandarización de criterios y evidencias para la categorización (incluida la clasificación como discapacidad psicosocial cuando aplique) y definición clara de responsabilidades entre IEO y entidad territorial certificada (ETC); y (iii) articulación operativa entre SIMAT y PIAR con respaldo del sector salud.

Desde el componente analítico-tecnológico, se plantea la implementación de análisis exploratorio de datos (EDA) sistemático, tableros con filtros por año, comuna, IEO y grado—incluyendo un panel de calidad—y, de manera opcional, un pipeline de “screening” con métricas y validación ética para apoyar decisiones sin reemplazar criterios pedagógicos ni clínicos.



Fig. 3. ¿Qué es el PIAR?



Fig. 4. El PIAR

Las contribuciones de este trabajo son: (1) un diagnóstico estructurado del problema (árbol de causas-efectos) que explica demoras en apoyos, riesgo de deserción y desigualdades de inclusión; (2) un conjunto de objetivos y lineamientos operativos para alinear datos, procesos y responsabilidades intersectoriales; y (3) un plan de trabajo con entregables y cronograma (septiembre–noviembre de 2025) que integra datos, análisis, tableros, gestión del cambio y cierre con plan de sostenibilidad e indicadores clave.

El resto del documento se organiza así: la Sección 2 sintetiza el estado del arte y el marco normativo aplicable; la Sección 3 describe la metodología de evaluación y estandarización de datos; la Sección 4 presenta el diseño de tableros y el pipeline analítico opcional; la Sección 5 detalla el plan de trabajo y entregables; y la Sección 6 discute resultados esperados, consideraciones éticas y limitaciones.

1. Diagnóstico del Problema:

Existe un subregistro y falta de consistencia en la categorización de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en el sistema SIMAT, acompañado de una débil articulación con el PIAR y los soportes del sector salud. Esta situación afecta negativamente la planificación educativa, la asignación de apoyos, el seguimiento a la permanencia escolar y la focalización territorial (comuna/IEO).

2. Objetivos del Proyecto

Objetivo general:

Mejorar la identificación, el registro y el seguimiento de estudiantes con TEA en SIMAT en la ciudad de Cali, fortaleciendo el acceso, la permanencia y la pertinencia de los apoyos educativos (PIAR), mediante una articulación efectiva entre los sectores de educación y salud.

Objetivos específicos:

- Evaluar la calidad, completitud y coherencia de las variables relevantes en SIMAT (discapacidad/TEA, apoyos, IEO, comuna, grado, etc.) y su alineación con la ruta de registro.
- Estandarizar criterios y evidencias para la categorización de TEA (como discapacidad psicosocial cuando corresponda), definiendo responsabilidades y validaciones en IEO y ETC.
- Garantizar la articulación entre SIMAT y PIAR (ajustes razonables, ayudas técnicas) con respaldo del sector salud. • Diseñar y validar un pipeline analítico (EDA + indicadores, con opción de ML) para el tamizaje y seguimiento, con enfoque ético y de privacidad.
- Implementar tableros y reportes periódicos por año, comuna, IEO y grado, incluyendo un panel de calidad de datos.

3. Árbol de Problemas

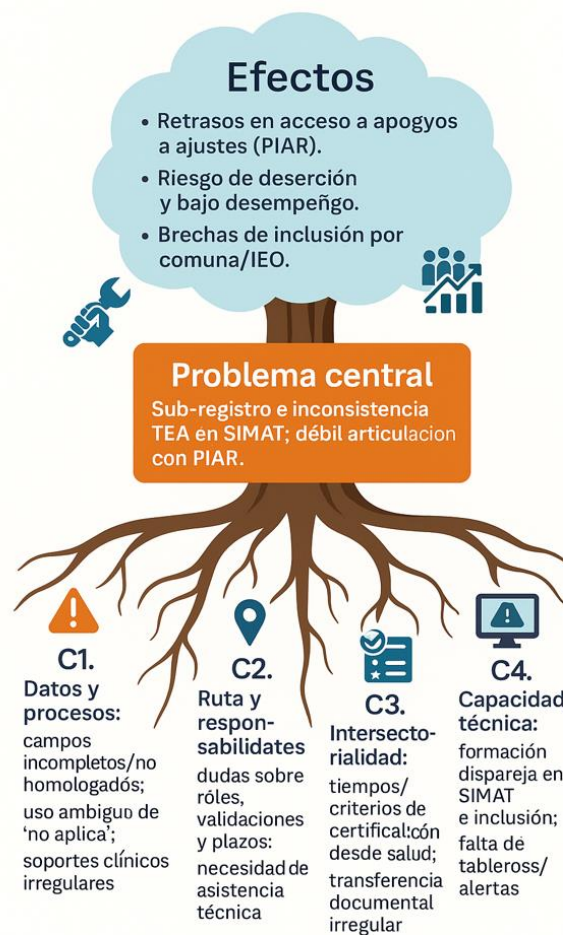


Fig. 5. árbol de Problemas

Efectos:

- Demoras en el acceso a apoyos y ajustes (PIAR).
- Riesgo de deserción escolar y bajo rendimiento académico.
- Desigualdades en inclusión educativa según comuna o IEO.

Causas principales:

- **C1. Datos y procesos:** Campos incompletos o no homologados, uso ambiguo de “no aplica”, soportes clínicos irregulares.
- **C2. Ruta y responsabilidades:** Falta de claridad en roles, validaciones y plazos; necesidad de asistencia técnica.
- **C3. Intersectorialidad:** Tiempos y criterios de certificación desde salud; transferencia documental inconsistente.
- **C4. Capacidad técnica:** Formación desigual en SIMAT e inclusión; ausencia de tableros y alertas.

4. Estado del Arte (Resumen)

- **Definición y prevalencia (OMS):** El autismo es un conjunto de condiciones del neurodesarrollo con una prevalencia global estimada de 1 en 127. Se recomiendan intervenciones psicosociales y comunitarias.
- **Marco normativo colombiano (Decreto 1421/2017):** Establece la atención educativa para personas con discapacidad, incluyendo ajustes razonables y responsabilidades del MEN, ETC e IEO.
- **Práctica local (Cali/SIMAT):** Ruta de registro, PIAR, responsabilidades y validaciones; el TEA se reporta como discapacidad psicosocial cuando aplica.
- **Tendencias analíticas:** Uso de EDA y tableros para focalización; aplicación de ML como herramienta de apoyo, con énfasis en desbalance, interpretabilidad y validación ética/clínica.

Referencias (formato IEEE)

- [1] World Health Organization, "Autism," Sep. 1 2025, [Online]. Available: Organización Mundial de la Salud
- [2] Centers for Disease Control and Prevention, "Data and Statistics on Autism Spectrum Disorder," May 27, 2025, [Online]. Available: cdc.gov
- [3] C. I. Lord et al., "The future of care and clinical research in autism—The Lancet Commission," *Lancet*, 2021/2022, [Online]. Available: pmc.ncbi.nlm.nih.gov
- [4] A. T. Wiekowski et al., "Sensitivity and Specificity of the M-CHAT-R/F: Systematic Review and Meta-analysis," *JAMA Pediatr.*, 2023, [Online]. Available: JAMA Network
- [5] Screening and diagnostic tools for ASD: systematic review and meta-analysis, 2023, [Online]. Available: PubMed
- [6] K. A. Khowaja et al., "Single and Repeat Screening with M-CHAT-R in High-Likelihood Children," 2024, [Online]. Available: pmc.ncbi.nlm.nih.gov
- [7] Y. Ding, H. Zhang, and T. Qiu, "Deep learning approach to predict ASD: a systematic review and meta-analysis," *BMC Psychiatry*, 2024, [Online]. Available: BioMed Central
- [8] M. Briggaglio et al., "ML approach to ASD diagnosis using ADOS-2," *Brain Sciences*, 2023, [Online]. Available: MDPI
- [9] X. Lian and M. S. Sunar, "Mobile AR Technologies for ASD Interventions: SLR," *Applied Sciences*, 2021, [Online]. Available: MDPI
- [10] "Exploring the Impact of AR in Children/Adolescents with ASD: Systematic Review," *IJERPH*, 2020, [Online]. Available: MDPI
- [11] "Augmented Reality and Learning-Cognitive Outcomes in ASD: Systematic Review," *Children*, 2024, [Online]. Available: MDPI
- [12] "Using AR Toward Improving Social Skills: Scoping Review," *JMIR Serious Games*, 2023, [Online]. Available: games.jmir.org
- [13] "Immersive Technology to Teach Social Skills to Students with ASD: Literature Review," *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2021/2022, [Online]. Available: SpringerLink
- [14] "School-Based Interventions for Increasing Autistic Pupils' Social Inclusion," *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2024, [Online]. Available: SpringerLink
- [15] "School-based interventions targeting social communication," *Systematic Review*, 2018, [Online]. Available: PubMed
- [16] "School-based social skills interventions in inclusive settings," 2021, [Online]. Available: PubMed
- [17] Ministerio de Educación Nacional (Colombia), "Decreto 1421 de 2017," 2017, [Online]. Available: Ministerio de Educación
- [18] ICFES, "Compilación jurídica del Decreto 1421 de 2017," 2019, [Online]. Available: normograma.icfes.gov.co
- [19] MEN, "Orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas (PIAR)," 2017/2020, [Online]. Available: Ministerio de Educación+1
- [20] MEN, "Seguimiento PIAR y PIP (reporte 2020)," 2020, [Online]. Available: Ministerio de Educación
- [21] SITEAL–IIEP UNESCO, "Marco de educación inclusiva – Decreto 1421/2017," 2017, [Online]. Available: siteal.iiep.unesco.org
- [22] INCI, "El INCI y la educación inclusiva / datos SIMAT 2017," 2024, [Online]. Available: inci.gov.co
- [23] V. T. Badillo-Jiménez et al., "Percepción de inclusión escolar (Colombia)," *Duazary*, 2022, [Online]. Available: revistas.unimagdalena.edu.co
- [24] "Los saberes para regular el autismo en Colombia," *Rev. Cienc. Salud*, 2022, [Online]. Available: revistas.urosario.edu.co
- [25] A. Canal-Bedia et al., "Spanish validation of M-CHAT-R/F," 2018, [Online]. Available: PubMed
- [26] L. Gutierrez-Rojas et al., "Autism Assessment with English-Spanish Bilinguals," *JADD*, 2025, [Online]. Available: PubMed+1
- [27] A. Guerrero-Arias et al., "ADFC in Low-Income Spanish-Speaking Population," *JADD*, 2024, [Online]. Available: SpringerLink

Fig. 6 Bibliografía- Estado del Arte

5. Análisis de Soluciones Existentes

Político-institucional:

- Aplicación del Decreto 1421/2017 y lineamientos de educación inclusiva.
- Definición de indicadores clave (KPIs) sobre acceso, permanencia y calidad del registro TEA.

Operativo (SIMAT/PIAR):

- Formalización de la ruta, roles y validaciones (actas, soportes, plazos).
- Homologación de IEO, comunas y grados; guías para el uso de “no aplica” y actualización diagnóstica.
- Alineación de registros SIMAT con PIAR y apoyos pedagógicos.

Tecnológico-analítico:

- Implementación de EDA sistemático y tableros con filtros por año, comuna, IEO y grado, incluyendo panel de calidad.
- Desarrollo de pipeline de screening (opcional), con validación ética y reporte de sesgos.

6. Planeación - Plan de Trabajo (1 Sep – 30 Nov 2025)

Tareas y Entregables:

- **Datos:** Inventario de fuentes SIMAT, diccionario de datos, reglas de categorización TEA, protocolos PIAR ↔ SIMAT.
- **Análisis:** EDA de calidad (faltantes, duplicados, homologaciones), visualización de tendencias.
- **Modelo de apoyo (opcional):** Diseño y validación de pipeline, métricas (ROC/PR), reporte de sesgos.
- **Tableros:** Dashboard con filtros, manual de usuario, plan de actualización.
- **Gestión del cambio:** Talleres con responsables SIMAT/Orientación/Apoyos, guía de “no aplica”, plazos de actualización.
- **Cierre:** Documento final con diagnóstico, resultados, tableros y plan de sostenibilidad; acta de lecciones aprendidas y plan 2026.

Cronograma por Semana:

Semana	Fechas (2025)	Actividades principales
S1	1–7 Sep	Kickoff, inventario, diccionario y reglas TEA/PIAR
S2	8–14 Sep	Extracción inicial, perfilamiento de calidad, homologaciones
S3	15–21 Sep	Limpieza, campos críticos, criterios “no aplica”, actas
S4	22–28 Sep	EDA, primeros gráficos, reporte de calidad
S5	29 Sep–5 Oct	Tablero v0, validación con usuarios clave
S6	6–12 Oct	Ajustes, documentación de ruta, guía rápida IEO
S7	13–19 Oct	Diseño de pipeline (opcional), protocolo ético
S8	20–26 Oct	Entrenamiento, validación, métricas y sesgos
S9	27 Oct–2 Nov	Taller de socialización, retroalimentación
S10	3–9 Nov	Tablero 1.0, manual, cierre de EDA
S11	10–16 Nov	Plan de sostenibilidad, KPIs, auditoría
S12	17–30 Nov	Documento final, entrega oficial, lecciones aprendidas