

Análisis de brechas educativas en Colombia (2011–2023): más allá de los números - hacia una educación equitativa en 2026

Proyecto Final — Datathon Académico



Equipo: Athena Insights

Slogan: Sabiduría que transforma datos en decisiones

Integrantes:

- Sadaris Cabeza Polania
- Yerlen Cabarcas Rodríguez
- Keyla Castillo Escobar
- Gabriela Isabel Coronado Cepeda
- Irladys Estrada Iglesias
- Karen Gómez Plazas

Curso: Análisis de Datos — Keycode

Fecha: 13 junio de 2025

Contenido

Introducción	3
1. Pregunta problema	4
2. Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
3. Hipótesis	5
Hipótesis nula (H_0)	5
Hipótesis alternativa (H_1)	5
4. Marco legal	5
5. Métricas clave del proyecto	6
6. Justificación del modelo predictivo	7
Conclusión del análisis	7
Referencias	9

Introducción

El equipo Athena Insights, en el marco del Datathon Académico, desarrolló un análisis de las brechas educativas en Colombia entre 2011 y 2023, centrado en cinco indicadores clave: cobertura, deserción, aprobación, reprobación y repitencia, en los niveles de educación básica primaria, secundaria y media.

El objetivo principal fue identificar y proyectar desigualdades educativas mediante el análisis de patrones territoriales y factores contextuales, en coherencia con los principios del ODS 4, el ODS 10 y del PNDE 2016–2026.

A través de técnicas de análisis exploratorio, visualización geoespacial, modelos de clustering y proyecciones predictivas (ARIMA), se evidencian diferencias significativas entre municipios. Las visualizaciones muestran que, aunque la cobertura y aprobación se han mantenido estables a nivel nacional, indicadores como repitencia y reprobación aumentaron especialmente tras la pandemia, afectando de forma más severa a los niveles de secundaria y media.

Este proyecto busca transformar datos en decisiones, generando recomendaciones basadas en evidencia para orientar acciones que fortalezcan la permanencia, la equidad y la calidad educativa, especialmente en los territorios más vulnerables del país.

1. Pregunta problema

¿Cuáles son las principales brechas en cobertura, deserción, aprobación, reprobación y repitencia en la educación básica primaria, secundaria y media entre los municipios de Colombia (2011–2023), y qué factores explicativos podrían sustentar recomendaciones orientadas a reducir dichas brechas, en línea con el ODS 4, el ODS 10 y el PNDE 2016–2026?

2. Objetivo general

Analizar las brechas educativas en Colombia (2011–2023) en términos de cobertura, deserción, aprobación, reprobación y repitencia, identificando y proyectando patrones junto con factores explicativos que sustenten recomendaciones alineadas con el ODS 4, el ODS 10 y el PNDE 2016–2026.

Objetivos específicos

1. **Describir la evolución temporal** de la cobertura, deserción, aprobación, reprobación y repitencia en la educación básica y media en los municipios de Colombia entre 2011 y 2023.
2. **Identificar patrones y brechas territoriales** en los indicadores educativos mediante técnicas de análisis exploratorio y segmentación, como el clustering.
3. **Desarrollar modelos predictivos** que permitan anticipar tendencias en cobertura, deserción y repitencia educativa, con proyecciones hasta el año 2026.
4. **Proponer recomendaciones basadas en evidencia** que orienten acciones para reducir brechas educativas, en coherencia con los principios del ODS 4, el ODS 10 y el PNDE 2016–2026.

3. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0)

No existen diferencias significativas en los indicadores educativos de cobertura, deserción, aprobación, reprobación y repitencia entre los municipios de Colombia durante el periodo 2011–2023, ni se identifican factores contextuales que explican las disparidades educativas observadas.

Hipótesis alternativa (H_1)

Existen diferencias significativas en los indicadores educativos de cobertura, deserción, aprobación, reprobación y repitencia entre los municipios de Colombia, y estas brechas se asocian con factores contextuales que contribuyen a explicar desigualdades educativas a nivel territorial.

4. Marco legal

ODS 4: Educación de calidad. Este objetivo busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, promoviendo oportunidades de aprendizaje durante toda la vida. Nuestro proyecto se articula con esta meta al analizar indicadores como cobertura, repitencia, reprobación y deserción, que reflejan barreras estructurales en el acceso y permanencia escolar.

ODS 10: Reducción de las desigualdades. Este objetivo plantea la necesidad de disminuir las brechas entre regiones y grupos sociales. En esa línea, nuestro enfoque territorial y el uso de técnicas como el clustering permiten evidenciar desigualdades entre municipios, que muchas veces se ocultan tras los promedios nacionales.

PNDE 2016–2026. A nivel nacional, el PNDE establece como prioridad cerrar las brechas educativas entre territorios, niveles y grupos poblacionales, mediante estrategias focalizadas en calidad, permanencia y equidad. Dado que esta política está vigente hasta el año 2026, resulta plenamente pertinente integrarla como marco orientador del análisis y de las recomendaciones formuladas.

En conjunto, estos marcos normativos no solo justifican el enfoque del proyecto, sino que también fortalecen la relevancia de las propuestas, al alinearlas con compromisos globales y nacionales vigentes en materia de educación.

5. Métricas clave del proyecto

Nº	Métrica	¿Qué mide?	¿Por qué es clave?	Relación con ODS
1	Cobertura Neta Total (COBERTURA_NETA)	Porcentaje de estudiantes en edad escolar efectivamente matriculados en el nivel correspondiente a su edad.	Indica si el sistema educativo logra incluir a niños y jóvenes en edad escolar de forma oportuna.	4 y 10
2	Tasa de Deserción Total (DESERCIÓN)	Porcentaje de estudiantes que abandonan el sistema educativo antes de completar el ciclo escolar.	Refleja exclusión educativa y vulnerabilidad social; su reducción es esencial para garantizar trayectorias educativas completas.	4 y 10
3	Tasa de Aprobación Total (APROBACIÓN)	Porcentaje de estudiantes que aprueban el año escolar respecto a los matriculados.	Evalúa el éxito académico y la eficacia del acompañamiento pedagógico.	4 y 10
4	Tasa de Reprobación Total (REPROBACIÓN)	Porcentaje de estudiantes que no aprueban el grado escolar cursado en el año académico.	Permite detectar fallas estructurales en el sistema, alertando sobre el riesgo de estancamiento o abandono.	4 y 10
5	Tasa de Repitencia Total (REPITENCIA)	Porcentaje de estudiantes que deben volver a cursar el mismo grado en el siguiente año.	Relacionada con desigualdades estructurales; su persistencia puede desmotivar la continuidad escolar.	4 y 10

Nota final:

Estas métricas permiten construir un análisis integral del sistema educativo colombiano, abarcando aspectos de acceso, permanencia, calidad y equidad, en línea con los principios del ODS 4, el ODS 10 y el PNDE 2016–2026, que establecen como prioridad cerrar brechas entre territorios, niveles educativos y grupos sociales.

6. Justificación del modelo predictivo

Para cumplir con el objetivo de proyectar el comportamiento de los indicadores educativos entre 2023 y 2026, se seleccionó el modelo ARIMA por su idoneidad en el análisis de series de tiempo. Esta elección responde a la necesidad de estimar tendencias futuras a partir de datos históricos disponibles desde 2011, lo que garantiza una base estadística sólida para la toma de decisiones informadas.

El modelo ARIMA permite capturar patrones como tendencia y estacionalidad, ofreciendo proyecciones claras sobre la evolución de indicadores como cobertura, deserción, aprobación, reprobación y repitencia. Su aplicación es coherente con el enfoque preventivo del proyecto, ya que permite anticipar posibles escenarios críticos y sustentar recomendaciones que contribuyan al cumplimiento de los objetivos del PNDE 2016–2026 y los ODS, especialmente en términos de equidad y calidad educativa.

Conclusión del análisis

El equipo Athena Insights, en el marco del Datathon Académico, desarrolló un proyecto de análisis orientado a visibilizar las brechas educativas en Colombia (2011–2023), a partir de cinco métricas clave: cobertura, deserción, aprobación, reprobación y repitencia. El enfoque se centró en los niveles de básica primaria, secundaria y media.

Con base en nuestros objetivos, identificamos patrones territoriales y proyectamos desigualdades, formulando recomendaciones alineadas con el ODS 4, el ODS 10 y el

PNDE 2016–2026. Para ello, se aplicaron técnicas de análisis exploratorio, visualización geoespacial, clustering y modelos de predicción.

A partir de este análisis, se identificaron hallazgos clave que resumen las dinámicas educativas del periodo analizado:

- Persisten brechas territoriales en el acceso y permanencia educativa, con diferencias significativas en la cobertura entre años y clusters municipales, lo que evidencia una necesidad de políticas diferenciadas por territorio.
- La deserción escolar continúa siendo un fenómeno estructural y multicausal, con variaciones marcadas entre periodos y regiones, lo que refuerza la urgencia de sistemas de alerta temprana articulados.
- Existen disparidades en los resultados de aprendizaje entre municipios, lo cual sugiere que garantizar cobertura no basta; se requiere una transformación pedagógica y curricular profunda.
- La repitencia escolar refleja fallas en la respuesta educativa oportuna, debido a la baja capacidad de nivelación dentro del sistema.
- La reprobación escolar expone inequidades y debilidades pedagógicas, lo cual requiere un cambio de paradigma hacia una evaluación formativa y mecanismos de corresponsabilidad institucional

Estos hallazgos están documentados y disponibles para consulta detallada en el siguiente repositorio: <https://github.com/Keycasti/Datathon-Academico-.git>

Este trabajo reafirma el compromiso de nuestro equipo con el uso ético y estratégico de los datos como herramienta para mejorar la toma de decisiones en política pública educativa. A través de nuestras visualizaciones, modelos y hallazgos, buscamos aportar insumos que orienten acciones y promuevan mejoras en un sistema educativo más justo, inclusivo y sensible a las realidades territoriales.

Referencias

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). Estadísticas en educación en preescolar, básica y media. Recuperado de Datos Abiertos Colombia. Nota: incluye explicaciones sobre los ODS..https://www.datos.gov.co/en/Educaci-n/MEN_ESTADISTICAS_EN_EDUCACION_EN_PREESCOLAR-B-SICA/nudc-7mev/about_data

Ministerio de Educación Nacional. (2022, 19 de octubre). *¿Qué es el PNDE?* Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Plan-Nacional-Decenal-de-Educacion-2016-2026/Generalidades/412461:Que-es-el-PNDE>