

**Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)**

**Escuela de Ingeniería**

**Máster en Análisis y Visualización de Datos Masivos**

**Efecto del reordenamiento  
de la oferta educativa sobre  
la evaluación del aprendizaje  
y descomposición de  
matrícula**

**Trabajo Fin de Máster**

**Presentado por:** Quituisaca-Samaniego, Lilia Violeta

**Director/a:** Baldiris Navarro, Silvia Margarita

## Contenido

1	Introducción .....	5
2	Objetivos .....	7
2.1	Objetivo general .....	7
2.2	Objetivos específicos .....	7
3	Metodología .....	8
4	Fundamentos conceptuales y Estado del arte .....	8
4.1	Fundamentos conceptuales .....	8
4.2	Estado del arte .....	10
5	Contribución metodológica para analizar el efecto del reordenamiento de la oferta educativa sobre la evaluación del aprendizaje y descomposición de la matrícula en el Ecuador.....	14
5.1	Contextualización.....	14
5.2	El problema de identificación del efecto del reordenamiento .....	18
5.3	Aproximación teórica a la solución problema: Modelado de la concentración de estudiantes por unidad geográfica .....	20
5.3.1	Objetivo del modelado de la concentración de estudiantes por región .....	20
5.3.2	Tabla de contingencia .....	20
5.3.3	Distancia .....	21
5.3.4	Construcción de índices .....	22
5.3.5	Agrupaciones .....	23
5.4	Esquema metodológico general .....	24
6	Caso de estudio de la metodología para analizar el efecto del reordenamiento de la oferta educativa sobre la evaluación del aprendizaje y descomposición de la matrícula en el Ecuador.....	26
6.1	Descripción del caso de estudio.....	26
6.2	Desarrollo de fases .....	26
6.2.1	Fase I: Planificación temporal del proceso metodológico .....	26
6.2.2	Fase II: Fuentes de datos.....	27

6.2.3	Fase III: Preparación de datos .....	27
6.2.4	Fase IV: Caracterización exploratoria.....	28
6.2.5	Fase V: Aplicación de modelado de la concentración de estudiantes por unidad geográfica .....	34
6.2.6	Fase VI: Definición de la evaluación.....	52
7	Evaluación de la “Metodología para establecer el efecto del reordenamiento de la oferta educativa sobre la evaluación del aprendizaje y descomposición de la matrícula” .....	52
7.1	Tasa de asistencia neta .....	53
7.2	Porcentaje de personas con EGB completa y Bachillerato completo.....	55
7.3	Tasa de analfabetismo .....	57
8	Discusión .....	58
9	Recomendaciones .....	58
10	Conclusiones y trabajo futuro .....	59
11	Bibliografía .....	60

# Resumen

---

Este trabajo permite saber si el reordenamiento de la oferta educativa tiene un efecto sobre los niveles de logro del aprendizaje y la descomposición de la matrícula. La metodología explora la diversidad de la estructura del sector educativo relacionada con una unidad geográfica y la descomposición de la matrícula. Para la caracterización se utiliza el número de estudiantes y se localizan en una unidad geográfica para encontrar las distancias y hacer agrupaciones geográficas que mantienen la continuidad territorial. Finalmente, se calcula el índice de concentración de cada unidad regional, lo que nos permite saber qué provincias son las más y menos similares a la media nacional y de esto depende el efecto del reordenamiento de la oferta educativa sobre las otras variables. La fuente de datos fueron los registros administrativos del Ministerio de Educación (Mineduc) y el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval).

**Palabras Clave:** Reordenamiento de la oferta educativa, descomposición de la matrícula, aglomeración especializada, árbol de expansión mínima.

# Abstract

---

This work allows to know if the rearrangement of the educational offer has an effect on the levels of learning achievement and the decomposition of the enrollment. The methodology explores the diversity of the structure of the education sector related to a geographical unit and the decomposition of the enrollment. For the characterization the number of students is used and they are located in a geographical unit to find the distances and to make geographic groupings that maintain territorial continuity. Finally, the concentration index for each regional unit is calculated, which allows us to know which provinces are the most and least similar to the national average and on this depends the effect of the rearrangement of the educational offer on the other variables. The data source are the administrative records of the Ministry of Education (Mineduc) and the National Institute of Educational Evaluation (Ineval).

**Keywords:** Rearrangement of the educational offer, decomposition scholar, specialized agglomeration, minimum-weight spanning tree

# 1 Introducción

El Ministerio de Educación del Ecuador (Mineduc) como ente rector del Sistema Nacional de Educación (Inicial, Básica y Bachillerato), “está comprometido en impulsar un proceso de reordenamiento de la oferta educativa, en el marco de la implementación de circuitos y distritos, con la finalidad de mejorar la calidad, cobertura y eficiencia del servicio educativo” (MINEDUC, 2012). En ese sentido, desde el año 2010 se ejecuta el “Programa Nacional de Infraestructura para la Universalización de la Educación con Calidad y Equidad”, en el que se identificó que existían más de 25 mil Instituciones Educativas (IE), muchas de ellas unidocentes, bi-docentes, pluridocentes (de 3 a 5 docentes) y con menos de 100 estudiantes. En el año 2012, se redefinió la intervención sobre las instituciones educativas; ya que su meta era llegar a tener alrededor de 5 mil IE en el año 2017. Sin embargo, esta meta ha sido aplazada para el año 2025, ya que para el año 2016 aún existen alrededor de 20 mil IE.

Sin embargo, se desconoce si este proceso de intervención (creación, cierre y absorción de IE) afecta de manera positiva o negativa la evaluación de aprendizaje y descomposición de matrícula de los estudiantes. Algunos indicadores de educación señalan que la tasa neta de asistencia a Educación General Básica (EGB) se ha universalizado (superando el 95%) (Antamba, 2015). Esto implica que los esfuerzos que ha realizado el Ministerio de Educación para ejercer su rectoría y cumplir con las metas de los ejes estratégicos establecidos. A pesar de esto, cuando se realiza la caracterización de la “Tasa Neta de Asistencia a Bachillerato”, desagregado por niveles educativos se visibiliza un descenso en algunos sectores, siendo este un fenómeno estructural (Quituisaca-Samaniego & Antamba, 2015). A esto se suma una alta tasa de abandono escolar en el bachillerato 5,2%, y aún más en 1ro de Bachillerato (8,0%).

Por otro lado, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval) ha diseñado las pruebas Ser Estudiante<sup>1</sup> y Ser Bachiller<sup>2</sup> que evalúan cuatro campos definidos en los Estándares de calidad educativa del Mineduc: Matemática, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales y Estudios Sociales.

Los resultados de las pruebas “Ser Estudiante”, entre 2014 y 2015, periodo en el cual ya era una realidad el reordenamiento de la oferta, muestran que “en general hubo una mejora en los resultados de Ser Estudiante, evidenciando un mayor avance en séptimo grado con 31

---

<sup>1</sup> Se evalúa a una muestra de estudiantes de 4to, 7mo y 10mo año de Educación General Básica.

<sup>2</sup> Está dirigido a estudiantes que aspiran a obtener su título de bachiller y a postulantes a la educación superior pública, tanto a quienes ya se graduaron y quieren continuar con sus estudios universitarios como a estudiantes que aún no se gradúan.

puntos de avance con respecto al puntaje global” (Ineval, 2016; MINEDUC, 2012). Mientras que las evaluaciones Ser Bachiller, que ya se han realizado por dos periodos consecutivos, 2014-2015 y 2015-2016, muestran resultados que no evidencian un avance, pues el “no aprobado” o insuficiente se incrementa de 24,6% obtenido en el periodo escolar 2014-2015 a 31,7% en el 2015-2016.

Esta evidencia concibe la necesidad de un análisis del efecto del reordenamiento de la oferta educativa<sup>3</sup> sobre uno de los parámetros fundamentales de la calidad como es la evaluación de aprendizaje. Por lo tanto, es necesario identificar patrones de comportamiento que permitan conocer a nivel geográfico el efecto del reordenamiento; para basados en ello y conociendo a priori la ubicación de las IE que absorberán o fusionarán, inferir si la evaluación de los estudiantes mejorará al nivel de competencias mínimo (igual o mayor a 700 puntos).

En este sentido, existen análisis descriptivos separados que caracterizan algunos fenómenos educativos, pero no se ha determinado una metodología que pueda conocer si existe algún efecto (positivo o negativo) del reordenamiento de la oferta educativa la cual sea además replicable a través del tiempo.

En este trabajo final de master (TFM), se plantea y evalúa una metodología que permite identificar la existencia o no de patrones, vinculados a la evaluación del aprendizaje y descomposición de matrícula, relacionados con la ubicación geográfica de las IE en el Ecuador. La metodología ha sido evaluada tomando en cuenta la evolución de indicadores educativos como acceso y permanencia en el sistema educativo durante los últimos dos años (2015 y 2016).

El desarrollo metodológico desarrollado facilitará al Ministerio de Educación del Ecuador la implementación de políticas públicas que mejoren la ubicación geográfica (reordenamiento) de la oferta educativa garantizando el aprendizaje y un buen desempeño en la evaluación de todos los estudiantes ecuatorianos.

La memoria de este TFM está organizada de la siguiente manera: la sección 2, presenta los objetivos del TFM; la sección 3, detalla la metodología para el desarrollo del TFM; la sección 4, presenta los fundamentos conceptuales y el estado del arte; la sección 5, contextualiza el esquema metodológico (fases determinadas); la sección 6, detalla el desarrollo e implementación de las fases así como los principales resultados de la modelización

---

<sup>3</sup> El reordenamiento de la oferta educativa es un proceso de planificación que pretende reestructurar las unidades o instituciones que se encuentran en funcionamiento, para lo cual se considera las necesidades de cada territorio.

realizada para un periodo de tiempo definido; la sección 7, resume la evaluación de la metodología; la sección 8, describe la reflexión sobre el desarrollo y los resultados obtenidos; la sección 9; detalla las recomendaciones; y, finalmente, se presenta la sección 10 con las conclusiones y posibles líneas de trabajo futuro.

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Diseñar una metodología que permita determinar si existe un impacto del reordenamiento de la oferta educativa en Ecuador sobre los resultados de las evaluaciones de aprendizaje de los estudiantes y la descomposición de la matrícula.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Desarrollar el estado del arte que permita identificar estudios similares y los resultados obtenidos por los mismos, así como la base conceptual del presente TFM.
- Identificar las fases de una metodología que permita determinar si existe un impacto del reordenamiento de la oferta educativa en Ecuador sobre los resultados de las evaluaciones de aprendizaje de los estudiantes y la descomposición de la matrícula
- Describir detalladamente las fases de la metodología que permita determinar si existe un impacto del reordenamiento de la oferta educativa en Ecuador sobre los resultados de las evaluaciones de aprendizaje de los estudiantes y la descomposición de la matrícula, de tal manera que esta metodología pueda ser replicable.
- Evaluar la metodología desarrollada en un caso de estudio de los periodos escolares 2014-2015 y 2015-2016.

### 3 Metodología

La metodología sigue un enfoque cuantitativo e incluye las referencias de algunos estudios correlacionados y experimentales.

El análisis se realiza sobre todas las instituciones educativas del país, éstas constan en el registro administrativo del Mineduc y del Ineval.

Las principales etapas que ésta metodología sigue son:

- Detallar los fundamentos conceptuales y estado de arte de estudios relacionados.
- Detallar las fases de la contribución metodológica
- Desarrollar las fases de la contribución metodológica
- Evaluar la metodología propuesta
- Desarrollar las conclusiones y recomendaciones

### 4 Fundamentos conceptuales y Estado del arte

#### 4.1 Fundamentos conceptuales

A continuación, citamos algunos conceptos básicos relacionados con el desarrollo del tema (MINEDUC, 2012):

- **Tipo de institución de acuerdo al sostenimiento:** El sostenimiento indica el tipo de recursos con los cuales funciona la institución educativa, se clasifican en: Fiscales, Fiscomisionales, Municipales y Particulares.
  - **Fiscales o municipales:** Las instituciones educativas fiscales o municipales imparten educación gratuita, por lo tanto no tienen costo para los beneficiarios. La comunidad tiene derecho a la utilización responsable de las instalaciones y servicios de las instituciones educativas para actividades culturales, artísticas, deportivas, de recreación y esparcimiento que promuevan el desarrollo comunitario y su acceso, organización y funcionamiento será normado en el Reglamento respectivo.
  - **Fiscomisionales:** Son instituciones educativas fiscomisionales aquellas cuyos promotores son congregaciones, órdenes o cualquiera otra denominación confesional o laica. Son de carácter religioso o laica, de



derecho privado y sin fines de lucro, garantizando una educación gratuita y de calidad. Estas instituciones educativas cuentan con financiamiento total o parcial del Estado, con la condición de que se cumpla el principio de gratuidad, igualdad de oportunidades para el acceso y permanencia, rendición de cuentas de sus resultados educativos y manejo de los recursos y el respeto a la libertad de credo de las familias.

- **Particulares:** Las instituciones educativas particulares están constituidas y administradas por personas naturales o jurídicas de derecho privado, pueden impartir educación en todas las modalidades, previa autorización de la Autoridad Educativa Nacional y bajo su control y supervisión. Las instituciones educativas particulares están autorizadas a cobrar pensiones y matrículas, de conformidad con la Ley y los reglamentos que, para el efecto, dicte la Autoridad Educativa Nacional.
- **Descomposición de la matrícula:** Situación de la matrícula del estudiante en el periodo escolar en el que se encuentra actualmente, tal como: promovido, no promovido o desertor (abandono escolar).
  - **Tasa de promoción escolar:** Número de estudiantes que finalizaron el año escolar, cumpliendo con todos los requisitos para ser promovidos al grado siguiente del nivel educativo correspondiente, expresado como porcentaje del total de estudiantes matriculados al final del mismo grado o curso de estudios y periodo escolar.
  - **Tasa de no promoción escolar:** Número de estudiantes que finalizaron el año escolar y que no cumplieron con los requisitos para ser promovidos al grado siguiente del nivel educativo correspondiente, expresado como porcentaje del total de estudiantes matriculados al final del mismo grado o curso de estudios y periodo escolar.
  - **Tasa de abandono escolar:** Número de estudiantes contabilizados al final de un periodo escolar que abandonan un determinado grado o curso de estudios, expresado como porcentaje del total de estudiantes matriculados al final del mismo grado o curso de estudios y periodo escolar. Estos estudiantes pueden haber sido o no promovidos.
  - **Tasa de no registro:** Número de estudiantes que al finalizar de un periodo escolar no registran ningún estado de promovido, no promovido o desertor.

- **Evaluación “Ser Bachiller”:** Evaluación que realiza el Ineval, dirigido a estudiantes que aspiran a obtener su título de bachiller y a postulantes a la educación superior pública, tanto a quienes ya se graduaron y quieren continuar con sus estudios universitarios como a estudiantes que aún no se gradúan. La evaluación se elabora a partir de estándares de aprendizaje establecidos por el Mineduc y otros que Ineval considera técnicamente pertinentes.
  - **Niveles de logro:** De acuerdo al puntaje:
    - **Excelente:** Dominio pleno de los saberes disciplinares (de 950 a 1000).
    - **Satisfactorio:** Conocimiento muy bueno en el campo de estudio (800 a 950).
    - **Elemental:** Conocimiento básico o esencial en el campo de estudio (700 a 800).
    - **Insuficiente:** No alcanza el puntaje mínimo requerido para ubicarse en un nivel de logro (0 a 700).
  - **Promedio global:** es el promedio de los puntajes que obtuvieron los estudiantes en cada campo.
  - **Promedio global ajustado:** es una métrica de puntaje que posibilita evaluar a las instituciones educativas en igualdad de condiciones, se calcula a partir del promedio global, considerando la incidencia del nivel socioeconómico de los estudiantes que constaron la encuesta de factores asociados.

## 4.2 Estado del arte

Entre los programas o sistemas de evaluación educativos que miden el desempeño de los estudiantes se destacan PISA (Programme for International Student Assessment, en español, Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) que evaluó en el año 2015 a 540 mil estudiantes (muestra representativa de alrededor de 29 millones) de 15 años en materias escolares básicas de ciencia, lectura y matemática en 72 países (OCDE, 2016); así como también el Estudio Regional Comparativo y Explicativo (PERCE, SERCE, TERCE) organizados por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) patrocinado por la Oficina Regional de UNESCO.

Los autores Cornejo-Chávez y Redondo-Rojo en el año 2007, a nivel regional se han revisado y discutido las variables y factores asociados al aprendizaje escolar, tales como: el

reduccionismo epistemológico, construcción de modelos explicativos de la eficacia escolar, reduccionismo metodológico, construcción de evidencia desde las nuevas metodologías y la incorporación de variables como evidencia acumulada de los factores asociados al aprendizaje escolar en América Latina. (Cornejo-Chávez & Redondo-Rojo, 2007).

En este sentido, Terigi (2009) afirmó que:

“En la mayoría de los países de América latina, las leyes que rigen el sector educación son de avanzada en sus previsiones sobre derechos educativos y educación inclusiva. Sin embargo, la región experimenta grandes dificultades para traducir esa legislación en políticas sectoriales y, más aun, en prácticas pedagógicas que conduzcan al cumplimiento efectivo de los derechos educativos.”

En su estudio, Terigi muestra que desde el año 2008 se inició un proceso de sistematización de las políticas educativas en algunos países de América Latina, que se resumen en la Tabla 1.

Propósito principal de las políticas	Destinatarios principales	Políticas seleccionadas
Aceleración de aprendizajes	Alumnos/as de nivel primario con sobreedad	Programa de Reorganización de las Trayectorias Escolares de los Alumnos con Sobreedad en el Nivel Primario de la Ciudad de Buenos Aires, República Argentina.
		Modalidad de Educación Acelerada de la República de la ciudad de San Salvador, El Salvador.
		Programa de Aceleración del Aprendizaje de la ciudad de Bogotá, Colombia
Reingreso al sistema educativo, en especial a la enseñanza básica	Niños, niñas, adolescentes y jóvenes desescolarizados	La Escuela Busca al Niño/a en la ciudad de Medellín, Colombia
		Centros de Transformación Educativa de la Ciudad de México
		Programa de Aulas Comunitarias de Montevideo y otras ciudades de la República Oriental del Uruguay

**Tabla 1.** Políticas seleccionadas para su estudio. **Fuente:** (Terigi, 2009).

Con respecto al ordenamiento de la oferta, las consideraciones finales del estudio de Terigi (2009), señalan que:

“Dado que los procesos de segmentación urbana impactan en la educación, los estudios han partido de la hipótesis de que los problemas educativos en las ciudades son específicos de la condición de grandes conglomerados que éstas presentan. Sin embargo, no podemos afirmar que las políticas bajo análisis hayan partido del reconocimiento de una cualidad diferencial de los fenómenos de exclusión educativa en el contexto urbano”.

Según Martinic, existen tres ciclos o etapas de reformas educativas institucionales y de los procesos de evaluación en América Latina: en los años 80's, predominó la reorganización de la gestión, financiamiento y acceso al sistema; en la década de los 90 los sistemas educativos estuvieron centrados en los procesos y resultados; y desde el año 2000 los sistemas transformaron la relación entre el estado y las escuelas, lo cual proporcionó mayor atención en la calidad de los resultados (Martinic, 2010). A continuación, la Tabla 2, resume los factores propios de cada ciclo:

	<b>Primera (80's)</b>	<b>Segunda (90's)</b>	<b>Tercera (2000)</b>
<b>Control</b>	Recursos	Curriculum	Resultados
<b>Actor clave</b>	Privados Municipios Provincias	Estado Universidades	Escuelas Ciudadanos
<b>Política eje</b>	Descentralización	Cambio curricular	Calidad Regulación
<b>Procesos clave</b>	Gestión	Interacción aula	Rendición de cuentas
<b>Gestión unidades</b>	Desconcentradas	Descentralizadas	Autónomas
<b>Decisiones escuela</b>	Dependientes	En consulta	Autónomas
<b>Curriculum centrado en</b>	Información	Conocimientos	Competencias
<b>Pedagogía</b>	Directiva	Directiva-Flexible	Flexible
<b>Profesor</b>	Funcionario Dependiente	Profesional Regulado	Profesional Autónomo
<b>Evaluación</b>	Eficiencia	Aprendizajes absolutos	Aprendizajes relativos
<b>Medición en base a</b>	Normas	Criterios	Estándares

**Tabla 2.** Ciclos de reformas en América Latina. **Fuente:** (Martinic, 2010).

Martinic (2010), afirmó que:

“Los ciclos de las reformas educativas han incidido en el concepto y status de la evaluación educativa en América Latina. Estos coinciden, a su vez, con cambios en las teorías y metodologías de la evaluación abriéndose un amplio campo de problemáticas y de estrategias para abordarlos”.

A este respecto, Bogliaccini y Rodríguez en 2015, mediante un análisis de logit binomial, determina los aspectos que inciden en la educación secundaria pública del sistema uruguayo, tomando en cuenta los resultados de Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, 2006). En este estudio se concluye que: *i)* el mecanismo de asignación de docentes produce un doble efecto de alta rotación de profesores jóvenes en establecimientos de enseñanza de contextos socioculturales desfavorables, así como un anquilosamiento de aquellos docentes más experimentados en establecimientos de contextos favorables; *ii)* el sistema de distribución de alumnos basado en el radio escolar reproduce el proceso de segregación residencial existente; y *iii)* con el sistema centralizado de provisión de materiales educativos y tecnológicos no se logra cubrir las necesidades de los establecimientos. (Bogliaccini & Rodríguez, 2015).

Mientras tanto en Inglaterra, (Leckie & Goldstein, 2017), analizaron la evolución del "logro" y el "progreso" general de las escuelas secundarias financiadas por el Estado, basándose en la medida principal del rendimiento escolar, donde, el progreso escolar, denominado como "valor agregado" en el periodo 2002 al 2005, pasó a denominarse como "valor agregado contextual" en el periodo 2006 al 2010, luego se denominó como "progreso esperado" para el periodo comprendido entre los años 2011 al 2015, y finalmente, desde el año 2016 se denominó como "progreso 8". Este trabajo describe las principales medidas de progreso, argumenta que la actual medida de progreso sufre defectos fundamentales de diseño y examina la estabilidad de los rankings escolares a través del valor agregado contextual y el progreso esperado; además, concluye que las medidas de progreso escolar deben ser interpretadas con mayor cautela y recomiendan que la medición de progreso o logros serán de mayor utilidad cuando se combinen con otras fuentes de información escolar.

Luego de la búsqueda y análisis de algunos estudios realizados a nivel nacional e internacional no existen evidencias de estudios que analicen el impacto del reordenamiento de la oferta educativa, siendo este un motivo aun mayor para el desarrollo de esta contribución.

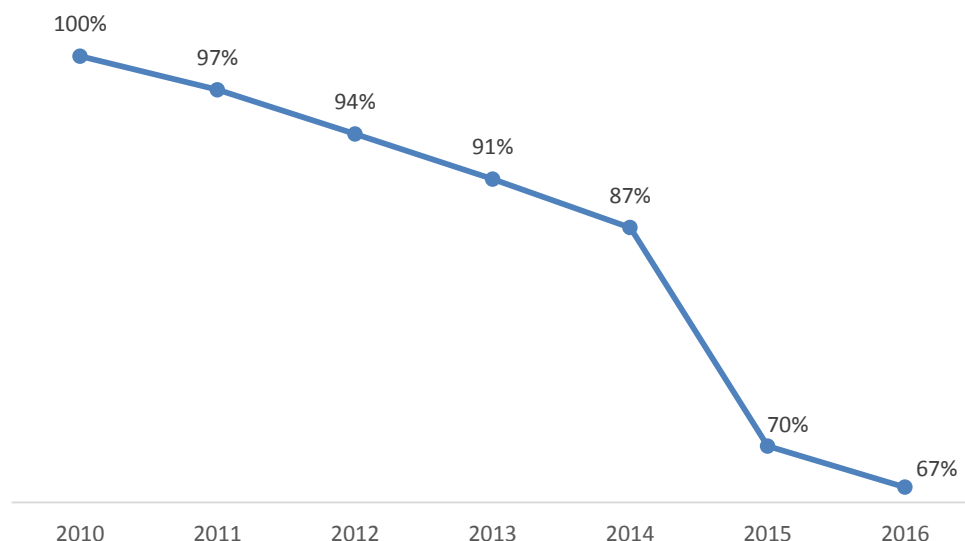
## 5 Contribución metodológica para analizar el efecto del reordenamiento de la oferta educativa sobre la evaluación del aprendizaje y descomposición de la matrícula en el Ecuador

### 5.1 Contextualización

La división política y administrativa del Ecuador, es muy heterogénea en muchos sentidos, por ejemplo, hay provincias y cantones muy grandes en territorio con muy pocos estudiantes y otros de gran concentración humana, especialmente en las ciudades principales y capitales de provincia. Las grandes aglomeraciones urbanas generan geográficamente dinámicas territoriales que deben ser caracterizados de forma adecuada. Las interrelaciones de los diferentes tipos de sostenimiento generan asu vez concentración geográfica de determinados grupos e influyen en la demografía.

#### *Índice de instituciones educativas*

Con el programa del reordenamiento de la oferta educativa ejecutado desde el año 2010, se ha disminuido el número de instituciones educativas en un 33% (para el año 2016).



**Figura 1.** Evolución del índice de instituciones educativas. **Fuente:** Registro administrativo, Mineduc.

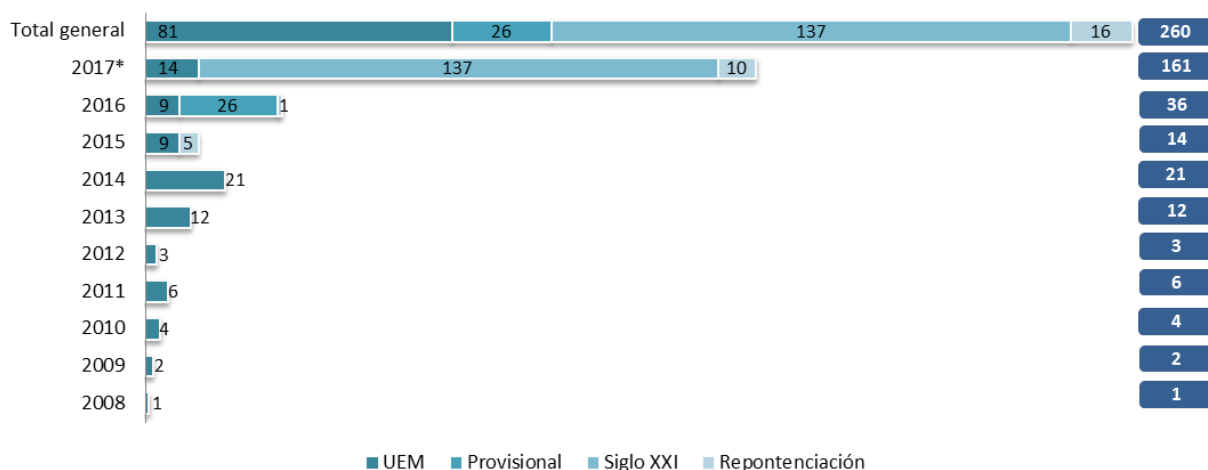
La Tabla 3, presenta la evolución del número de instituciones educativas por provincia, la disminución más representativa está en las provincias de la región Sierra, tales como: Chimborazo (-58%), Tungurahua (-55%), Carchi (-54%), Imbabura (-53%); mientras que en las provincias de Azuay, Loja, Orellana, Morona Santiago y Zonas no delimitadas la disminución fue de hasta el 20%.

Provincia	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Índice de IE
Azuay	1.073	1.039	1.036	1.024	979	914	858	-20,0%
Bolívar	675	668	653	621	619	536	497	-26,4%
Cañar	494	493	459	451	428	383	371	-24,9%
Carchi	361	354	347	330	307	173	166	-54,0%
Chimborazo	1.155	1.131	1.103	1.015	1.028	532	490	-57,6%
Cotopaxi	833	808	786	762	742	615	528	-36,6%
El oro	773	770	772	753	696	600	573	-25,9%
Esmeraldas	1.376	1.373	1.401	1.290	1.273	980	915	-33,5%
Galápagos	29	29	26	26	22	20	20	-31,0%
Guayas	4.920	4.758	4.351	4.404	4.286	2.900	2.867	-41,7%
Imbabura	615	605	586	574	504	294	291	-52,7%
Loja	1.427	1.434	1.402	1.390	1.344	1.216	1.194	-16,3%
Los Ríos	1.435	1.394	1.387	1.314	1.265	916	860	-40,1%
Manabí	3.836	3.823	3.746	3.546	3.263	3.008	2.828	-26,3%
Morona Santiago	732	749	729	734	681	660	627	-14,3%
Napo	367	366	363	360	352	337	275	-25,1%
Orellana	477	489	485	490	458	439	402	-15,7%
Pastaza	428	414	400	395	391	323	315	-26,4%
Pichincha	2.778	2.496	2.244	2.028	1.959	1.849	1.849	-33,4%
Santa Elena	326	319	299	291	306	246	242	-25,8%
Santo Domingo de los Tsáchilas	595	584	563	519	506	449	434	-27,1%
Sucumbíos	653	634	627	599	574	442	450	-31,1%
Tungurahua	616	577	569	521	495	317	276	-55,2%
Zamora Chinchipe	427	417	413	404	388	327	319	-25,3%
Zona no delimitada			88	87	87	81	80	-9,1%
<b>Nacional</b>	<b>26.401</b>	<b>25.724</b>	<b>24.835</b>	<b>23.928</b>	<b>22.953</b>	<b>18.557</b>	<b>17.727</b>	<b>-32,9%</b>

**Tabla 3.** Número de instituciones educativas desagregado a nivel provincial. **Fuente:** Registro administrativo, Mineduc.

### Ubicación de la nueva infraestructura educativa

En el Ecuador, desde el año 2008 se inauguraron nuevas unidades educativas cuyas características cumplen con estándares de calidad (óptimas en tamaño, infraestructura y planta docente), a mayo 2017 se tiene 260 nuevas unidades que atienden al 7% de los estudiantes en el sostenimiento fiscal (ver Figura 2).



**Figura 2.** Evolución del índice de instituciones educativas. **Fuente:** Registro administrativo, Mineduc.

En la Figura 3, se muestra la ubicación de la nueva infraestructura educativa, siendo las provincias de Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas y Esmeraldas las que mayor número de instituciones educativas inauguradas, esto debido al desastre ocurrido por el terremoto el 16 de abril de 2016. Luego en las provincias de Orellana, Zamora Chinchipe y Sucumbíos se observa un alto porcentaje de estudiantes que han sido beneficiados con la nueva infraestructura educativa (ver Tabla 3).





Los Ríos	5	6.233	215.072	3%
Manabí	118	88.594	342.194	26%
Morona Santiago	2	1.873	46.217	4%
Napo	3	1.719	27.599	6%
Pastaza	1	597	25.301	2%
Pichincha	7	14.029	501.810	3%
Tungurahua	4	4.331	110.332	4%
Zamora Chinchipe	3	3.551	27.354	13%
Galápagos	0	0	3.795	0%
Sucumbíos	6	7.538	56.640	13%
Orellana	6	6.496	44.984	14%
Santo Domingo de los Tsáchilas	26	18.254	108.034	17%
Santa Elena	2	1.151	82.192	1%
Zonas no delimitadas	0	0	9.275	0%
<b>Nacional</b>	<b>260</b>	<b>232.185</b>	<b>3.361.569</b>	<b>7%</b>

**Tabla 4.** Nueva infraestructura (número de beneficiarios). **Fuente:** Registro administrativo, Mineduc.

## 5.2 El problema de identificación del efecto del reordenamiento

En este contexto, dado el alcance del reordenamiento de la oferta educativa en el Ecuador descrito en la sección anterior, es importante conocer el efecto del reordenamiento logrado con respecto a la descomposición de la matrícula y la evaluación.

Para esto se hace necesario caracterizar la descomposición de la matrícula a nivel y conocer la relación del reordenamiento con la evaluación (niveles de aprendizaje).

Algunos estudios enfocados en caracterizar la estructura industrial por regiones podrían ser útiles para plantear una aproximación válida si se miran desde la visión del sector educativo.

En este sentido, Badia-Miró en el año 2004 mediante su estudio buscaban conocer la concentración de la industria en Chile. En este contexto, señalan que "(...) los mecanismos que han impulsado ese crecimiento diferencial entre las provincias los encontramos en la forma que adopta su estructura industrial, ya sea por haber optado por la diversificación o la especialización". Las técnicas utilizadas en el estudio permitieron conocer la existencia de

tres principales grupos: *i*) conformado por las provincias de mayor tradición industrial, *ii*) conformado por un grupo de provincias más heterogéneas está basada en la producción de bienes de consumo no duradero, y *iii*) conformado por las provincias con menor peso industrial y se caracterizaban por tener un estructura industrial especializada. (Badia-Miró, 2004).

Por otra parte, (Brida, London, y Rojas en el año 2013, analiza la convergencia interregional en las dinámicas de regímenes de las provincias y estados del Mercosur, mediante “un método de técnicas no paramétricas de clusterización bajo el concepto de régimen de desempeño”. Es decir, evaluar la cercanía de los diferentes desempeños económicos mediante una distancia, tomando en cuenta las coincidencias ponderadas de regímenes de regiones distintas (por ejemplo, si dos estados se encuentran en el mismo régimen en el momento  $t$ , corresponde un 0 a la suma total de la distancia entre ellos; mientras que si se encuentran en regímenes diferentes, esto aportará un valor positivo  $p=1, 2, 3$  a la distancia, dependiendo de cuán lejos se encuentren). (Brida, London, & Rojas, 2013).

En este mismo sentido, los autores Haedo y Mouchart en el año 2013 desarrollaron “nuevos métodos estadísticos y computacionales para la detección automática de agrupamientos espaciales que muestran un patrón espacial de especialización sobre o sub-relativo”. Este estudio sirvió para enfocar la atención en la concentración industrial relativa de cada actividad por separado, medida a través de la discrepancia entre la distribución específica de las regiones (distribución de las regiones condicionadas a la actividad) y distribución global de las regiones (distribución marginal de las distribuciones). (Haedo & Mouchart, 2013).

Bajo este contexto, el uso de las técnicas utilizadas para el sector industrial (estudios referenciados), son útiles para aplicarlos en el sector educativo, específicamente el efecto del reordenamiento de la oferta educativa en cuanto a la descomposición de la matrícula. Por lo tanto, se tomó datos como el número de estudiantes por cada unidad geográfica analizada (provincias), esto permite comparar la distancia entre unidades geográficas y agruparlas conservando la continuidad territorial. Para realizar la agrupación, se propone calcular una disimilitud<sup>4</sup> y posteriormente determinar un árbol de peso mínimo con estas disimilitudes y separamos las unidades geográficas (provincias) suprimiendo el eje de mayor peso (Lokter & Peleg, 2005). Esto generó las agrupaciones a partir de un índice de concentración de las variables analizadas (estudiantes matriculados, promovidos, no promovidos, desertores y no actualizas).

---

<sup>4</sup> La disimilitud es igual a la distancia para las regiones vecinas y penaliza por un valor relativamente alto si las regiones no son vecinas.

## 5.3 Aproximación teórica a la solución problema: Modelado de la concentración de estudiantes por unidad geográfica

### 5.3.1 Objetivo del modelado de la concentración de estudiantes por región

El objetivo es aplicar una técnica o método que permita explicar el comportamiento del número de estudiantes por cada unidad geográfica analizada (provincias). Con este procedimiento podemos comparar la distancia entre unidades geográficas, mediante una métrica que reconoce las regiones vecinas y penaliza con un valor alto a las unidades geográficas que no son vecinas, para luego agruparlas determinando un árbol de peso mínimo y conservando la continuidad territorial.

### 5.3.2 Tabla de contingencia

A partir de los datos de las instituciones educativas (número de estudiantes matriculados, promovidos, no promovidos, desertores y no actualizados) ubicados geográficamente a nivel de parroquia, fue necesario encontrar métricas que nos permitan comparar regiones (unidad geográfica: 24 provincias (más la zona no delimitada)) con sostenimiento (fiscal, fiscomisional, municipal, particular laico y particular religioso).

El estudio realizado por (Haedo & Mouchart, 2013) mencionado anteriormente, utiliza métricas entre distribuciones condicionales que pueden ser: distancia de Hellinger o divergencia de Kullback-Leibler o la distancia de Chi-cuadrado (Agresti, 2002).

Para esta investigación, fijaremos las siguientes notaciones:

Sea  $N = (n_{ij}; 1 \leq i \leq I; 1 \leq j \leq J)$  una tabla de contingencia, donde  $n_{ij}$  es el número de estudiantes en la unidad geográfica (provincia o cantón)  $i$  en el tipo de sostenimiento  $j$ .

Las sumas marginales, está dado por:

$$N_{i*} = \sum_{j=1}^J n_{ij} ;$$

$$N_{*j} = \sum_{i=1}^I n_{ij} ;$$

$$N_{**} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J n_{ij}$$

Donde,  $i$  representará las unidades geográficas (provincias o cantones), y  $j$  para el tipo de sostenimiento.

Generalmente, la tabla de contingencia es la realización de una distribución multinomial

$$MN = (N_{**}, (p_{ij}: 1 \leq i \leq I; 1 \leq j \leq J))$$

Donde,  $p_{ij}$  es la probabilidad de que un estudiante tomado al azar en la población de referencia este vinculado en la región  $i$  en una institución educativa del tipo de sostenimiento  $j$ . Entonces, se tiene que  $\sum_{i,j} p_{ij} = 1$ , y  $p_{ij} \geq 0$ ; y se define las probabilidades marginales por:

$p_{i*} = \sum_{j=1}^J p_{ij}$ ;  $p_{*j} = \sum_{i=1}^I p_{ij}$ ; se interpreta como la probabilidad que un estudiante elegido al azar pertenezca a la unidad geográfica  $i$  o del tipo de sostenimiento  $j$  respectivamente.

Las probabilidades condicionales están dadas por:

$$p_{i|j} = \frac{p_{ij}}{p_{*j}}$$

$$p_{j|i} = \frac{p_{ij}}{p_{i*}}$$

Éstas probabilidades pueden interpretarse, en el caso de  $p_{i|j}$  como la proporción de estudiantes del tipo de sostenimiento  $j$  que están en la unidad geográfica  $i$  y recíprocamente,  $p_{j|i}$  es la proporción de estudiantes en la unidad geográfica  $i$  que estudia en el tipo de sostenimiento  $j$ .

Luego, por el método de máxima verosimilitud, a partir de los datos, estas probabilidades se estiman por:

$$\hat{p}_{ij} = \sum_{j=1}^J \frac{N_{ij}}{N_{**}}$$

$$\hat{p}_{i*} = \sum_{j=1}^J \hat{p}_{ij}; \hat{p}_{*j} = \sum_{i=1}^I \hat{p}_{ij};$$

$$\hat{p}_{i|j} = \frac{N_{ij}}{N_{*j}}$$

$$\hat{p}_{j|i} = \frac{N_{ij}}{N_{i*}}$$

### 5.3.3 Distancia

Las medidas de concentración están relacionadas con la distancia de las distribuciones condicionales a las marginales, esto permite conocer el comportamiento global de todo el país.

La métrica usada para esta investigación es la distancia de Hellinger, esta distancia a priori tiene dos ventajas; *i)* al utilizar la raíz cuadrada, mejora el impacto de las pequeñas diferencias y aumenta el impacto de las grandes; *ii)* esta distancia está acotada por  $\sqrt{2}$ , y *iii)* no es sensible al problema de doble cero. En general, entre dos distribuciones de probabilidad  $P$  y  $Q$  con densidades respecto a una medida dominante  $\mu$  dadas por  $f$  y  $g$  respectivamente, se define la distancia de Hellinger por:

$$d_H(P, Q) = \int (\sqrt{f} - \sqrt{g})^2 d\mu$$

En el caso de las distribuciones discretas, estas son dominadas por la medida de conteo y está dada por:

$$d_H(P, Q) = \sum_{i \in I} (\sqrt{p_i} - \sqrt{q_i})^2$$

con  $\sum p_i = \sum q_i = 1$  y todos no negativos.

Luego, definimos la distancia entre dos tipos de sostenimiento (distribuciones condicionales respectivas)

$$d_S(\text{Sostenimiento } F, \text{Sostenimiento } P) = \sum_{i \in \text{Provincia}} (\sqrt{p_{i|j=F}} - \sqrt{p_{i|j=P}})^2$$

También, definimos la distancia entre dos unidades geográficas (provincias):

$$d_G(\text{Provincia } A, \text{Provincia } B) = \sum_{j \in \text{Sostenimiento}} (\sqrt{p_{j|i=A}} - \sqrt{p_{j|i=B}})^2$$

#### 5.3.4 Construcción de índices

La construcción de índices de concentración, se realiza por comparación a la distribución nacional, específicamente, el índice de una unidad geográfica (por ejemplo: provincia  $A$ ), está dado por:

$$d_G(\text{provincia } A, \text{Pais}) = \sum_{j \in \text{Sostenimiento}} (\sqrt{p_{j|i=A}} - \sqrt{p_{*j}})^2 \quad (1)$$

Así, mientras más alto sea el valor de esta distancia, más específico será el comportamiento de esa unidad geográfica.

También se puede comparar el tipo de sostenimiento con la estructura global del país.

$$d_S(\text{Sostenimiento } F, \text{Pais}) = \sum_{i \in \text{Provincia}} (\sqrt{p_{i|j=F}} - \sqrt{p_{i*}})^2 \quad (2)$$

*Observación:* Un valor de 0 para estas variables se debe a que el tipo de sostenimiento (respecto a la unidad geográfica) tiene una estructura igual a la media nacional, por lo que el tipo de sostenimiento (respecto a la provincia) no estará concentrado (respecto a la especialización). Contrariamente los valores altos significan concentración (respecto a la especialización).

A partir de las distancias descritas se construye dos índices de especialización que se definen como medias ponderadas de las mismas.

Para el índice 1 (Sostenimiento/Provincia), se toma la media de las distancias ponderada por el tamaño del número de estudiantes de cada unidad geográfica (provincia):

$$Ind_1 = \sum_{i \in \text{Provincia}} d_G(i, \text{Pais}) p_{i*}$$

Este índice puede calcularse para provincias u otras agrupaciones territoriales exactamente de la misma manera.

Para el índice 2 (Provincia/Sostenimiento), se toma la media ponderada por el tipo de sostenimiento:

$$Ind_2 = \sum_{j \in \text{Sostenimiento}} d_S(j, \text{Pais}) p_{*j}$$

### 5.3.5 Agrupaciones

Con las distancias y considerando una penalidad suficientemente grande si las provincias no son vecinas, se trata éstas como disimilitudes y mediante el algoritmo del árbol de peso mínimo, se logra una separación recursiva que nos permite separar en regiones que conservan continuidad territorial. Usamos el método de clúster jerárquico con `spantree`<sup>5</sup>. Para el clúster generado hay que decidir los grupos que se reconocen mediante una

---

<sup>5</sup> La función “`spantree`” encuentra un árbol de expansión mínimo para las disimilitudes (puede haber varios árboles de extensión mínima, pero la función sólo encuentra uno), está estrechamente relacionados con la agrupación de un solo enlace. Disponible en: <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>

clasificación con un cierto número de clases (cutree<sup>6</sup>). Las funciones spantree, cutree son propias de la **librería vegan** del lenguaje de programación R.

La agrupación, se realiza:

- **Por sostenimiento:** A partir de la matriz de distancias entre las distribuciones condicionales  $p_{ij}$ , que se interpreta como la distribución geográfica por tipo de sostenimiento, se hace una clasificación (utilizando el algoritmo del árbol de peso mínimo) y se obtiene agrupaciones algo homogéneas por tipo de sostenimiento.
- **Por unidad geográfica:** En cada una de las agrupaciones, las mismas que están dadas por sostenimiento, se redefine la tabla de contingencia y se recalculan las distancias entre provincias.

## 5.4 Esquema metodológico general

La Figura 4, muestra el esquema general de la metodología planteada como aproximación para conocer el efecto del reordenamiento de la oferta educativa con respecto a la descomposición de la matrícula y la evaluación. La metodología está dividida en una serie de etapas que se describen a continuación.



**Figura 4.** Evolución del índice de instituciones educativas.

<sup>6</sup> La función “cutree” corta un árbol o dendrograma en un número especificado de grupos, combinado con ‘hclust’ (aplicado este último sobre los centros de clusters). Disponible en: <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>



### **Fase I: Planificación temporal del proceso metodológico**

Se planifica todo el proceso metodológico, estableciendo espacios temporales para el desarrollo de cada etapa, definiendo los recursos necesarios para el desarrollo de las mismas y confirmando la disponibilidad de los mismos, en particular, de los registros administrativos con su respectiva oficialización para que puedan ser usados y accedidos de manera abierta.

### **Fase II: Fuentes de datos**

Se verifica que la fuente de datos disponga de las variables generales para la caracterización, tanto del Mineduc como del Ineval.

### **Fase III: Preparación de datos**

Se realiza una validación de los datos que corresponden a las variables que serán caracterizadas (provincia, nivel de educación, sostenimiento, descomposición de matrícula), luego éstas serán codificadas para el procesamiento y utilizadas en el modelo técnico.

### **Fase IV: Caracterización exploratoria**

La caracterización exploratoria está determinada por el análisis unidimensional de la tasa de cobertura educativa, descomposición de la matrícula a nivel nacional, ubicación de la nueva infraestructura educativa y de los resultados de evaluación (Ser Bachiller).

### **Fase V: Aplicación del modelado de la concentración de estudiantes por región**

Esta fase corresponde a la aplicación de la aproximación teórica planteada, Modelado de la concentración de estudiantes por unidad geográfica explicada en la sección 5.3. La modelización comienza con la generación de tablas de contingencia y el cálculo de una distancia (métrica) para la construcción de índices de concentración para la matrícula y su descomposición (promovidos, no promovidos, desertores y no actualizados) y los conglomerados que conforman las provincias en cada caso.

En índice de concentración es una medida que se calcula utilizando la media de las distancias ponderada por el tamaño del número de estudiantes de cada unidad geográfica, en este caso las provincias.

### **Fase VI: Definición de la evaluación**

La evaluación estará determinada por la caracterización de la evolución de algunos indicadores educativos calculados mediante otras fuentes de datos, estos indicadores

educativos son: tasa neta de asistencia en EGB y bachillerato, tasa neta de matrícula en EGB y bachillerato y tasa de rezago escolar.

## 6 Caso de estudio de la metodología para analizar el efecto del reordenamiento de la oferta educativa sobre la evaluación del aprendizaje y descomposición de la matrícula en el Ecuador

### 6.1 Descripción del caso de estudio

Siguiendo la metodología propuesta, se analizan dos periodos escolares consecutivos (2014-2015 y 2015-2016), en principio con una desagregación provincial que comprende todos los sostenimientos educativos (fiscal, fiscomisional, municipal y particular).

### 6.2 Desarrollo de fases

#### 6.2.1 Fase I: Planificación temporal del proceso metodológico

Comprende la planificación del proceso metodológico mediante la definición de actividades y la determinación del tiempo para su cumplimiento. En cada etapa se desarrolla y comunica la ejecución de las actividades:

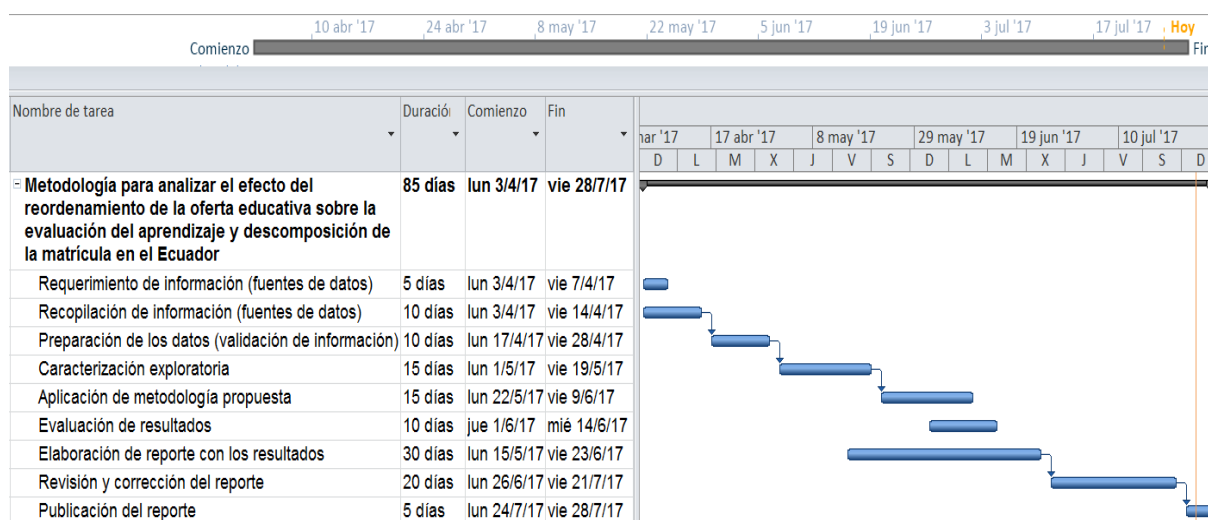


Figura 5. Cronograma de actividades para el desarrollo de la metodología propuesta.

### 6.2.2 Fase II: Fuentes de datos

Se utilizan tres fuentes de datos para la caracterización:

- **Registro administrativo: Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE)**  
El AMIE del Ministerio de Educación, recoge datos de las instituciones públicas y privadas (estudiantes, docentes, infraestructura, entre otros) a nivel nacional y territorial al inicio y al final del año escolar. La cobertura geográfica es nacional, provincial, cantonal, parroquial e institución educativa.  
La utilización de esta fuente nos permite trabajar al máximo nivel desagregado y con esto caracterizar la descomposición de la matrícula de los estudiantes.
- **Registro administrativo: Ser Bachiller**  
La prueba Ser Bachiller aplicada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval), reemplaza a los exámenes de grado y evalúa cuatro campos: Matemática, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales y Estudios Sociales. La población objetivo son los aspirantes al título de bachiller y postulantes a estudios de educación superior, graduados en años anteriores. La cobertura es nacional.  
La utilización de esta fuente nos permite trabajar conocer el nivel de logro de aprendizaje de los estudiantes de tercero de bachillerato a nivel nacional y provincial.
- **Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU)**  
La ENEMDU del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) es una encuesta por muestreo probabilístico de levantamiento trimestral, con el objetivo principal de medir el empleo, desempleo y caracterizar el mercado de trabajo. La cobertura geográfica es nacional, regional y provincial, a nivel urbano y rural desde el año 2014. La población objetivo son las personas de 5 años y más, la información del formulario es recabada de un informante directo y calificado. Esta encuesta tiene un módulo de educación que permite el cálculo de algunos indicadores educativos: tasa de asistencia, tasa de analfabetismo, años promedio de escolaridad, entre otros; lo que nos permite evaluar la metodología propuesta.

### 6.2.3 Fase III: Preparación de datos

Se realiza la validación de las variables iniciales a nivel de institución educativa:

- Provincia, deben existir 24 provincias más la zona delimitada
- Grado de educación: deben existir 15 grados o subniveles
- Sostenimiento: deben estar definidos solo los siguientes tipos: fiscal, fiscomisional, municipal y particular.

Luego se codifica de acuerdo a variables que se usarán en la metodología:

- Nivel de educación: se suma los grados correspondientes a cada nivel
  - Inicial, corresponde a grupo de 3 años y grupo de 4 años
  - EGB, corresponde desde 1ro de EGB a 10mo de EGB
  - Bachillerato, corresponde desde 1ro de bachillerato a 3ero de bachillerato
  - Matriculados, corresponde a la suma de los tres niveles: Inicial + EGB + Bachillerato
- Descomposición de la matrícula
  - Promovidos, corresponde a la suma de: Inicial promovidos + EGB promovidos + Bachillerato promovidos
  - No Promovidos, corresponde a la suma de: Inicial no promovidos + EGB no promovidos + Bachillerato no promovidos
  - Desertores, corresponde a la suma de: Inicial desertores + EGB desertores + Bachillerato desertores
  - No Actualizados, corresponde a la suma de: Inicial no actualizados + EGB no actualizados + Bachillerato no actualizados

#### **6.2.4 Fase IV: Caracterización exploratoria**

##### **6.2.4.1 Tasa de cobertura educativa (TCE)**

La tasa de cobertura educativa es la relación que existe entre el número de estudiantes matriculados en un periodo escolar respecto a la proyección de la población en edad escolar (de 3 a 17 años) correspondiente al año lectivo. La proyección poblacional tiene como fuente el Censo de Población y Vivienda 2010 (CPV2010) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

En el 2015, las cinco provincias con mayor tasa de cobertura educativa fueron: Napo, Pastaza, Imbabura, Pichincha y Orellana; mientras que la Zonas no delimitadas, Galápagos, Cañar, Cotopaxi y Los Ríos tenían la menor TCE. Para el año 2016, las cinco provincias con mayor tasa de cobertura fueron: Pastaza, Napo, Santo Domingo de los Tsáchilas, Pichincha y Orellana; cabe señalar que las provincias con menor tasa de matrícula del 2015 se mantienen en el 2016 (ver Tabla 5).

Algunas provincias han tenido una reducción significativa en la TCE, por ejemplo, Napo tiene 3,7 puntos porcentuales, seguida por Morona Santiago con 2,0 puntos porcentuales, Imbabura con 1,3 puntos porcentuales y Zamora Chinchipe con 1,3 puntos porcentuales. Mientras tanto en algunas provincias la TCE se incrementó significativamente, entre ellas:

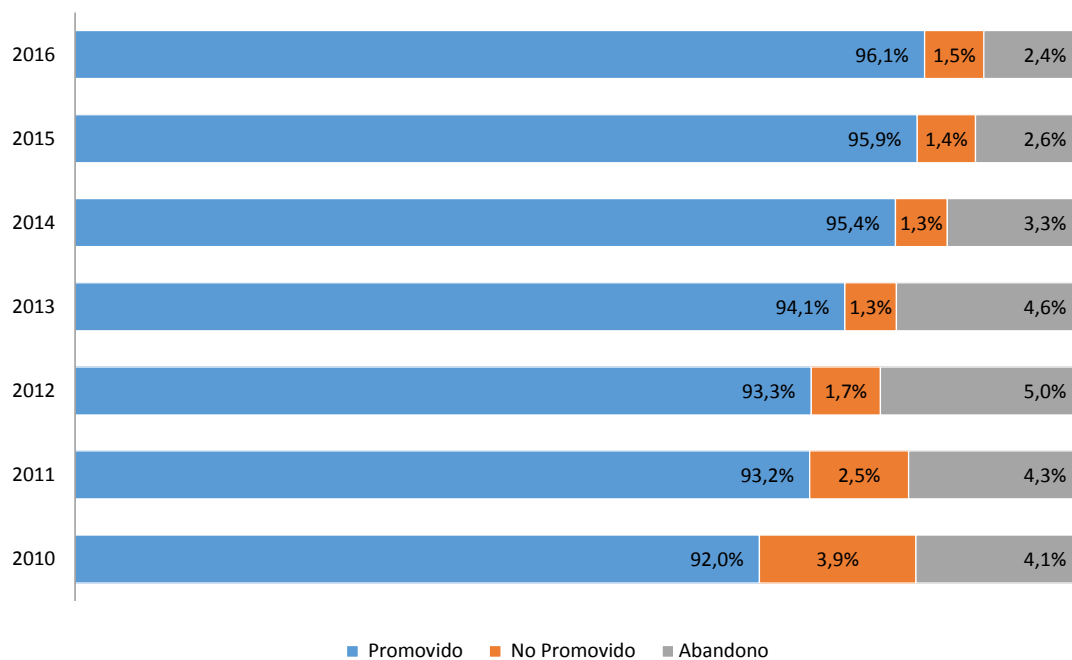
Santo Domingo de los Tsáchilas (6,3 puntos porcentuales), Galápagos (5,5 puntos porcentuales), Manabí (4,9 puntos porcentuales), El Oro (4,8 puntos porcentuales) y Guayas (3,3 puntos porcentuales).

Provincia	Estudiantes 2015	Proyección poblacional 2015	TCE 2015	Estudiantes 2016	Proyección poblacional 2016	TCE 2016	Variación
Azuay	212.575	235.509	90,3%	211.856	236.393	89,6%	-0,6%
Bolívar	60.305	69.352	87,0%	60.874	69.826	87,2%	0,2%
Cañar	68.067	83.767	81,3%	67.976	84.320	80,6%	-0,6%
Carchi	44.531	52.983	84,0%	43.891	52.790	83,1%	-0,9%
Cotopaxi	123.582	150.378	82,2%	123.227	151.369	81,4%	-0,8%
Chimborazo	130.620	156.848	83,3%	130.257	156.700	83,1%	-0,2%
El Oro	172.073	196.947	87,4%	181.846	197.241	92,2%	4,8%
Esmeraldas	196.247	214.467	91,5%	198.228	216.233	91,7%	0,2%
Guayas	1.033.756	1.182.558	87,4%	1.078.299	1.188.881	90,7%	3,3%
Imbabura	128.021	137.164	93,3%	125.675	137.314	91,5%	-1,8%
Loja	130.656	152.395	85,7%	132.746	152.198	87,2%	1,5%
Los Ríos	231.859	279.378	83,0%	238.712	280.720	85,0%	2,0%
Manabí	393.695	467.327	84,2%	415.224	465.927	89,1%	4,9%
Morona Santiago	61.346	68.573	89,5%	60.852	69.573	87,5%	-2,0%
Napo	44.761	44.219	101,2%	43.625	44.747	97,5%	-3,7%
Pastaza	34.585	35.272	98,1%	35.050	35.813	97,9%	-0,2%
Pichincha	742.713	805.586	92,2%	757.822	812.438	93,3%	1,1%
Tungurahua	136.405	154.946	88,0%	138.614	155.160	89,3%	1,3%
Zamora Chinchipe	34.134	39.499	86,4%	34.126	40.072	85,2%	-1,3%
Galápagos	6.732	8.367	80,5%	7.367	8.566	86,0%	5,5%
Sucumbíos	61.756	70.146	88,0%	64.039	70.976	90,2%	2,2%
Orellana	52.070	56.827	91,6%	53.244	57.587	92,5%	0,8%
Santo Domingo	119.605	134.094	89,2%	128.849	134.891	95,5%	6,3%
Santa Elena	100.521	115.594	87,0%	102.478	117.703	87,1%	0,1%
Zonas no Delimitadas	9.285	13.365	69,5%	9.613	13.499	71,2%	1,7%
<b>Nacional</b>	<b>4.329.900</b>	<b>4.925.561</b>	<b>87,9%</b>	<b>4.444.490</b>	<b>4.950.937</b>	<b>89,8%</b>	<b>1,9%</b>

**Tabla 5.** Tasa de cobertura educativa a nivel provincial. **Fuente:** Registro administrativo, Mineduc; CPV 2010, INEC.

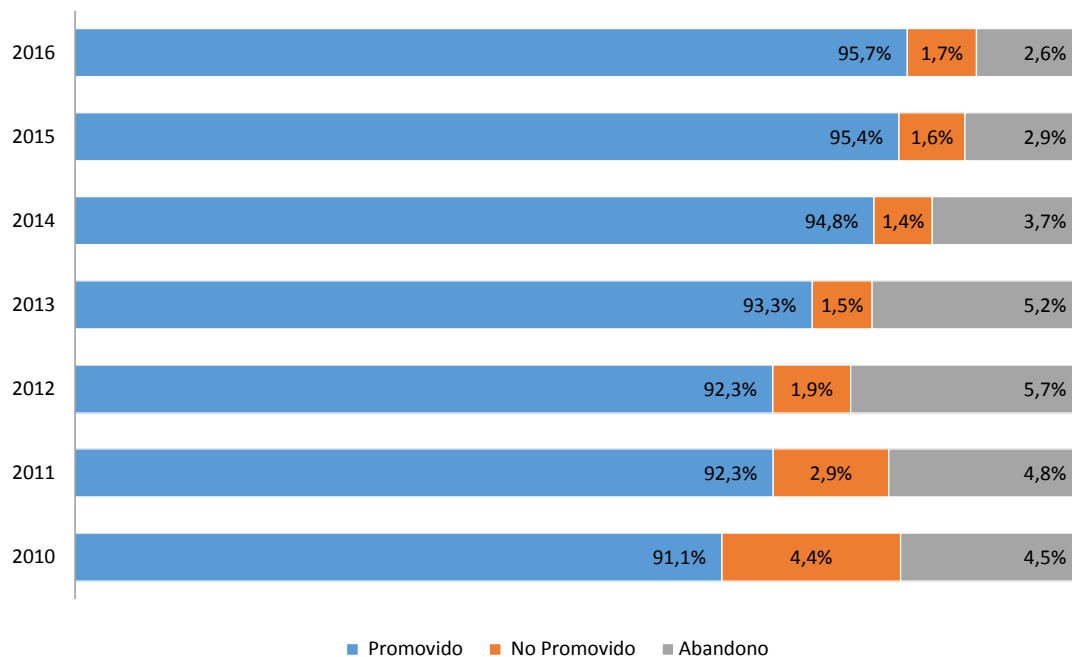
#### 6.2.4.2 Descomposición de matrícula (Promovidos, No promovidos, Abandono escolar)

En la Figura 6, se observa que a nivel nacional (incluye todos los sostenimientos: fiscal, fiscomisional, municipal y particular) la tasa de promoción escolar se ha incrementado en 4,1 puntos porcentuales desde el año 2010 (92,0%) al 2016 (96,1%); la tasa de no promoción ha disminuido en 2,7 puntos porcentuales y la tasa de abandono escolar disminuyó en 1,9 puntos porcentuales.



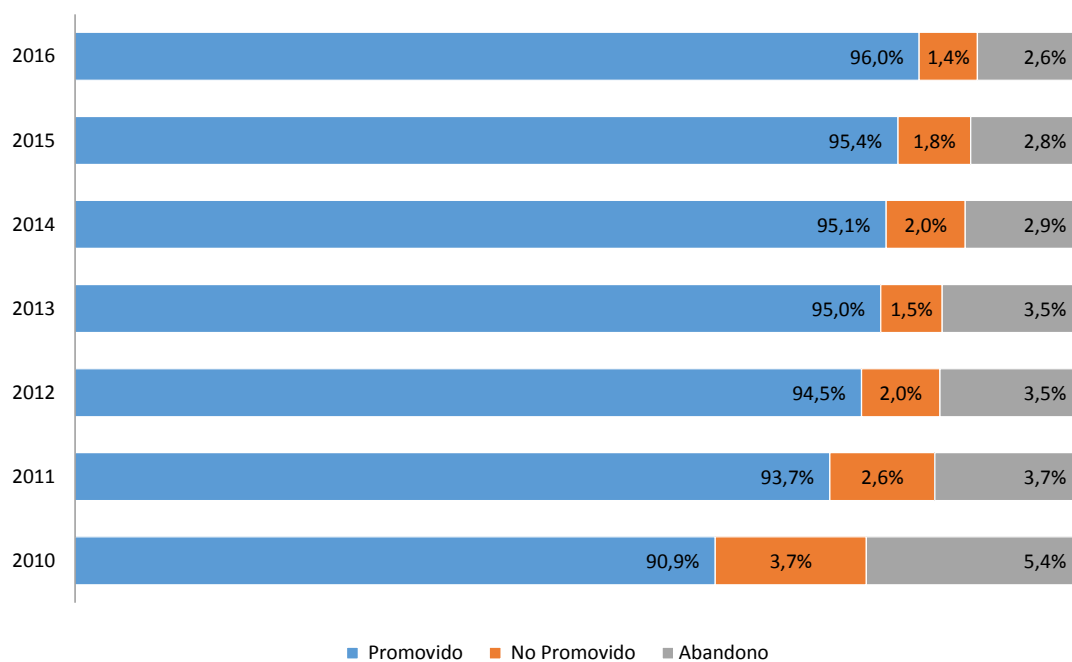
**Figura 6.** Evolución de la descomposición de la matrícula a nivel nacional

En la Figura 7, se detalla la descomposición de la matrícula en el sostenimiento fiscal, el comportamiento es similar al nacional; sin embargo, la tasa de no promoción y abandono es ligeramente superior.



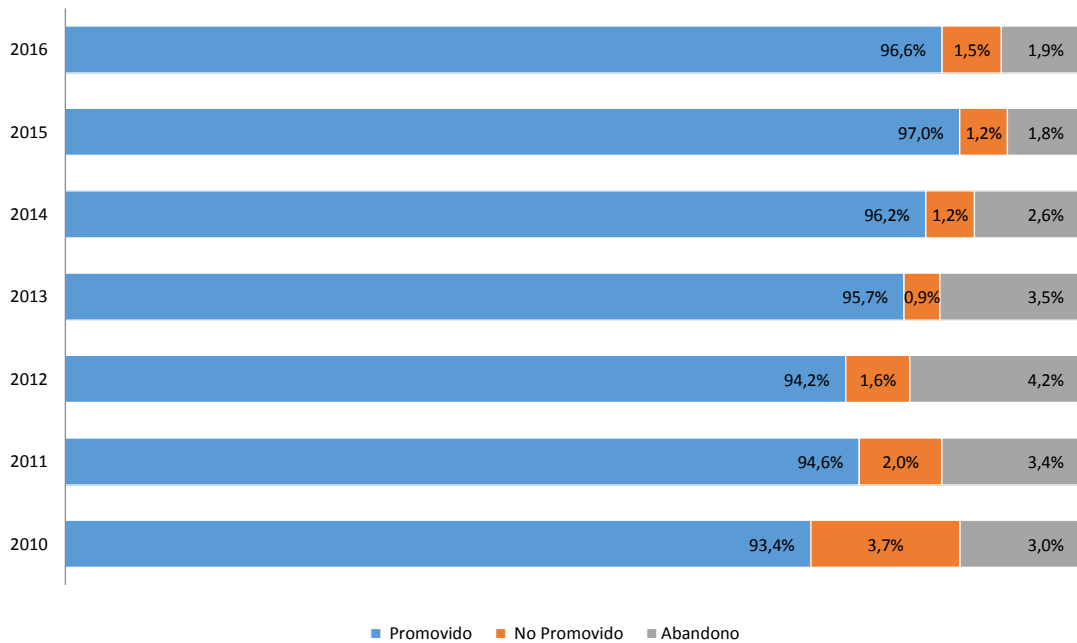
**Figura 7.** Evolución de la descomposición de la matrícula fiscal a nivel nacional

En la Figura 8, se detalla la descomposición de la matrícula en el sostenimiento fisco-misional, el comportamiento es similar al nacional; sin embargo, la tasa de no promoción y abandono es superior.



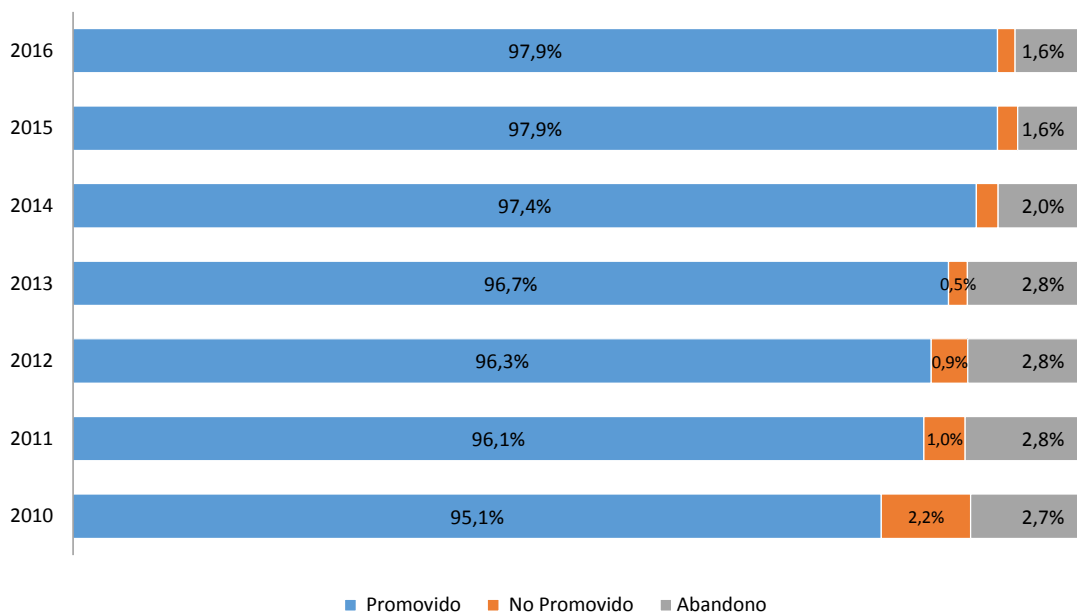
**Figura 8.** Evolución de la descomposición de la matrícula fisco-misional a nivel nacional

En la descomposición de la matrícula en el sostenimiento municipal, la tasa de abandono del año 2016 es ligeramente superior a la tasa del 2015 (ver Figura 9).



**Figura 9.** Evolución de la descomposición de la matrícula municipal a nivel nacional

En la descomposición de la matrícula en el sostenimiento particular, se evidencia que la tasa de no promoción es inferior a 0,5% desde el año 2013, de igual manera la tasa de abandono escolar es inferior a los demás sostenimientos (ver Figura 10).

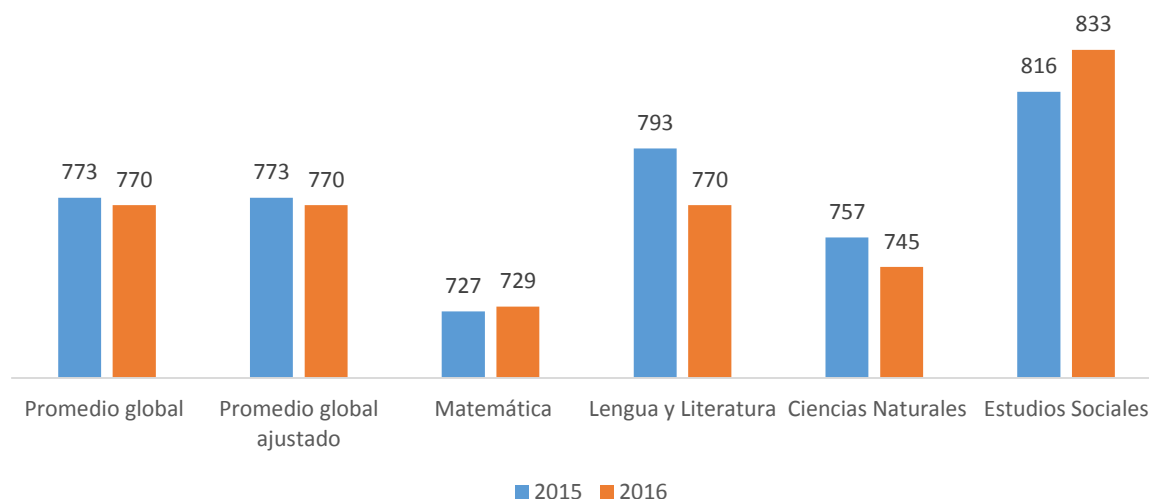


**Figura 10.** Evolución de la descomposición de la matrícula particular a nivel nacional



### 6.2.4.3 Resultados de evaluación (Ser Bachiller)

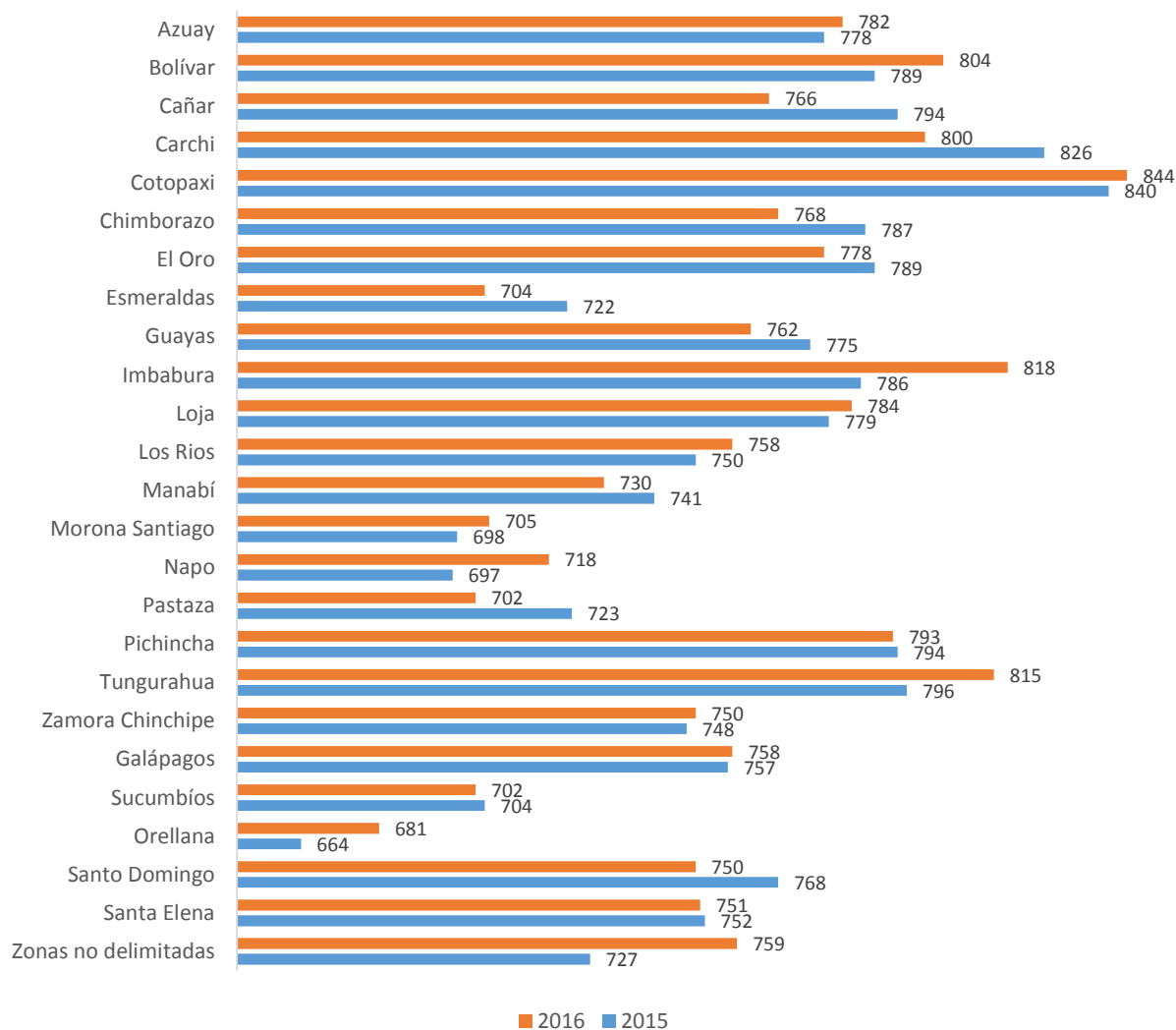
En la Figura 11, se observa que el promedio global y global ajustado disminuye en el año 2016, siendo más visible su reducción en las materias de Lengua y Literatura (-23 puntos) y de Ciencias Naturales (-12 puntos) y un leve incremento en Matemática (2 puntos) y Estudios Sociales (17 puntos).



**Figura 11.** Promedio global y ajustado del logro educativo alcanzado a nivel nacional. **Fuente:** Registro administrativo, Ineval.

Cuando se analiza a nivel provincial (ver Figura 12), se tiene que para el año 2015, tres provincias (Orellana, Napo y Morona Santiago) no alcanzaron el puntaje mínimo requerido (menor a 700 puntos), 20 provincias (incluida la Zona no delimitada) alcanzaron un puntaje elemental (700 a menos de 800 puntos); mientras que solo dos provincias (Carchi y Cotopaxi) alcanzaron un nivel de logro satisfactorio (800 a 950 puntos).

Para el año 2016, la provincia de Orellana se mantiene en un nivel de logro insuficiente, 20 provincias (incluida la Zona no delimitada) alcanzaron un puntaje elemental y cuatro provincias (Bolívar, Tungurahua, Imbabura y Cotopaxi) alcanzaron un nivel de logro satisfactorio.



**Figura 12.** Promedio global del logro educativo alcanzado a provincial. **Fuente:** Registro administrativo, Ineval.

### 6.2.5 Fase V: Aplicación de modelado de la concentración de estudiantes por unidad geográfica

A continuación, se incluye los resultados de la aplicación de la aproximación teórica a la solución problema: Modelado de la concentración de estudiantes por unidad geográfica explicado en el apartado 5.3.

#### 6.2.5.1 Generación de la tabla de contingencia

A partir del número de estudiantes matriculados en las instituciones educativas se construye la tabla de contingencia con la unidad geográfica (provincias) y tipo de sostenimiento, así

como la suma marginal, la probabilidad condicionada y probabilidad marginal por unidad geográfica y sostenimiento:

**a) Tabla de contingencia:**

Provincia	Fiscal	Fiscomisional	Municipal	Particular laico	Particular religioso
Azuay	157.106	13.909	301	22.499	18.041
Bolívar	56.697	2.143	98	725	1.211
Cañar	58.403	4.326	0	1.844	3.403
Carchi	36.263	6.309	196	631	492
Cotopaxi	111.007	1.867	1.179	5.331	3.843
Chimborazo	108.511	7.675	0	6.759	7.312
El Oro	151.682	7.090	744	17.833	4.497
Esmeraldas	155.894	31.306	1.396	6.045	3.587
Guayas	738.560	18.884	902	251.693	68.260
Imbabura	97.460	8.142	1.436	6.479	12.158
Loja	89.187	28.959	1.358	7.599	5.643
Los Ríos	215.072	2.155	1.362	16.547	3.576
Manabí	342.194	13.087	3.015	44.428	12.500
Morona Santiago	46.217	13.595	225	240	575
Napo	27.599	15.731	0	153	142
Pastaza	25.301	8.868	0	867	14
Pichincha	501.810	27.440	23.179	134.138	71.255
Tungurahua	110.332	4.768	0	10.893	12.621
Zamora Chinchipe	27.354	6.716	0	56	0
Galápagos	3.795	2.563	239	504	266
Sucumbíos	56.640	4.930	472	1.687	310
Orellana	44.984	5.467	0	2.727	66
Santo Domingo	108.034	3.803	0	11.511	5.501
Santa Elena	82.192	1.107	1.447	12.335	5.397
Zonas no delimitadas	9.275	250	0	88	0

**b) Sumas marginales:**

Por sostenimiento:

	Fiscal	Fiscomisional	Municipal	Particular laico	Particular religioso
<b>Total estudiantes</b>	3.361.569	241.090	37.549	563.612	240.670

Por unidad geográfica:

Etiqueta	Provincia	Total estudiantes
X1	Azuay	211.856
X2	Bolívar	60.874
X3	Cañar	67.976
X4	Carchi	43.891
X5	Cotopaxi	123.227
X6	Chimborazo	130.257
X7	El Oro	181.846
X8	Esmeraldas	198.228
X9	Guayas	1.078.299
X10	Imbabura	125.675
X11	Loja	132.746
X12	Los Ríos	238.712
X13	Manabí	415.224
X14	Morona Santiago	60.852
X15	Napo	43.625
X16	Pastaza	35.050
X17	Pichincha	757.822
X18	Tungurahua	138.614
X19	Zamora Chinchipe	34.126
X20	Galápagos	7.367
X21	Sucumbíos	64.039
X22	Orellana	53.244
X23	Santo Domingo	128.849
X24	Santa Elena	102.478
X25	Zonas no delimitadas	9.613

**c) Probabilidades condicionales:**

Por sostenimiento:

<b>Provincia</b>	<b>Fiscal</b>	<b>Fiscomisional</b>	<b>Municipal</b>	<b>Particular laico</b>	<b>Particular religioso</b>
Azuay	0,0467	0,0577	0,0080	0,0399	0,0750
Bolívar	0,0169	0,0089	0,0026	0,0013	0,0050
Cañar	0,0174	0,0179	0,0000	0,0033	0,0141
Carchi	0,0108	0,0262	0,0052	0,0011	0,0020
Cotopaxi	0,0330	0,0077	0,0314	0,0095	0,0160
Chimborazo	0,0323	0,0318	0,0000	0,0120	0,0304
El Oro	0,0451	0,0294	0,0198	0,0316	0,0187
Esmeraldas	0,0464	0,1299	0,0372	0,0107	0,0149
Guayas	0,2197	0,0783	0,0240	0,4466	0,2836
Imbabura	0,0290	0,0338	0,0382	0,0115	0,0505
Loja	0,0265	0,1201	0,0362	0,0135	0,0234
Los Rios	0,0640	0,0089	0,0363	0,0294	0,0149
Manabí	0,1018	0,0543	0,0803	0,0788	0,0519
Morona Santiago	0,0137	0,0564	0,0060	0,0004	0,0024
Napo	0,0082	0,0652	0,0000	0,0003	0,0006
Pastaza	0,0075	0,0368	0,0000	0,0015	0,0001
Pichincha	0,1493	0,1138	0,6173	0,2380	0,2961
Tungurahua	0,0328	0,0198	0,0000	0,0193	0,0524
Zamora Chinchipe	0,0081	0,0279	0,0000	0,0001	0,0000
Galápagos	0,0011	0,0106	0,0064	0,0009	0,0011
Sucumbíos	0,0168	0,0204	0,0126	0,0030	0,0013
Orellana	0,0134	0,0227	0,0000	0,0048	0,0003
Santo Domingo	0,0321	0,0158	0,0000	0,0204	0,0229
Santa Elena	0,0245	0,0046	0,0385	0,0219	0,0224
Zonas no delimitadas	0,0028	0,0010	0,0000	0,0002	0,0000

Por unidad geográfica:

Provincia	Fiscal	Fiscomisional	Municipal	Particular laico	Particular religioso
Azuay	0,7416	0,0657	0,0014	0,1062	0,0852
Bolívar	0,9314	0,0352	0,0016	0,0119	0,0199
Cañar	0,8592	0,0636	0,0000	0,0271	0,0501
Carchi	0,8262	0,1437	0,0045	0,0144	0,0112
Cotopaxi	0,9008	0,0152	0,0096	0,0433	0,0312
Chimborazo	0,8331	0,0589	0,0000	0,0519	0,0561
El Oro	0,8341	0,0390	0,0041	0,0981	0,0247
Esmeraldas	0,7864	0,1579	0,0070	0,0305	0,0181
Guayas	0,6849	0,0175	0,0008	0,2334	0,0633
Imbabura	0,7755	0,0648	0,0114	0,0516	0,0967
Loja	0,6719	0,2182	0,0102	0,0572	0,0425
Los Rios	0,9010	0,0090	0,0057	0,0693	0,0150
Manabí	0,8241	0,0315	0,0073	0,1070	0,0301
Morona Santiago	0,7595	0,2234	0,0037	0,0039	0,0094
Napo	0,6326	0,3606	0,0000	0,0035	0,0033
Pastaza	0,7219	0,2530	0,0000	0,0247	0,0004
Pichincha	0,6622	0,0362	0,0306	0,1770	0,0940
Tungurahua	0,7960	0,0344	0,0000	0,0786	0,0911
Zamora Chinchipe	0,8016	0,1968	0,0000	0,0016	0,0000
Galápagos	0,5151	0,3479	0,0324	0,0684	0,0361
Sucumbíos	0,8845	0,0770	0,0074	0,0263	0,0048
Orellana	0,8449	0,1027	0,0000	0,0512	0,0012
Santo Domingo	0,8385	0,0295	0,0000	0,0893	0,0427
Santa Elena	0,8020	0,0108	0,0141	0,1204	0,0527
Zonas no delimitadas	0,9648	0,0260	0,0000	0,0092	0,0000

**d) Probabilidades marginales:**

Por sostenimiento:

Sostenimiento	Probabilidad marginal
Fiscal	0,7548
Fiscomisional	0,0551
Municipal	0,0081
Particular laico	0,1258
Particular religioso	0,0562

Por unidad geográfica:

Provincia	Probabilidad marginal
Azuay	0,0489
Bolívar	0,0126
Cañar	0,0158
Carchi	0,0101
Cotopaxi	0,0294
Chimborazo	0,0299
El Oro	0,0411
Esmeraldas	0,0436
Guayas	0,2385
Imbabura	0,0293
Loja	0,0304
Los Rios	0,0542
Manabí	0,0871
Morona Santiago	0,0136
Napo	0,0102
Pastaza	0,0076
Pichincha	0,1730
Tungurahua	0,0319
Zamora Chinchipe	0,0080
Galápagos	0,0017
Sucumbíos	0,0147
Orellana	0,0125
Santo Domingo	0,0293
Santa Elena	0,0243
Zonas no delimitadas	0,0021

### 6.2.5.2 Distancia

La distancia nos permite conocer el comportamiento global de todo el país, en base a las medidas de concentración relacionadas con la distancia de las distribuciones condicionales a las marginales.

Por unidades geográficas (provincias):

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	...	X25
X1	0,00	0,21	0,13	0,22	0,17	0,09	0,11	0,19	0,15	0,09	...	0,29
X2	0,21	0,00	0,09	0,14	0,10	0,12	0,15	0,17	0,30	0,17	...	0,11
X3	0,13	0,09	0,00	0,14	0,12	0,05	0,13	0,14	0,25	0,11	...	0,18
X4	0,22	0,14	0,14	0,00	0,20	0,16	0,19	0,05	0,33	0,19	...	0,19
X5	0,17	0,10	0,12	0,20	0,00	0,12	0,10	0,20	0,22	0,14	...	0,17
X6	0,09	0,12	0,05	0,16	0,12	0,00	0,10	0,15	0,21	0,10	...	0,21
X7	0,11	0,15	0,13	0,19	0,10	0,10	0,00	0,17	0,16	0,14	...	0,20
X8	0,19	0,17	0,14	0,05	0,20	0,15	0,17	0,00	0,30	0,17	...	0,22

X9	0,15	0,30	0,25	0,33	0,22	0,21	0,16	0,30	0,00	0,22	...	0,35
X10	0,09	0,17	0,11	0,19	0,14	0,10	0,14	0,17	0,22	0,00	...	0,27
X11	0,18	0,25	0,19	0,14	0,26	0,19	0,21	0,10	0,30	0,17	...	0,31
X12	0,18	0,13	0,16	0,23	0,06	0,15	0,09	0,23	0,20	0,18	...	0,16
X13	0,11	0,16	0,15	0,21	0,10	0,11	0,03	0,19	0,15	0,13	...	0,22
X14	0,28	0,22	0,20	0,08	0,28	0,23	0,27	0,10	0,40	0,25	...	0,25
X15	0,35	0,32	0,30	0,19	0,39	0,32	0,36	0,19	0,47	0,34	...	0,34
X16	0,29	0,26	0,23	0,13	0,31	0,25	0,27	0,13	0,39	0,29	...	0,26
X17	0,13	0,29	0,24	0,31	0,21	0,21	0,17	0,27	0,13	0,16	...	0,36
X18	0,07	0,18	0,11	0,23	0,14	0,07	0,12	0,21	0,16	0,10	...	0,26
X19	0,32	0,22	0,23	0,11	0,30	0,26	0,29	0,15	0,43	0,30	...	0,21
X20	0,29	0,37	0,32	0,25	0,37	0,31	0,32	0,21	0,39	0,28	...	0,42
X21	0,21	0,10	0,13	0,09	0,14	0,14	0,14	0,10	0,29	0,18	...	0,13
X22	0,21	0,15	0,15	0,11	0,19	0,15	0,14	0,12	0,28	0,22	...	0,15
X23	0,10	0,15	0,11	0,21	0,11	0,07	0,06	0,20	0,15	0,13	...	0,21
X24	0,13	0,20	0,19	0,27	0,11	0,15	0,10	0,25	0,13	0,15	...	0,27
X25	0,29	0,11	0,18	0,19	0,17	0,21	0,20	0,22	0,35	0,27	...	0,00

Por sostenimiento:

	Fiscal	Fiscomisional	Municipal	Particular laico	Particular religioso
Fiscal	0,00	0,33	0,48	0,27	0,26
Fiscomisional	0,33	0,00	0,55	0,51	0,46
Municipal	0,48	0,55	0,00	0,48	0,44
Particular laico	0,27	0,51	0,48	0,00	0,19
Particular religioso	0,26	0,46	0,44	0,19	0,00

### 6.2.5.3 Construcción de índices y agrupación

La construcción de índices de concentración, se realiza por comparación a la distribución nacional, específicamente, el índice de una unidad geográfica y el sostenimiento. Además se construye la matriz de disimilitud que sirve como argumento de ingreso para generar el árbol de expansión mínima y la clasificación de sus grupos.

#### a) Índices de concentración

- Índice nacional por unidad geográfica: 0,1275061
- Índice de concentración (Sostenimiento/Provincia), se toma la media de las distancias ponderada por el tamaño del número de estudiantes de cada unidad geográfica (provincia):



Provincia	Índice de concentración
Azuay	0,0631
Bolívar	0,2040
Cañar	0,1562
Carchi	0,2184
Cotopaxi	0,1475
Chimborazo	0,1159
El Oro	0,0758
Esmeraldas	0,1871
Guayas	0,1272
Imbabura	0,1086
Loja	0,1894
Los Rios	0,1523
Manabí	0,0667
Morona Santiago	0,2853
Napo	0,3661
Pastaza	0,2886
Pichincha	0,1036
Tungurahua	0,1042
Zamora Chinchipe	0,3219
Galápagos	0,2907
Sucumbíos	0,1887
Orellana	0,1929
Santo Domingo	0,0955
Santa Elena	0,0952
Zonas no delimitadas	0,2722

- Índice nacional por sostenimiento: 0,09482807
- Índice de concentración (Provincia/Sostenimiento), se toma la media ponderada por el tipo de sostenimiento:

Sostenimiento	Índice de concentración
Fiscal	0,0394
Fiscomisional	0,3259
Municipal	0,4645
Particular laico	0,2430
Particular religioso	0,2325

**b) Matriz de disimilitudes tomando en cuenta las vecindades**

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	...	X25
X1	100,00	100,21	0,13	100,22	100,17	0,09	0,11	100,19	0,15	...	100,29
X2	100,21	100,00	100,09	100,14	0,10	0,12	100,15	100,17	100,30	...	100,11
X3	0,13	100,09	100,00	100,14	100,12	0,05	100,13	100,14	0,25	...	100,18
X4	100,22	100,14	100,14	100,00	100,20	100,16	100,19	0,05	100,33	...	100,19
X5	100,17	0,10	100,12	100,20	100,00	100,12	100,10	100,20	100,22	...	100,17
X6	0,09	0,12	0,05	100,16	100,12	100,00	100,10	100,15	0,21	...	100,21
X7	0,11	100,15	100,13	100,19	100,10	100,10	100,00	100,17	0,16	...	100,20
X8	100,19	100,17	100,14	0,05	100,20	100,15	100,17	100,00	100,30	...	0,22
X9	0,15	100,30	0,25	100,33	100,22	0,21	0,16	100,30	100,00	...	0,35
X10	100,09	100,17	100,11	0,19	100,14	100,10	100,14	0,17	100,22	...	100,27
X11	0,18	100,25	100,19	100,14	100,26	100,19	0,21	100,10	100,30	...	100,31
X12	100,18	0,13	100,16	100,23	0,06	100,15	100,09	100,23	0,20	...	0,16
X13	100,11	100,16	100,15	100,21	100,10	100,11	100,03	0,19	0,15	...	0,22
X14	0,28	100,22	100,20	100,08	100,28	0,23	100,27	100,10	100,40	...	100,25
X15	100,35	100,32	100,30	100,19	0,39	100,32	100,36	100,19	100,47	...	100,34
X16	100,29	100,26	100,23	100,13	100,31	100,25	100,27	100,13	100,39	...	100,26
X17	100,13	100,29	100,24	100,31	0,21	100,21	100,17	0,27	100,13	...	100,36
X18	100,07	0,18	100,11	100,23	0,14	0,07	100,12	100,21	100,16	...	100,26
X19	0,32	100,22	100,23	100,11	100,30	100,26	100,29	100,15	100,43	...	100,21
X20	100,29	100,37	100,32	100,25	100,37	100,31	100,32	100,21	100,39	...	100,42
X21	100,21	100,10	100,13	0,09	100,14	100,14	100,14	100,10	100,29	...	100,13
X22	100,21	100,15	100,15	100,11	100,19	100,15	100,14	100,12	100,28	...	100,15
X23	100,10	100,15	100,11	100,21	0,11	100,07	100,06	0,20	100,15	...	100,21
X24	100,13	100,20	100,19	100,27	100,11	100,15	100,10	100,25	0,13	...	100,27
X25	100,29	100,11	100,18	100,19	100,17	100,21	100,20	0,22	0,35	...	100,00

**c) Árbol de expansión mínima**

\$Nodos1[[1]]: "X20"  
 \$Nodos1[[2]]: "X4" "X8" "X10" "X14" "X15" "X16" "X17" "X19" "X21" "X22"  
 \$Nodos1[[3]]: "X4" "X8" "X14" "X15" "X16" "X19" "X21" "X22"  
 \$Nodos1[[4]]: "X14" "X15" "X16" "X19"  
 \$Nodos1[[5]]: "X15"  
 \$Nodos1[[6]]: "X14" "X19"  
 \$Nodos1[[7]]: "X14"  
 \$Nodos1[[8]]: "X4" "X8" "X21"  
 \$Nodos1[[9]]: "X4" "X8"  
 \$Nodos1[[10]]: "X4"  
 \$Nodos1[[11]]: "X10"  
 \$Nodos1[[12]]: "X11"  
 \$Nodos1[[13]]: "X25"  
 \$Nodos1[[14]]: "X9"  
 \$Nodos1[[15]]: "X1" "X3" "X6" "X7" "X18"  
 \$Nodos1[[16]]: "X7"  
 \$Nodos1[[17]]: "X3" "X6" "X18"  
 \$Nodos1[[18]]: "X18"  
 \$Nodos1[[19]]: "X6"  
 \$Nodos1[[20]]: "X5" "X12" "X13" "X23" "X24"

\$Nodos1[[21]]: "X13" "X23" "X24"  
 \$Nodos1[[22]]: "X24"  
 \$Nodos1[[23]]: "X13"  
 \$Nodos1[[24]]: "X12"

\$Nodos2

\$Nodos2[[1]]: "X1" "X2" "X3" "X4" "X5" "X6" "X7" "X8" "X9" "X10" "X11" "X12" "X13" "X14" "X15"  
 "X16" "X17" "X18" "X19" "X21" "X22" "X23" "X24" "X25"  
 \$Nodos2[[2]]: "X1" "X2" "X3" "X5" "X6" "X7" "X9" "X11" "X12" "X13" "X18" "X23" "X24" "X25"  
 \$Nodos2[[3]]: "X10" "X17"  
 \$Nodos2[[4]]: "X4" "X8" "X21" "X22"  
 \$Nodos2[[5]]: "X14" "X16" "X19"  
 \$Nodos2[[6]]: "X16"  
 \$Nodos2[[7]]: "X19"  
 \$Nodos2[[8]]: "X22"  
 \$Nodos2[[9]]: "X21"  
 \$Nodos2[[10]]: "X8"  
 \$Nodos2[[11]]: "X17"  
 \$Nodos2[[12]]: "X1" "X2" "X3" "X5" "X6" "X7" "X9" "X12" "X13" "X18" "X23" "X24" "X25"  
 \$Nodos2[[13]]: "X1" "X2" "X3" "X5" "X6" "X7" "X9" "X12" "X13" "X18" "X23" "X24"  
 \$Nodos2[[14]]: "X1" "X2" "X3" "X5" "X6" "X7" "X12" "X13" "X18" "X23" "X24"  
 \$Nodos2[[15]]: "X2" "X5" "X12" "X13" "X23" "X24"  
 \$Nodos2[[16]]: "X1" "X3" "X6" "X18"  
 \$Nodos2[[17]]: "X1"  
 \$Nodos2[[18]]: "X3" "X6"  
 \$Nodos2[[19]]: "X3"  
 \$Nodos2[[20]]: "X2"  
 \$Nodos2[[21]]: "X5" "X12"  
 \$Nodos2[[22]]: "X13" "X23"  
 \$Nodos2[[23]]: "X23"  
 \$Nodos2[[24]]: "X5"

**d) Tabla de agrupamiento con la aplicación de clúster jerárquicos**

	[,1]	[,2]
[1,]	-7	-4
[2,]	-5	-9
[3,]	-13	-6
[4,]	-14	-23
[5,]	-24	4
[6,]	-19	1
[7,]	2	-21
[8,]	7	-22
[9,]	-15	-20
[10,]	5	3
[11,]	6	-2
[12,]	10	-3
[13,]	9	-17
[14,]	-16	13
[15,]	-8	11
[16,]	15	12
...	...	...
[21,]	18	19
[22,]	-12	20
[23,]	21	22
[24,]	-1	23

A continuación, se aplica numéricamente lo detallado en la Fase V, para los periodos escolares 2014-2015 (de aquí en adelante se identificará con 2015), 2015-2016 (de aquí en adelante se identificará con 2016) y el índice de concentración se identificará como IndCo. La gama de color rojo denota valores mínimos y la gama de color verde denota valores máximos.

#### 6.2.5.4 Índice de concentración - matrícula

La Tabla 6, muestra el resumen de las provincias con el mayor y menor índice de concentración de matrícula respecto a la media nacional (13%). Por ejemplo, en el 2015, el comportamiento de las provincias de Santa Elena, Azuay, Manabí, El Oro y Santo Domingo de los Tsáchilas es más parecido al comportamiento nacional; mientras que las provincias de Napo, Zamora Chinchipe, Morona Santiago, Pastaza y Zonas no delimitadas son las provincias menos parecidas y más alejadas a la media nacional. Para el año 2016, el comportamiento es similar, excepto que Galápagos ingresa al grupo de las provincias menos parecidas a la media nacional (13%).

Provincia	Grupo 2015	ÍndCo 2015	Peso 2015	Grupo 2016	ÍndCo 2016	Peso 2016	Variación
Azuay	2	6%	4,9%	2	6%	4,8%	0,2%
Bolívar	2	21%	1,4%	2	20%	1,4%	-0,4%
Cañar	2	16%	1,6%	2	16%	1,5%	-0,8%
Carchi	3	23%	1,0%	3	22%	1,0%	-1,4%
Cotopaxi	2	14%	2,9%	2	15%	2,8%	0,3%
Chimborazo	2	12%	3,0%	2	12%	2,9%	-0,6%
El Oro	2	8%	4,0%	2	8%	4,1%	-0,2%
Esmeraldas	3	18%	4,5%	3	19%	4,5%	0,3%
Guayas	2	13%	23,9%	2	13%	24,3%	-0,5%
Imbabura	3	11%	3,0%	4	11%	2,8%	0,0%
Loja	4	19%	3,0%	5	19%	3,0%	-0,2%
Los Ríos	2	16%	5,4%	2	15%	5,4%	-0,4%
Manabí	2	6%	9,1%	2	7%	9,3%	0,5%
Morona Santiago	3	31%	1,4%	3	29%	1,4%	-2,1%
Napo	3	36%	1,0%	3	37%	1,0%	0,7%
Pastaza	3	28%	0,8%	3	29%	0,8%	1,1%
Pichincha	5	10%	17,2%	4	10%	17,1%	0,0%
Tungurahua	2	12%	3,2%	2	10%	3,1%	-1,2%
Zamora Chinchipe	3	32%	0,8%	3	32%	0,8%	0,0%
Galápagos	1	24%	0,2%	1	29%	0,2%	5,5%

Sucumbíos	3	19%	1,4%	3	19%	1,4%	-0,1%
Orellana	3	19%	1,2%	3	19%	1,2%	0,5%
Santo Domingo	2	10%	2,8%	2	10%	2,9%	-0,4%
Santa Elena	2	6%	2,3%	2	10%	2,3%	3,5%
Zonas no Delimitadas	2	27%	0,2%	2	27%	0,2%	0,4%
<b>Nacional</b>	<b>5 gr.</b>	<b>13%</b>	<b>100%</b>	<b>5 gr.</b>	<b>13%</b>	<b>100%</b>	<b>-0,1%</b>

**Tabla 6.** Índice de concentración de matrícula a nivel provincial. **Fuente:** Registro administrativo, Mineduc.

### 6.2.5.5 Índice de concentración - promovidos

La Tabla 7, muestra el resumen de las provincias con el mayor y menor índice de concentración de estudiantes promovidos respecto a la media nacional (13%). Para el año 2015 y 2016, el índice de concentración de los estudiantes promovidos tiene el mismo comportamiento que el índice de los estudiantes matriculados (se repite el mismo grupo de provincias aunque en diferente orden).

Provincia	Grupo 2015	ÍndCo 2015	Peso 2015	Grupo 2016	ÍndCo 2016	Peso 2016	Variación
Azuay	2	6%	4,9%	2	6%	5%	-0,1%
Bolívar	2	21%	1,3%	2	20%	1%	-1,6%
Cañar	2	16%	1,6%	2	16%	2%	-0,7%
Carchi	3	23%	1,1%	3	22%	1%	-1,6%
Cotopaxi	2	14%	3,0%	2	15%	3%	0,4%
Chimborazo	2	12%	3,0%	2	11%	3%	-0,5%
El Oro	2	8%	4,1%	2	7%	4%	-0,3%
Esmeraldas	3	19%	4,5%	3	19%	4%	0,8%
Guayas	2	14%	23,6%	2	13%	24%	-1,0%
Imbabura	3	11%	3,0%	4	11%	3%	0,0%
Loja	4	19%	3,1%	2	19%	3%	-0,6%
Los Ríos	2	15%	5,4%	2	15%	5%	-0,3%
Manabí	2	7%	9,0%	2	7%	9%	0,6%
Morona Santiago	3	30%	1,3%	3	28%	1%	-1,9%
Napo	3	36%	1,0%	3	36%	1%	0,0%
Pastaza	3	29%	0,8%	3	28%	1%	-0,9%
Pichincha	3	11%	17,0%	4	11%	17%	0,2%
Tungurahua	2	12%	3,2%	2	10%	3%	-1,7%
Zamora Chinchipe	3	32%	0,8%	3	32%	1%	-0,1%

Galápagos	1	23%	0,2%	1	29%	0%	6,4%
Sucumbíos	3	19%	1,4%	3	19%	1%	0,2%
Orellana	3	19%	1,2%	3	19%	1%	0,2%
Santo Domingo	2	10%	2,9%	2	10%	3%	-0,3%
Santa Elena	2	6%	2,4%	2	10%	2%	3,6%
Zonas no Delimitadas	5	33%	0,2%	5	33%	0%	-0,2%
<b>Nacional</b>	<b>5 gr.</b>	<b>13%</b>	<b>100%</b>	<b>5 gr.</b>	<b>13%</b>	<b>100%</b>	<b>-0,2%</b>

**Tabla 7.** Índice de concentración de estudiantes promovidos a nivel provincial. **Fuente:** Registro administrativo, Mineduc.

### 6.2.5.6 Índice de concentración – no promovidos

La Tabla 8, muestra el resumen de las provincias con el mayor y menor índice de concentración de estudiantes no promovidos respecto a la media nacional.

Para el año 2015, las provincias de Azuay, Cañar, El Oro, Santa Elena y Tungurahua son más parecidas al comportamiento de la media nacional; mientras que las provincias de Napo, Galápagos, Zonas no delimitadas, Loja y Cotopaxi son menos parecidas y más alejadas a la media nacional (13%).

Para el año 2016, el comportamiento de las provincias de Imbabura, Santo Domingo de los Tsáchilas, Pichincha, Cañar y Azuay son más parecidas al comportamiento nacional; mientras que las provincias de Napo, Zamora Chinchipe, Morona Santiago, Galápagos y Zonas no delimitadas son menos parecidas y más alejadas a la media nacional (12%).

Provincia	Grupo 2015	ÍndCo 2015	Peso 2015	Grupo 2016	ÍndCo 2016	Peso 2016	Variación
Azuay	2	7%	5%	2	9%	5%	2,2%
Bolívar	2	15%	2%	2	14%	1%	-1,6%
Cañar	2	7%	2%	2	9%	2%	1,7%
Carchi	2	20%	1%	3	15%	1%	-4,1%
Cotopaxi	2	24%	1%	2	20%	1%	-4,4%
Chimborazo	2	13%	4%	2	11%	5%	-1,9%
El Oro	2	8%	3%	4	14%	5%	6,1%
Esmeraldas	2	14%	4%	3	14%	4%	0,3%
Guayas	2	15%	11%	2	14%	15%	-0,6%
Imbabura	2	9%	4%	2	3%	4%	-6,3%
Loja	3	24%	4%	2	16%	4%	-8,9%
Los Ríos	2	17%	3%	2	14%	4%	-3,3%
Manabí	2	10%	4%	2	13%	2%	2,6%

Morona Santiago	4	19%	3%	3	25%	3%	5,7%
Napo	5	37%	2%	5	36%	1%	-1,6%
Pastaza	4	20%	2%	3	20%	2%	-0,2%
Pichincha	2	9%	30%	2	9%	26%	-0,9%
Tungurahua	2	8%	5%	2	9%	7%	0,8%
Zamora Chinchiipe	4	24%	1%	3	29%	1%	4,8%
Galápagos	1	30%	0%	1	25%	0%	-5,1%
Sucumbíos	2	15%	2%	3	12%	2%	-3,1%
Orellana	2	12%	2%	3	19%	1%	6,6%
Santo Domingo	2	16%	1%	2	8%	1%	-7,4%
Santa Elena	2	8%	2%	2	10%	2%	2,1%
Zonas no Delimitadas	2	26%	0%	2	21%	0%	-5,7%
<b>Nacional</b>	<b>5 gr.</b>	<b>13%</b>	<b>100%</b>	<b>5 gr.</b>	<b>12%</b>	<b>100%</b>	<b>-0,7%</b>

**Tabla 8.** Índice de concentración de estudiantes no promovidos a nivel provincial. **Fuente:** Registro administrativo, Mineduc.

#### **6.2.5.7 Índice de concentración - desertores**

La Tabla 9, muestra el resumen de las provincias con el mayor y menor índice de concentración de estudiantes no promovidos respecto a la media nacional.

Para el año 2015, el comportamiento de las provincias de Santa Elena, Tungurahua, Chimborazo, Pichincha y Esmeraldas son más parecidas al comportamiento nacional; mientras que las provincias de Galápagos, Morona Santiago, Zonas no delimitadas, Napo y Zamora Chinchipe son menos parecidas y más alejadas a la media nacional (13%).

Para el año 2016, el comportamiento de las provincias Tungurahua, Chimborazo, El Oro, Santo domingo Tsáchilas y Pichincha son más parecidas al comportamiento nacional; mientras que las provincias de Napo, Zamora Chinchipe, Zonas no delimitadas, Sucumbíos y Orellana son menos parecidas y más alejadas a la media nacional (13%).

Provincia	Grupo 2015	ÍndCo 2015	Peso 2015	Grupo 2016	ÍndCo 2016	Peso 2016	Variación
Azuay	2	14%	4%	2	13%	4%	-0,9%
Bolívar	2	22%	1%	2	16%	1%	-6,1%
Cañar	2	11%	2%	2	10%	2%	-0,7%
Carchi	2	16%	1%	2	18%	1%	1,1%
Cotopaxi	2	10%	2%	2	17%	2%	6,4%
Chimborazo	2	7%	3%	2	8%	2%	0,4%
El Oro	2	14%	4%	3	9%	5%	-5,6%
Esmeraldas	2	9%	5%	2	12%	7%	2,3%
Guayas	2	13%	25%	2	13%	27%	0,4%
Imbabura	2	18%	3%	2	18%	2%	0,7%
Loja	3	20%	3%	3	18%	3%	-1,9%
Los Ríos	2	18%	6%	2	17%	6%	-0,7%
Manabí	2	11%	6%	2	11%	6%	-0,1%
Morona Santiago	4	34%	4%	4	22%	2%	-11,6%
Napo	2	27%	1%	2	39%	1%	11,9%
Pastaza	2	20%	2%	4	20%	1%	-0,5%
Pichincha	2	8%	17%	2	9%	16%	1,6%
Tungurahua	2	7%	3%	2	6%	2%	-1,6%
Zamora Chinchipe	4	26%	1%	4	32%	1%	6,1%
Galápagos	1	40%	0%	1	23%	0%	-17,1%
Sucumbíos	2	17%	2%	2	27%	2%	9,9%
Orellana	2	12%	1%	4	23%	1%	11,5%
Santo Domingo	2	14%	2%	2	9%	3%	-5,1%
Santa Elena	2	6%	2%	2	13%	2%	6,2%
Zonas no Delimitadas	5	27%	0%	5	29%	0%	1,9%
<b>Nacional</b>	<b>5 gr.</b>	<b>13%</b>	<b>100%</b>	<b>5 gr.</b>	<b>12%</b>	<b>100%</b>	<b>0,1%</b>

**Tabla 9.** Índice de concentración de estudiantes desertores a nivel provincial. **Fuente:** Registro administrativo, Mineduc.

#### **6.2.5.8 Índice de concentración – no actualizados**

La Tabla 10, muestra el resumen de las provincias con el mayor y menor índice de concentración de estudiantes no actualizados respecto a la media nacional.

Para el año 2015, el comportamiento de las provincias de Manabí, Guayas, Santo domingo de los Tsáchilas, Pichincha y Azuay son más parecidas al comportamiento nacional;



mientras que las provincias de Galápagos, Cañar, Cotopaxi, Zamora Chinchipe y Morona Santiago son menos parecidas y más alejadas a la media nacional (14%).

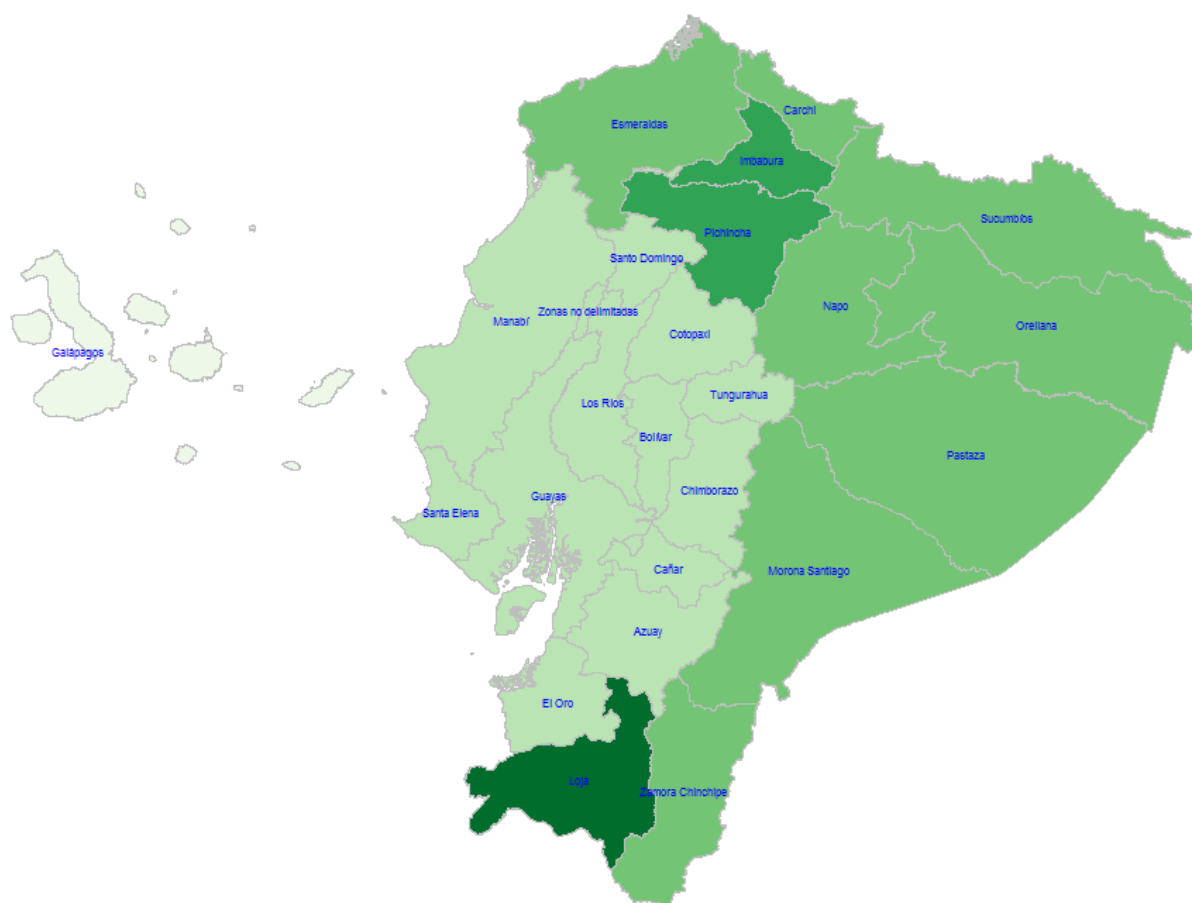
Para el año 2016, el comportamiento de las provincias Manabí, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, Santa Elena y Guayas son más parecidas al comportamiento nacional; mientras que las provincias de Pastaza, Galápagos, Loja, Zamora Chinchipe y Morona Santiago son menos parecidas y más alejadas a la media nacional (15%).

Provincia	Grupo 2015	ÍndCo 2015	Peso 2015	Grupo 2016	ÍndCo 2016	Peso 2016	Variación
Azuay	2	14,0%	4,5%	2	25%	2%	10,8%
Bolívar	2	30,9%	3,4%	2	33%	4%	2,3%
Cañar	3	40,3%	0,2%	2	22%	0%	-18,0%
Carchi	2	35,4%	0,5%	3	36%	0%	0,5%
Cotopaxi	2	38,4%	0,6%	3	28%	0%	-10,2%
Chimborazo	2	25,5%	2,5%	2	22%	1%	-3,4%
El Oro	2	14,9%	2,1%	2	18%	3%	3,0%
Esmeraldas	2	22,1%	5,5%	2	30%	5%	7,7%
Guayas	2	7,4%	33,5%	2	15%	35%	7,2%
Imbabura	2	23,0%	1,2%	3	20%	1%	-2,7%
Loja	2	17,3%	1,9%	4	45%	1%	27,8%
Los Ríos	2	31,3%	4,7%	2	27%	5%	-4,2%
Manabí	2	5,8%	15,0%	2	6%	27%	0,5%
Morona Santiago	2	36,2%	1,1%	4	41%	0%	4,4%
Napo	2	35,8%	1,4%	3	40%	0%	4,3%
Pastaza	2	33,0%	0,7%	5	55%	1%	22,4%
Pichincha	2	13,5%	15,8%	2	8%	9%	-5,2%
Tungurahua	4	15,4%	1,1%	2	17%	1%	1,6%
Zamora Chinchipe	2	37,7%	0,1%	4	42%	0%	4,0%
Galápagos	1	45,1%	0,0%	1	50%	0%	5,4%
Sucumbíos	2	29,6%	1,8%	3	29%	0%	-0,4%
Orellana	2	24,0%	0,1%	3	39%	0%	15,3%
Santo Domingo	2	8,5%	1,3%	2	12%	3%	3,4%
Santa Elena	5	31,9%	0,5%	2	14%	0%	-17,6%
Zonas no Delimitadas	2	21,0%	0,5%	2	23%	0%	2,0%
<b>Nacional</b>	<b>5 gr.</b>	<b>14%</b>	<b>100%</b>	<b>5 gr.</b>	<b>15%</b>	<b>100%</b>	<b>1,3%</b>

**Tabla 10.** Índice de concentración de estudiantes que no registran descomposición de matrícula a nivel provincial. **Fuente:** Registro administrativo, Mineduc.

### **6.2.5.9 Relación del reordenamiento de la oferta educativa con la tasa de cobertura, el índice de concentración y el nivel de logro de aprendizaje alcanzado**

Una vez que se han generado los grupos mediante el algoritmo de árbol de expansión mínima (que incluye clúster jerárquico), se identifica su relación con el reordenamiento de la oferta educativa, la tasa de cobertura educativa y el nivel de logro de aprendizaje alcanzado (ver Figura 13).



**Figura 13.** Grupos conformados según el índice de concentración de matrícula 2016.

A continuación, se detalla la caracterización de los grupos conformados:

**Grupo 1:** En este grupo está la provincia de **Galápagos**.

Esta provincia no tiene nueva infraestructura educativa, se han cerrado nueve IE; sin embargo, la tasa de cobertura se incrementó en un 5,5 puntos porcentuales, pasando del 80,6% en el 2015 al 86,0% en el 2016; el promedio global de los logro de aprendizaje se mantiene en 758 puntos (Elemental). Además, es lógico que no forme parte de ningún grupo, ya que esta provincia no tiene límites territoriales.

**Grupo 2):** Conformado por 13 provincias: Azuay, Bolívar, Cañar, Cotopaxi, Chimborazo, El Oro, Guayas, Los Ríos, Manabí, Tungurahua, Santo Domingo de los Tsáchilas, Santa Elena y Zonas no delimitadas

Se han cerrado 5.915 IE en estas provincias, siendo las provincias de Chimborazo y Tungurahua las que han reducido el número de instituciones en un 58% y 55% respectivamente. En estas provincias se inauguraron 191 unidades educativas, siendo Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas en donde se han inaugurado 118 y 26 unidades y atendiendo al 25% y 17% de estudiantes, respectivamente. La tasa de cobertura se incrementó en nueve provincias y disminuyó de manera no significativa en Azuay, Cañar, Cotopaxi y Chimborazo. Las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Bolívar tienen un nivel de logro de aprendizaje de Satisfactorio y las demás tienen un nivel Elemental. En este grupo, solo Manabí tiene un nivel Elemental en Estudios Sociales, las demás tienen Satisfactorio.

**Grupo 3):** Conformado por ocho provincias: Carchi, Esmeraldas, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Zamora Chinchipe, Sucumbíos y Orellana

Se han cerrado 1.352 IE en las ocho provincias y se ha inaugurado 54 nuevas unidades, siendo Esmeraldas en la que se han inaugurado 31 unidades educativas; esto representa el 9% de estudiantes beneficiados en las 8 provincias. La tasa de cobertura se redujo en cinco provincias (Napo, Morona Santiago, Zamora Chinchipe, Carchi y Pastaza), se mantuvo sin cambios significativos en Esmeraldas y Orellana y un incrementó de 2,2 puntos porcentuales en Sucumbíos. El nivel de logro de aprendizaje se redujo en Carchi, Esmeraldas, Pastaza y Sucumbíos, se mantuvo en Zamora Chinchipe y se incrementó en Morona Santiago, Orellana y Napo; aun así siete de éstas provincias están en el nivel Elemental y una (Orellana) en el nivel Insuficiente. Además, las provincias de este grupo tienen insuficiente en Matemática, excepto Carchi que tiene un nivel Elemental en esa materia.

**Grupo 4):** Conformado por Imbabura y Pichincha

Se han cerrado 1.253 IE, representando para Imbabura el 53% menos de IE y en Pichincha el 33% menos de IE. En Imbabura se han inaugurado cuatro nuevas unidades educativas y en Pichincha 7 nuevas unidades educativas; esto representa el 4% de estudiantes atendidos en la nueva infraestructura. La tasa cobertura en Imbabura disminuyó en 1,8 puntos porcentuales, mientras que en Pichincha de incrementó en 1,1 puntos porcentuales; el nivel

de logro de aprendizaje en Imbabura pasó de Elemental a Sobresaliente, mientras que en Pichincha tuvo un descenso no significativo y se mantiene en Elemental.

**Grupo 5):** En este grupo está la provincia de **Loja**.

Esta provincia tiene cuatro nuevas unidades educativas que atienden al 7% de su población estudiantil, se han cerrado 233 IE, esto representa un 16% menos de IE. La tasa de cobertura se incrementó en 1,5 puntos porcentuales, pasando del 85,7 en el 2015 a 87,2% en el 2016; mientras que el promedio global del logro de aprendizaje no tiene un incremento significativo y se mantiene en Elemental.

#### **6.2.6 Fase VI: Definición de la evaluación**

La evaluación de la metodología propuesta está determinada por la comparación de los logros educativos en los últimos dos años (2015 y 2016) a nivel provincial, tomando en cuenta los indicadores educativos calculados con la ENEMDU, INEC:

- Tasa de asistencia neta en EGB y Bachillerato relacionado con la concentración de matrícula.
- Porcentaje de personas con EGB completa y Bachillerato completo relacionado con la concentración de los estudiantes no promovidos y desertores.
- Tasa de analfabetismo puro y funcional relacionado con la concentración de los estudiantes no promovidos y desertores.

Esta evaluación se presenta en el siguiente capítulo.

## **7 Evaluación de la “Metodología para establecer el efecto del reordenamiento de la oferta educativa sobre la evaluación del aprendizaje y descomposición de la matrícula”**

El uso de la metodología propuesta arroja resultados comparables y prácticos, respecto a indicadores educativos calculados con otra fuente de datos (específicamente la ENEMDU del INEC). La evaluación de la metodología propuesta está determinada por la variación

(incremento o disminución) en los últimos dos años (2015 y 2016) a nivel provincial. Principalmente se analiza:

- La tasa de asistencia neta en EGB y Bachillerato relacionado con la concentración de matrícula.
- El porcentaje de personas con EGB completa y Bachillerato completo relacionado con la concentración de los estudiantes no promovidos y desertores.
- La tasa de analfabetismo puro y funcional relacionado con la concentración de los estudiantes no promovidos y desertores.

A continuación se presenta la evaluación sobre dos casos de estudio para los periodos escolares 2014-2015 y 2015-2016; luego ésta evaluación se realizará para los años subsiguientes, ya que la meta política del Ministerio de Educación es llegar a tener 5 mil IE en el 2025.

## **7.1 Tasa de asistencia neta**

En la Tabla 11, se observa la variación que ha tenido la tasa neta de asistencia en EGB y Bachillerato del año 2015 al 2016, donde algunas provincias presentan una disminución en la TNA a EGB, entre ellas Esmeraldas (2,2 puntos porcentuales), Bolívar (1,7 puntos porcentuales) y Morona Santiago (1,5 puntos porcentuales); mientras que se incrementó en Pastaza (1,1 punto porcentual), Loja (1,2 puntos porcentuales) y Zonas no delimitadas en 8,3 puntos porcentuales. En contraste a esto se encuentra la TNA a Bachillerato, donde la reducción más representativa está en las Zonas no delimitadas (25,0 puntos porcentuales), Pastaza (8,0 puntos porcentuales), Galápagos (4,4 puntos porcentuales), Zamora Chinchipe (4,1 punto porcentual), Bolívar (4,0 puntos porcentuales) y Pichincha (1,5 puntos porcentuales); mientras existe un incremento significativo en Santo Domingo de los Tsáchilas (8,6 puntos porcentuales), Napo (8,2 puntos porcentuales), Los Ríos (6,9 puntos porcentuales), Guayas (6,5 puntos porcentuales) y Cotopaxi (4,6 puntos porcentuales).

Estos resultados presentan una relación con las provincias que están en el grupo 2), donde la tasa de cobertura se incrementó en nueve provincias (El Oro, Guayas, Los Ríos, Manabí, Tungurahua, Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena) y disminuyó de manera no significativa en Azuay, Cañar, Cotopaxi y Chimborazo en comparación con las provincias de Azuay, Cañar, Cotopaxi, Chimborazo, El Oro, Guayas, Los Ríos, Manabí, Tungurahua, Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena que presentan el incremento en la tasa neta de asistencia a bachillerato.

Provincia	EGB			Bachillerato		
	2015	2016	Variación	2015	2016	Variación
Azuay	97,24%	97,90%	0,66%	74,09%	77,81%	3,72%
Bolívar	96,46%	94,79%	-1,67%	65,76%	61,76%	-4,00%
Cañar	96,95%	96,87%	-0,08%	59,74%	60,86%	1,12%
Carchi	96,31%	95,48%	-0,83%	74,42%	78,01%	3,59%
Cotopaxi	96,54%	96,60%	0,06%	70,87%	75,46%	4,59%
Chimborazo	96,96%	97,78%	0,82%	65,62%	66,26%	0,64%
El Oro	97,36%	97,95%	0,59%	74,24%	76,24%	2,00%
Esmeraldas	96,64%	94,43%	-2,21%	56,45%	57,81%	1,36%
Guayas	95,58%	95,01%	-0,57%	63,14%	69,63%	6,49%
Imbabura	97,41%	96,57%	-0,84%	75,06%	75,47%	0,41%
Loja	95,81%	96,97%	1,16%	75,91%	80,42%	4,51%
Los Ríos	94,90%	94,98%	0,08%	61,21%	68,10%	6,89%
Manabí	95,51%	95,71%	0,20%	65,71%	69,81%	4,10%
Morona Santiago	95,48%	94,01%	-1,47%	57,47%	60,94%	3,47%
Napo	96,31%	97,01%	0,70%	66,91%	75,11%	8,20%
Pastaza	96,88%	97,98%	1,10%	60,65%	52,66%	-7,99%
Pichincha	97,28%	98,19%	0,91%	79,51%	77,97%	-1,54%
Tungurahua	96,74%	96,87%	0,13%	75,05%	79,19%	4,14%
Zamora Chinchipe	96,06%	96,11%	0,05%	75,13%	71,05%	-4,08%
Galápagos	97,23%	97,85%	0,62%	88,16%	83,45%	-4,71%
Sucumbíos	95,57%	96,22%	0,65%	61,97%	64,72%	2,75%
Orellana	95,38%	94,78%	-0,60%	64,80%	65,38%	0,58%
Santo Domingo	97,26%	96,98%	-0,28%	63,93%	72,48%	8,55%
Santa Elena	95,06%	94,07%	-0,99%	59,71%	63,55%	3,84%
Zonas no delimitadas	88,74%	97,02%	8,28%	58,44%	33,50%	-24,94%
<b>Nacional</b>	<b>96,26%</b>	<b>96,23%</b>	<b>-0,03%</b>	<b>67,90%</b>	<b>71,34%</b>	<b>3,44%</b>

**Tabla 11.** Tasa neta de asistencia en EGB y Bachillerato a nivel provincial. **Fuente:** ENEMDU, INEC.

## 7.2 Porcentaje de personas con EGB completa<sup>7</sup> y Bachillerato completo<sup>8</sup>

La Tabla 12, muestra la variación del porcentaje de personas con EGB completa y Bachillerato completo para los años 2015 y 2016.

Existe un descenso significativo en el porcentaje de EGB completa en Zonas no delimitadas (20,5 puntos porcentuales), Chimborazo (6,1 puntos porcentuales), Manabí (4,0 puntos porcentuales), Cañar (2,6 puntos porcentuales), Pastaza (1,9 puntos porcentuales); permanece invariable en Galápagos, Sucumbíos, Guayas, Tungurahua, Santa Elena, Carchi, Bolívar, Cotopaxi, Imbabura; y existe un incremento significativo en Galápagos que conforman significativo en Los Ríos, Pichincha, Zamora Chinchipe, Esmeraldas, El Oro, Azuay (3,1 puntos porcentuales), Napo (4,4 puntos porcentuales), Orellana (4,6 puntos porcentuales), Morona Santiago (5,4 puntos porcentuales), Santo Domingo de los Tsáchilas (6,6 puntos porcentuales) y Loja (9,8 puntos porcentuales).

Existe una reducción significativa en el porcentaje de Bachillerato completo en Galápagos (18,1 puntos porcentuales), Zonas no delimitadas (14,6 puntos porcentuales), Chimborazo (7,4 puntos porcentuales), Pastaza (7,0 puntos porcentuales), Manabí (3,5 puntos porcentuales), Morona Santiago (3,1 puntos porcentuales), Sucumbíos (2,2 puntos porcentuales) y Bolívar (1,9 puntos porcentuales); permanece invariante en Orellana, Carchi, Esmeraldas, Guayas, Cotopaxi, El Oro, Zamora Chinchipe y Cañar; y existe un incremento significativo en Santa Elena (1,9 puntos porcentuales), Imbabura (3,1 puntos porcentuales), Santo Domingo de los Tsáchilas (3,6 puntos porcentuales), Los Ríos (4,0 puntos porcentuales), Tungurahua (4,1 puntos porcentuales), Loja (6,1 puntos porcentuales), Azuay (7,1 puntos porcentuales), Napo (8,4 puntos porcentuales) y Pichincha (9,0 puntos porcentuales).

Estos resultados se contrastan con el Grupo 2 conformado con el índice de concentración de los estudiantes no promovidos en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Cotopaxi, Chimborazo, Guayas, Los Ríos, Manabí, Tungurahua, Santo Domingo de los Tsáchilas, Santa Elena, Loja, Imbabura, Pichincha y Zonas no delimitadas (ver Tabla 8), donde la tasa de abandono se redujo; y con el Grupo 5 y 4 conformado con el índice de concentración de los estudiantes desertores en las provincias de Morona Santiago, Pastaza, Zamora Chinchipe, Orellana y Zonas no delimitadas (ver Tabla 9) que tienen una reducción en la tasa de no promoción y tasa de abandono escolar, esto en comparación con el incremento

---

<sup>7</sup> **EGB:** Porcentaje de personas de 16 a 24 años de edad con educación general básica completa; según provincia

<sup>8</sup> **Bachillerato:** Porcentaje de personas de 18 a 24 años de edad con bachillerato completo; según provincia

del porcentaje de EGB completa en las provincias de Orellana, Zamora Chinchipe y Morona Santiago.

Provincia	EGB			Bachillerato		
	2015	2016	Variación	2015	2016	Variación
Azuay	79,87%	82,97%	3,10%	61,99%	69,13%	7,14%
Bolívar	78,20%	79,74%	1,54%	58,76%	56,88%	-1,88%
Cañar	76,08%	73,50%	-2,58%	54,32%	55,29%	0,97%
Carchi	80,55%	81,56%	1,01%	62,61%	62,47%	-0,14%
Cotopaxi	77,14%	78,80%	1,66%	57,43%	57,61%	0,18%
Chimborazo	79,61%	73,55%	-6,06%	64,48%	57,09%	-7,39%
El Oro	82,47%	85,43%	2,96%	61,11%	61,61%	0,50%
Esmeraldas	69,52%	72,33%	2,81%	46,53%	46,55%	0,02%
Guayas	81,20%	81,56%	0,36%	60,83%	60,91%	0,08%
Imbabura	79,84%	81,74%	1,90%	61,96%	65,09%	3,13%
Loja	78,34%	88,18%	9,84%	60,98%	67,06%	6,08%
Los Ríos	71,11%	73,75%	2,64%	49,44%	53,44%	4,00%
Manabí	75,32%	71,34%	-3,98%	58,52%	55,07%	-3,45%
Morona Santiago	68,67%	74,10%	5,43%	43,06%	39,96%	-3,10%
Napo	82,10%	86,48%	4,38%	53,69%	62,07%	8,38%
Pastaza	77,45%	75,55%	-1,90%	55,89%	48,92%	-6,97%
Pichincha	85,97%	88,71%	2,74%	66,93%	75,96%	9,03%
Tungurahua	84,73%	85,28%	0,55%	62,44%	66,49%	4,05%
Zamora Chinchipe	77,21%	79,96%	2,75%	53,81%	54,73%	0,92%
Galápagos	84,17%	83,26%	-0,91%	69,76%	51,62%	-18,14%
Sucumbíos	77,47%	77,67%	0,20%	54,62%	52,42%	-2,20%
Orellana	71,96%	76,55%	4,59%	48,75%	48,27%	-0,48%
Santo Domingo	71,72%	78,28%	6,56%	53,50%	57,08%	3,58%
Santa Elena	67,26%	67,85%	0,59%	46,94%	48,81%	1,87%
Zonas no delimitadas	73,99%	53,45%	-20,54%	36,49%	21,86%	-14,63%
<b>Nacional</b>	<b>80,58%</b>	<b>83,32%</b>	<b>2,74%</b>	<b>61,90%</b>	<b>64,01%</b>	<b>2,11%</b>

**Tabla 12.** Porcentaje de EGB completa y Bachillerato completo a nivel provincial. **Fuente:** ENEMDU, INEC.



### 7.3 Tasa de analfabetismo

En la Tabla 13, se observa que la tasa de analfabetismo puro se incrementó en 13 provincias, con mayor significancia en Zonas no delimitadas (4,9%), Chimborazo (1,5 puntos porcentuales) y Pastaza (1,2 puntos porcentuales); el analfabetismo funcional subió en Pastaza (2,0 puntos porcentuales), El Oro (1,9 puntos porcentuales), Zamora Chinchipe (1,2 puntos porcentuales), Morona Santiago, Santo Domingo de los Tsáchilas, Guayas y Pichincha.

Estos resultados se contrastan con el Grupo 3 y 4 (ver Tabla 8) formado por el índice de concentración de los estudiantes no promovidos en las provincias de El Oro, Zamora Chinchipe, Pastaza y Morona Santiago la tasa de analfabetismo funcional se ha incrementó; y con el Grupo 2 (ver Tabla 9) formado por el índice de concentración de los estudiantes desertores en las provincias de Cañar, Cotopaxi, Chimborazo, Guayas, Los Ríos, Santo Domingo, Santa Elena, Pichincha, Carchi, Sucumbíos donde la tasa de analfabetismo puro se incrementó.

Provincia	Analfabetismo puro			Analfabetismo funcional		
	2015	2016	Variación	2015	2016	Variación
Azuay	5,48%	4,81%	-0,67%	10,24%	9,74%	-0,51%
Bolívar	11,64%	10,90%	-0,74%	17,69%	16,98%	-0,72%
Cañar	8,11%	8,35%	0,24%	14,89%	13,83%	-1,06%
Carchi	4,63%	5,10%	0,47%	13,27%	11,55%	-1,72%
Cotopaxi	9,75%	9,77%	0,02%	16,72%	15,91%	-0,82%
Chimborazo	14,58%	16,07%	1,50%	23,54%	22,70%	-0,84%
El Oro	2,63%	3,55%	0,93%	7,02%	8,90%	1,89%
Esmeraldas	6,66%	5,60%	-1,06%	13,25%	11,74%	-1,51%
Guayas	4,06%	4,23%	0,16%	7,87%	8,30%	0,43%
Imbabura	8,80%	8,06%	-0,74%	15,26%	15,03%	-0,23%
Loja	3,38%	3,32%	-0,06%	8,44%	8,21%	-0,23%
Los Ríos	5,91%	6,63%	0,72%	12,45%	11,79%	-0,67%
Manabí	9,52%	9,17%	-0,35%	18,12%	17,38%	-0,74%
Morona Santiago	5,93%	5,39%	-0,54%	10,32%	11,22%	0,89%
Napo	4,20%	3,86%	-0,34%	7,05%	6,02%	-1,03%
Pastaza	6,55%	7,73%	1,19%	9,75%	11,76%	2,00%
Pichincha	3,27%	3,66%	0,39%	6,83%	7,05%	0,22%
Tungurahua	6,67%	5,78%	-0,90%	11,53%	10,87%	-0,66%
Zamora Chinchipe	4,84%	5,03%	0,19%	9,95%	11,13%	1,18%
Galápagos	1,70%	,92%	-0,78%	3,85%	2,74%	-1,11%
Sucumbíos	4,55%	4,61%	0,06%	10,01%	8,56%	-1,44%

Orellana	4,61%	4,40%	-0,21%	9,41%	7,81%	-1,60%
Santo Domingo	5,48%	5,69%	0,21%	11,33%	11,82%	0,49%
Santa Elena	4,94%	5,51%	0,56%	10,65%	10,34%	-0,31%
Zonas no delimitadas	6,82%	11,69%	4,87%	19,28%	17,83%	-1,45%
<b>Nacional</b>	<b>5,54%</b>	<b>5,65%</b>	<b>0,11%</b>	<b>10,71%</b>	<b>10,62%</b>	<b>-0,09%</b>

**Tabla 13.** Tasa de analfabetismo puro y funcional a nivel provincial. **Fuente:** ENEMDU, INEC.

## 8 Discusión

Una vez que la caracterización nos ayuda a visibilizar la problemática del reordenamiento de la oferta educativa, conviene discutir de manera más profunda para conocer:

- La utilidad de la metodología propuesta  
La desagregación territorial usada (a nivel de provincia) permitió comparar los resultados con otros indicadores educativos calculados a partir de otra fuente de información, por lo que la utilidad de la metodología está confirmada.
- Las limitaciones de la metodología desarrollada  
Una limitación importante aparecerá si aplicamos la metodología a un nivel territorial más desagregado (cantón o parroquia), ya que no contaríamos con indicadores de otras fuentes de información para comparar la relación de los resultados.
- La metodología se puede mejorar  
Efectivamente, la inclusión de nuevas variables, tales como: evaluación docente e inversión en recursos educativos permitirán aplicar nuevamente la metodología para que sus resultados sean analizados.

## 9 Recomendaciones

A partir de la experiencia en este estudio se recomienda:

- Aplicar la metodología propuesta en el primer trimestre de cada año, ya que para esa época ya se tienen oficializadas las bases de datos de los periodos fin en donde constan los datos de la descomposición escolar.
- Tomar en cuenta los resultados para la generación de políticas públicas.

- Redefinir políticas y acuerdos ministeriales publicados para que el reordenamiento no afecte el cumplimiento de las metas planteadas en el Plan Sectorial de Educación 2016-2025 y Plan de Desarrollo Nacional 2017-2021.

## 10 Conclusiones y trabajo futuro

Algunas conclusiones que nos ayudan a resumir el desarrollo y aplicación de la metodología propuesta:

- La construcción de índices basados en las distribuciones condicionales permite comparar regiones geográficas independientemente del tamaño o peso que éstas puedan tener en el sector educativo nacional.
- El árbol de peso mínimo permite hacer agrupaciones territoriales conservando la continuidad territorial.
- El comportamiento de la concentración de la matrícula es bastante parecida al comportamiento de la concentración de los estudiantes promovidos.
- Siete provincias de las 24 existentes son las que más se alejan de la media nacional de concentración de matrícula en el periodo escolar 2014-2015 y esto se mantiene para el siguiente periodo escolar 2015-2016.
- Los resultados demuestran que las provincias menos parecidas a la media nacional son aquellas que no han tenido una drástica disminución de instituciones educativas (del 9% al 26%) y su nivel de logro de aprendizaje se ha mantenido o se ha elevado en un nivel, aunque la tasa de cobertura disminuya, tienen una menor tasa de abandono escolar y tasa de no promoción.
- Las provincias más parecidas a la media nacional y que han tenido un cierre de instituciones educativas del 20% al 33% tuvieron un descenso en el promedio global de su nivel de logros de aprendizaje e incrementaron su tasa de cobertura con un incremento no significativo en la tasa de no promoción y abandono escolar.
- Las provincias de Napo, Zamora Chinchipe y Morona Santiago son las provincias menos parecidas y más alejadas a la media nacional, esto se puede confirmar en la evaluación de la metodología, cuando se observa que se disminuyó la tasa de asistencia en bachillerato y tasa de bachillerato completo.

Como trabajo futuro, podríamos:

- Aplicar la metodología a un nivel territorial más desagregado, tomando el cantón o parroquia como unidad geográfica, cuando se disponga de un nuevo Censo de Población y Vivienda (año 2020).

- Generar un reporte más detallado del índice de concentración de los estudiantes no actualizados, para que se minimice esta problemática y la calidad de datos sea superior.
- Desarrollar estudios de caso o focalizados, especialmente en las provincias que presentan mayor dificultad en la ejecución del programa de reordenamiento de la oferta educativa.
- Plantear nuevos desafíos y metas educativas en concordancia con los resultados obtenidos.
- Analizar la afectación y obligatoriedad del uso del servicio de transporte para algunas nuevas unidades educativas.

## 11 Bibliografía

Agresti, A. (2002). *Categorical Data Analysis*. Florida: Wiley-Interscience.

Antamba, L. (2015). Reporte de indicadores. *Estadística Educativa*, 1(1), 10-20.

Badia-Miró, M. (2004). El crecimiento industrial y concentración de la actividad económica en Chile 1894-1967. *Universitat Oberta de Catalunya*, 1-41. Obtenido de <http://www.um.es/ixcongresoaehe/pdfB1/EI%20crecimiento%20industrial%20chile.pdf>

Bogliaccini, J., & Rodríguez, F. (2015). Regulación del sistema educativo y desigualdades de aprendizaje en el Uruguay. *Revista CEPAL*, 116, 87-101.

Brida, J., London, S., & Rojas, M. (2013). Una aplicación de los árboles de expansión mínima y árboles jerárquicos al estudio de la convergencia interregional en dinámica de regímenes. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 15, 3-28. Obtenido de <https://rio.upo.es/xmlui/bitstream/handle/10433/362/revmetcuant15-aplicacion.pdf>

Cornejo-Chávez, R., & Redondo-Rojo, J. (2007). Variables y factores asociados al aprendizaje escolar. Una discusión desde la investigación actual. *Estudios Pedagógicos*, XXXIII(2), 155-175.

Haedo, C., & Mouchart, M. (2013). Specialized agglomerations with areal data: model and detection. *CORE Discussion Papers*, 3-29. Obtenido de [https://cdn.uclouvain.be/public/Exports%20readdir/core/documents/coredp2013\\_60web.pdf](https://cdn.uclouvain.be/public/Exports%20readdir/core/documents/coredp2013_60web.pdf)

- Ineval. (2016). *Resultados de la Evaluación Ser Bachiller*. Recuperado el 15 de abril de 2017, de <https://goo.gl/j4PnPb>
- Leckie, G., & Goldstein, H. (2017). The evolution of school league tables in England 1992–2016: 'Contextual value-added', 'expected progress' and 'progress 8'. *British Educational Research Journal*, 43(2), 193-212.
- Lokter, Z., & Peleg, D. (2005). Minimum-weight spanning tree construction in  $O(\log \log n)$  communication rounds. *SIAM J. Comput.*, 35(1), 120-131. Obtenido de <https://www.eng.tau.ac.il/~boaz/cd/pub-sicom.pdf>
- Martinic, S. (2010). La evaluación y las reformas educativas en América Latina. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 3(3), 30-43.
- MINEDUC. (2012). *Guía metodológica para aplicar el reordenamiento de la oferta educativa*. Quito: Ministerio de Educación.
- MINEDUC. (2012). *Ley Orgánica de Educación Intercultural-LOEI*. Quito: Ministerio de Educación.
- OCDE. (2016). *PISA 2015. Resultados Clave*. Recuperado el 30 de mayo de 2017, de Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos: <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Quituisaca-Samaniego, L., & Antamba, L. (2015). Caracterización de la tasa neta de asistencia a bachillerato. *Contexto Educativo*, 1(1), 7-15.
- Terigi, F. (2009). Segmentación Urbana y Educación en América latina. Aportes de Seis Estudios sobre Políticas de Inclusión Educativa en Seis Grandes Ciudades de la Región. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 7(4), 28-47. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/551/55114094003/>