



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

La etnia del estudiante y su docente como características relacionadas a la desigualdad en el rendimiento educativo en Ecuador: Un análisis para los bachilleres de instituciones educativas fiscales de la Sierra y Oriente en el periodo lectivo 2016-2017

AUTOR

Camila Alejandra Paredes Bautista

AÑO

2021



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

La etnia del estudiante y su docente como características relacionadas a la desigualdad en el rendimiento educativo en Ecuador: Un análisis para los bachilleres de instituciones educativas fiscales de la Sierra y Oriente en el periodo lectivo 2016-2017

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Economista

Profesor Guía  
Julio Efrén Galárraga Bonilla


Autor  
Camila Alejandra Paredes Bautista

Año  
2020



## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, La etnia del estudiante y su docente como características relacionadas a la desigualdad en el rendimiento educativo en Ecuador: Un análisis para los bachilleres de instituciones educativas fiscales de la Sierra y Oriente en el periodo lectivo 2016-2017, a través de reuniones periódicas con la estudiante Camila Alejandra Paredes Bautista, en el semestre 2021-10, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.



---

Julio Efrén Galárraga Bonilla  
C.I.: 1716029804



## DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, La etnia del estudiante y su docente como características relacionadas a la desigualdad en el rendimiento educativo en Ecuador: Un análisis para los bachilleres de instituciones educativas fiscales de la Sierra y Oriente en el periodo lectivo 2016-2017, de Camila Alejandra Paredes Bautista, en el semestre 2021-10, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.



---

Lucía Andrea Vergara

C.I.: 1722135637



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”



---

Camila Alejandra Paredes Bautista

C.I.: 0503228611

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, especialmente a mis padres, hermana y abuelos, por siempre apoyarme y ser mi inspiración. A Andrés, por acompañarme en los momentos difíciles. A mi profesor Julio Galarraga por su entrega, confianza y cariño con este trabajo y conmigo.

## **DEDICATORIA**

Para todos los niños del sistema educativo ecuatoriano, especialmente pertenecientes a una minoría étnica; que estos estudios impulsen políticas orientadas a mejorar la calidad y el acceso a la educación.

## RESUMEN

A pesar de que Ecuador cuenta con un marco legal que reconoce e impulsa los derechos educativos de los pueblos y nacionalidades indígenas, aún persisten las desigualdades en su aprendizaje y rendimiento académico. En este contexto, la presente investigación busca determinar la relación que existe entre el rendimiento académico y el hecho de que un estudiante que pertenece a una minoría étnica tenga un docente que también se autoidentifica con una etnia minoritaria. Con base en una función de producción educativa se estima un modelo lineal jerárquico multinivel con efectos aleatorios, que emplea información tanto de docentes como estudiantes de los exámenes Ser Bachiller y Ser Maestro, además de registros administrativos del Ministerio de Educación para el período lectivo 2016-2017. Para estimar esta relación se toman en cuenta únicamente a los docentes de las asignaturas de matemáticas, lengua y literatura y ciencias sociales, ya que, tienen relación con los dominios evaluados en la prueba estandarizada. Los resultados muestran que, de forma general si un estudiante de minoría étnica tiene al menos un docente de minoría étnica de alguno de las tres asignaturas antes mencionadas, su puntaje en la prueba Ser Bachiller será menor. Sin embargo, al extender los resultados para cada dominio, esta relación se mantiene únicamente para lengua y literatura y ciencias sociales, mientras que para matemáticas no se encuentra una relación significativa.

**Palabras clave:** minoría étnica, rendimiento académico, educación



## **ABSTRACT**

Although Ecuador has a legal framework that recognizes and promotes the educational rights of indigenous peoples and nationalities, educational inequality and academic performance still persist. In this context, this research seeks to determine the relationship between academic performance and the fact that a student belongs to an ethnic minority, has a teacher who also self-identifies with a minority ethnic group. Based on an educational production function, a multi-level hierarchical linear model with random effects is estimated, using information from teachers and students from Ser Bachiller and Ser Maestro exams, as well as administrative records of the Department of Education for 2016-2017 school period. To estimate this relationship, only mathematics, language and literature and social sciences teachers are taken into consideration, since they relate to the domains evaluated in the standardized test. The results show that, generally if an ethnic minority student has at least one ethnic minority teacher from one of the three subjects mentioned above, his or her score on the Ser Bachiller test will be lower. However, by extending the results for each domain, this relationship is maintained only for language and literature and social sciences, while for mathematics there is no meaningful relationship.

**Keywords:** ethnic minority, academic performance, education

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	3
2.1. Desigualdades étnicas y discriminación .....	3
2.2. Procesos de aprendizaje y minorías étnicas .....	5
2.3. Desigualdad en el sistema de evaluación.....	8
2.4. Efectos del docente sobre sus estudiantes .....	11
2.5. La teoría del capital humano; un enfoque en las minorías...	14
2.6. Función de producción educativa.....	15
2.7. Evidencia empírica que vincula el rendimiento académico y perfil étnico .....	18
<b>3. CONTEXTO</b> .....	22
3.1. Sistema Nacional Educativo en Ecuador .....	22
3.2. Cobertura de la educación .....	24
3.3. Prueba Ser Bachiller en Ecuador .....	26
3.4. Los docentes en Ecuador .....	31
3.5. Relación entre docentes y estudiantes .....	33
3.6. Legislación de la Educación Intercultural Bilingüe.....	34
<b>4. METODOLOGÍA</b> .....	35
4.1. Datos.....	35
4.2. Modelo Jerárquico Multinivel.....	38
4.3. Tratamiento de variables .....	40
<b>5. RESULTADOS</b> .....	42

5.1. Resultado general del examen Ser Bachiller.....	42
5.2. Resultado específico para cada dominio del examen Ser Bachiller .....	44
5.3. Resultados en otras variables de control .....	49
5.4. Análisis de resultados.....	50
5.5. Pruebas Post-Estimación .....	53
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>54</b>
6.1. Conclusiones .....	54
6.2. Recomendaciones de Política pública .....	56
6.3. Recomendaciones para futuras investigaciones .....	58
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>72</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La educación se considera un mecanismo de inclusión social y una herramienta que puede impulsar la reducción de desigualdades, en el sentido que mejora la calidad de vida de las personas e incrementa las oportunidades de los grupos más desfavorecidos de una sociedad (Perry et al., 2006). Sin embargo, la evidencia muestra que existen disparidades significativas entre mayorías y minorías étnicas relacionadas al acceso a servicios educativos, que pueden repercutir en el mercado laboral generando desigualdad de ingresos (Arouri et al., 2019).

Por lo tanto, la problemática que existe entre la educación y las diferencias étnicas es importante porque agudiza la brecha que existe entre las mayorías y las minorías étnicas. Esta diferencia puede conducir a problemas como: la falta de recursos financieros, limitaciones crediticias y un interés mayor en trabajar que en estudiar. Como resultado, las minorías étnicas son empujados hacia una trampa de pobreza más aguda (Arouri et al., 2019). Además, dentro de la problemática, no se debe dejar de lado al docente, quien cumple el rol de uno de los agentes más importantes para impulsar el rendimiento académico de los estudiantes, por esta razón, es imperativo determinar si los docentes que pertenecen a una minoría étnica mejoran o empeoran la situación de los estudiantes pertenecientes a una etnia minoritaria.

Autores como Dee (2004), Egalite et. al (2015) y Gershenson et al. (2018), muestran que el hecho de que un estudiante y un docente compartan la característica de pertenecer a una minoría étnica tiene un efecto positivo sobre el desempeño académico de este. Sin embargo, Howsen y Trawick (2007) demostraron que esta asociación no tiene un efecto significativo sobre el rendimiento estudiantil. Adicional a este aporte empírico, en la presente investigación se exponen ciertos determinantes que podrían estar relacionados con estos resultados, como: la calidad de los docentes (Cortina, 2016), la estructura del sistema educativo (Noe et al., 2005), las características de la etnia como el idioma (Rocha y Romero, 2003), la asignación de recursos educativos

(Pasquier-Doumer y Risso-Brandon, 2015), las tasas de deserción (De la Cruz y Heredia, 2019), entre otros.

Con base en lo anterior, el presente estudio busca determinar la relación que existe entre la asociación de docentes y estudiantes con la misma etnia y el rendimiento educativo de estos últimos en Ecuador. Para la estimación se aplica un modelo lineal jerárquico multinivel utilizando los datos del examen Ser Bachiller y Ser Maestro para el año lectivo 2016-2017, y la información de las bases de factores asociados de estudiantes y docentes durante el mismo período.

Los resultados de este estudio se muestran de dos maneras; por un lado, se hace un emparejamiento general, es decir, si el estudiante de minoría étnica tiene al menos un docente de minoría étnica, ya sea de matemáticas, lengua y literatura y/o ciencias sociales. Por otro lado, la estimación se vuelve a realizar, pero esta vez de forma específica para cada uno de los dominios, con el objetivo de definir si este resultado es generalizable.

Producto de esta evaluación, se puede inferir que de forma general si el estudiante indígena, montubio o afroecuatoriano tiene al menos un docente de uno de los tres dominios que comparte la misma característica étnica, va a representar 3.88 puntos menos en la prueba Ser Bachiller. Sin embargo, de forma específica va a representar 9,95 puntos menos para el dominio de lengua y literatura, 13,36 puntos menos para el dominio de ciencias sociales y para matemáticas no se encontró una relación estadísticamente significativa.

Dados estos resultados, la presente investigación contribuye a la literatura de la economía de la educación, en específico, al estudio de la relación entre el rendimiento académico y el hecho de que un estudiante y su docente pertenezcan a una minoría étnica. Además, el aporte a la evidencia empírica es importante, ya que, los estudios más destacados sobre esta relación se desarrollan en países desarrollados, encontrando la mayoría efectos positivos de la asociación étnica entre docentes y estudiantes. Mientras que, este estudio arroja resultados contrarios para un contexto latinoamericano, además de abrir paso al análisis de una estructura social distinta en la región.

Para ampliar esta discusión, la investigación está organizada de la siguiente manera. El primer apartado expone el marco teórico que explica las desigualdades tanto para docentes como para estudiantes desde un enfoque social, educativo y económico. En el segundo, se muestran estadísticas sobre el contexto del sistema nacional de educación de Ecuador. En el tercero, se presentan la metodología, resultados y su análisis. Finalmente, se discuten las conclusiones y recomendaciones de política pública y para futuras investigaciones.

## **2. MARCO TEÓRICO**

En este apartado se presenta una revisión literaria que discute las desigualdades sociales, educativas y económicas a las que se enfrentan las minorías étnicas y cómo esto puede estar relacionado con el rendimiento académico que alcanza este grupo de la población. En primer lugar, se explican las diferentes conceptualizaciones y marginación de la minoría étnica en la sociedad. En segundo lugar, se especifican las distorsiones que se generan por la falta de inclusión y vinculación de distintas cosmovisiones tanto en el proceso de aprendizaje como dentro del sistema de evaluación para las minorías étnicas.

Posteriormente, se identifica al docente como un actor determinante en la formación y se detallan sus posibles efectos sobre el rendimiento estudiantil, además se justifica la amplificación del efecto si estos docentes pertenecen a una minoría étnica. Luego, se revisan los efectos que puede tener un bajo nivel y calidad de educación de estos grupos en la determinación del capital humano. Después, se detalla la medición del logro educativo ligado a estas desigualdades mediante la función de producción educativa. Finalmente, se presenta evidencia empírica para países desarrollados y Latinoamérica con argumentos que podrían respaldar la diferencia en los resultados encontrados.

### **2.1. Desigualdades étnicas y discriminación**

Para iniciar el análisis teórico de la problemática del rendimiento académico de las minorías es imperativo aclarar los conceptos de etnia y raza. Por un lado, el término raza surge con un significado central de “linaje”, que hace referencia a

un grupo de descendientes que están vinculados a un antepasado común (Banton, 1998), por lo tanto, no tenía como principio a la apariencia como identificador, es decir, los rasgos eran tomados como “naturales” (Wade, 2002).

Sin embargo, este término se conceptualizó porque las ideas sobre diferencias humanas se reestructuraron como consecuencia de las concepciones de superioridad europea, es decir, la jerarquía se interpretaba en términos de diferencias innatas de “biología” (Mayr, 1982). Más tarde, aparece el racismo científico<sup>1</sup> y la idea de que las “razas inferiores” deberían ser restringidas con el fin de eliminar rasgos no deseados (Banton, 1998). Por lo tanto, la raza se refiere a diferencias fenotípicas, es decir, las características físicas que identifican a un individuo (Wade, 2010).

Por otro lado, el término “etnia” surge con el desmantelamiento del racismo científico y se comienza a utilizar la frase “grupo étnico” para referirse a grupos que todavía se veían como agrupaciones distintas (Reynolds et al., 1996). A partir de ese momento, la palabra se ha utilizado para hacer alusión a grupos de personas vistas como minorías dentro de un estado-nación (Eriksen, 2010). Por lo tanto, se maneja con la idea principal de una categorización cultural determinada por los espacios geográficos (Wade, 2010).

A pesar de que todos estos procesos históricos han sido cruciales al momento de caracterizar e identificar a personas y grupos “distintos”, la idea de colonización se ha mantenido latente. Dando paso al inicio de una jerarquización cultural en la cual el modelo de poder que tiene la cultura dominante se extiende a través de todas las aristas de la vida económica, política, social, racial, educativa, epistemológica, entre otras (Garzón, 2013).

Aunque esta “colonización” muestra una estructura de dominio y explotación económica, política y militar, también implicó una “colonialidad”, la cual no está limitada a una relación de carácter formal de poder entre dos naciones, al contrario, se refiere al ideal de conseguir una “naturalización” de un ficticio cultural europeo como única forma de tener una relación con la naturaleza, la

---

<sup>1</sup> “Animalización” científica de otro individuo bajo un paradigma occidental (Sánchez-Arteaga et al., 2013).

sociedad e incluso la subjetividad (Maldonado-Torres, 2007; Castro-Gómez, 2005). Esto ha llevado a marcar desigualdades étnico-raciales dentro de la sociedad, según Hallinan (2001) se pueden distinguir dos enfoques que las explican: el enfoque estructural y el basado en estereotipos y discriminación. El primero, toma como base la teoría de la estratificación social que permite entender la manera en que la sociedad se divide, argumentando que existe un poder jerarquizado en el ámbito político, social y económico (Weber et al., 2014). Al respecto, las minorías étnicas tienen una representación mínima en las clases superiores dentro de la sociedad, y como consecuencia su acceso a los recursos es desigual (Anthias, 2001) y, su origen o tono de la piel les concede de forma espontánea un “estatus inferior” (Ogbu, 2004).

El segundo enfoque se puede discutir a partir del paradigma de inferioridad, que establece que los grupos cuyo tono de piel es diferente al de la etnia mayoritaria, son inferiores biológicamente, esto ha llevado a establecer un sistema dentro del cual se aprueba el abuso de poder y explotación que ejercen los grupos de dominio mayoritario sobre los individuos que tienen una raza, etnia o tono de piel distintos (Wetherell y Potter, 1993).

## **2.2. Procesos de aprendizaje y minorías étnicas**

Ya que esta investigación se enfoca en el ámbito educativo, es necesario entender cómo estas construcciones sociales, que posicionan en desventaja a los grupos de minorías étnicas, afectan su proceso de aprendizaje. De manera general, el proceso de aprendizaje de un individuo se puede explicar a través de tres enfoques.

El primero es la teoría de Piaget que considera a las personas como agentes que tratan de explicar el mundo bajo una lógica y manera de conocer propia, a medida que se relacionan con el entorno (Linares, 2008). El segundo enfoque es el de Vygotsky et al. (1978) quien argumenta que los patrones que rigen el pensamiento de un individuo no son consecuencia de características innatas, sino que son el resultado de normas culturales y acciones sociales, es decir, se **co-construye** a través de su interacción con otras personas.



Finalmente, el enfoque del desarrollo de las habilidades cognitivas y no cognitivas indica que estas se producen en dos momentos determinantes, primero las experiencias tempranas tienen una influencia poderosa y única en el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales, por lo tanto, se espera que el entorno en que los infantes se desenvuelven tenga efectos significativos en su desempeño futuro (Knudsen et al., 2006; Grossman, 1972). Segundo, las habilidades no cognitivas, que se adquieren durante toda la vida, pero se ven más afectadas por intervenciones en la etapa de la adolescencia<sup>2</sup> (Cunha y Heckman, 2007).

Sin embargo, se pueden presentar desigualdades en este proceso de aprendizaje incluso desde el momento del nacimiento, ya que, los niveles de habilidad de un niño están altamente correlacionados con características tales como la capacidad materna y la educación de los padres (Cunha y Heckman, 2007), por lo que al nacer cada individuo recibe distintas capacidades y recursos para capitalizar a lo largo de su vida (Heckman, 2011).

Tomando en cuenta estos tres enfoques se puede establecer que el proceso de aprendizaje está determinado por el entorno y, desde la epistemología, este proceso depende de la forma en que los individuos observan y realizan una interpretación del mundo acorde a sus aprendizajes y creencias (Bateson, 1979).

Por lo tanto, el proceso de aprendizaje puede ser distinto dependiendo de la pertenencia de los individuos a un grupo cultural en particular. Sin embargo, por mucho tiempo las formas culturales que son distintas a las prácticas de los grupos dominantes, han sido juzgadas como menos adecuadas dentro de la sociedad (Dunn, et. al, 1990).

Por lo tanto, el entorno y la forma de interpretar el mundo se han construido bajo un esquema impuesto por grupos étnicos dominantes, que tienen su origen en el colonialismo, negando la diversidad epistémica y reemplazándola por un concepto de inferioridad, por lo tanto, sus destinos se moldean según la forma

---

<sup>2</sup> La maleabilidad de la corteza prefrontal, que es la región del cerebro que controla las emociones y la autorregulación, se da hasta principios de los 20 años (Cunha y Heckman, 2007).

occidental de percibir y concebir el universo (O'Hearn y Munck, 1999). Debido a esto, se considera a los conocimientos de una minoría étnica como "locales" y primitivos, que deben adaptarse con conceptos "universales" (Moodie, 2004).

Por ejemplo, dentro de los procesos de aprendizajes específicos en la educación formal, ejemplificados en materias puntuales, estos cambios pueden ser distintos. Desde un enfoque del aprendizaje de matemáticas y ciencias, el conocimiento de estas culturas es distinto, aunque esta diferencia es menor en este campo ya que la matemática Eurocéntrica se basa en una lógica axiomática deductiva, por lo que generalmente se conceptualiza como una disciplina neutra (Tymoczko, 1998). Sin embargo, también existen las etno-matemáticas que tienen una naturaleza contextualizada, situada y local de formas alternativas de entender conceptos matemáticos, pero no son consideradas por considerarse primitivas (D'Ambrosio, 1999; Atweh et al., 2008).

El caso de las disciplinas en donde el uso del lenguaje y el pensamiento crítico es más intenso, es distinto. El principal obstáculo es la lengua materna ya que, a través de esta, cada ser humano al inicio de su formación aprende a formular y expresar opiniones e ideas acerca de sí mismo y del mundo en el que se encuentra, por ende, es parte esencial del proceso mediante el cual el niño o niña se impregna de un ambiente cultural. Por tanto, la lengua materna juega un papel crucial en la formación de los primeros conceptos de los niños, teniendo ciertas consecuencias al momento de captar nuevos conceptos que no estén relacionados con su ambiente cultural, y para los que no existan equivalencias fáciles de encontrar dentro de su contexto (Kennard, 1954).

Entonces, se puede decir que el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de un entorno no-hegemónico implica el compartir conocimiento, la aplicación de todos los sentidos, una orientación grupal, la no linealidad y una fuerte conexión con los propósitos y contextos desarrollados en la vida cotidiana, sin embargo, las minorías étnicas han perfeccionado normas culturales y lingüísticas distintas con el fin de adaptarse al conocimiento hegemónico (Yunkaporta, 2009).

Todo esto nos lleva a entender el "enfoque de rasgos" que supone que existe una relación fuerte entre el estilo de aprendizaje de un individuo y su pertenencia

a un grupo cultural específico, sin embargo, se practica la enseñanza en el estilo del grupo más predominante. En otras palabras, los grupos son tratados como homogéneos, lo que, a su vez introduce una forma de enseñar y aprender que no toma en consideración las experiencias pasadas de los individuos que manejan ciertas prácticas o que no proporcionan una instrucción que amplíe dichas experiencias e introduzca formas nuevas o incluso desconocidas de hacer las cosas (Dunn, et. al, 1990).

Por lo tanto, si no se toma en cuenta el desarrollo de los procesos psicológicos de las personas que surgen a través de la colaboración en actividades que involucran herramientas y prácticas culturales (Cole, 1998), la generalización puede llevar a un “reduccionismo cognitivo”, subestimando la capacidad de aprender de un individuo (Rose, 1988).

### **2.3. Desigualdad en el sistema de evaluación**

La concepción de inferioridad hacia ciertos grupos de la población y la permanencia de entornos de aprendizaje dominados por una cosmovisión distinta a la de las minorías también puede traducirse en desigualdades en los procesos de evaluación, en los cuales predomina un criterio de estandarización que generalmente no involucra las bases culturales y sociales de las minorías étnicas, especialmente en el contexto latinoamericano, donde existen diferencias más marcadas entre las etnias, poniéndolos en desventaja y afectando, en un futuro, su movilidad educativa y social.

El rendimiento, desde un enfoque moderno, se ha medido a través de exámenes estandarizados, que miden las habilidades y conocimiento que los estudiantes necesitan para incrementar sus posibilidades de movilidad educativa y social (Treviño, 2006). Sin embargo, frenan esta movilidad mediante la reducción de oportunidades para los estudiantes con resultados bajos (Benadusi, 2001). Para estudiantes de minorías étnicas, estos resultados pueden explicarse debido a que este tipo de exámenes los discriminan al no pertenecer al grupo dominante, por lo que se convierte en un instrumento de exclusión, es decir, son captados como un filtro piramidal de desigualdad en la educación (Treviño, 2006).

Dichos exámenes estandarizados pueden dividirse en dos grupos, dependiendo de las consecuencias que estos tienen en la vida de los alumnos. Por un lado, los de bajo riesgo, cuyos resultados tienen poca o ninguna repercusión en los estudiantes, pues tienen únicamente fines informativos. Y, por otro lado, los exámenes de alto riesgo que tienen como objetivo utilizar los resultados para motivar o en ocasiones castigar a los estudiantes, ya que sirven como instrumentos de selección (Cizek, 1998; Ravela, 2001).

Al considerar el caso de los estudiantes de una minoría étnica se podrían producir dos resultados. Si es una evaluación formativa, estos estudiantes podrían ser estereotipados como individuos con menor capacidad, cuando sus niveles de éxito son “más bajos” que el de la mayoría. Por otro lado, si es una evaluación de alto riesgo, sus resultados pueden limitar las oportunidades de educación de estos estudiantes mediante una restricción de continuidad en el largo plazo (Treviño, 2006).

Por otra parte, de forma subjetiva el uso de pruebas estandarizadas para las minorías étnicas es la intención del sistema de evaluación de intervenir en la visión interna de estos grupos, suponiendo que existen conceptos universales que se relacionan con el conocimiento, el proceso de aprendizaje, las habilidades y el rendimiento (Vijver, 1997). Esto se puede deber a la existencia de un problema de categorías que explica las consecuencias de utilizar una categoría psicológica<sup>3</sup> que no es la adecuada para una sociedad, en el proceso de medición del aprendizaje. Estas categorías pueden ser de dos tipos: generales relacionadas con la ideología y específicas que se enfocan en los procesos cognitivos (Price-Williams y Cole, 1975; Werner, 1979).

El uso de dichas categorías permite mejorar la comprensión de las implicaciones y limitaciones de la medición del rendimiento educativo de los grupos de minorías étnicas mediante la aplicación de instrumentos estándar. Es decir, pruebas que suponen la existencia universal de algunas creencias, maneras de interpretar el

---

<sup>3</sup> Los seres humanos en el campo psicológico son categorizados de acuerdo con sus semejanzas, estas categorías psicológicas pueden ser: la inteligencia, el aprendizaje, la motivación, entre otras (Van Alphen, 2010).

mundo y procesos al momento de enseñar y aprender (Suzuki et al., 2007), cuando no necesariamente esa sea la realidad.

Finalmente, existen tres temas que de igual forma determinan ciertos resultados al momento de medir el rendimiento en contextos con culturas distintas y además minoritarias. Primero, el relativismo cultural de la inteligencia, es decir, las distintas sociedades desarrollan diversos “tipos de inteligencia” y, por lo tanto, utilizan distintos enfoques de aprendizaje y resolución de problemas, esto conlleva a una contradicción entre el tipo de inteligencia que tienen las comunidades de minorías étnicas y el tipo de inteligencia que mide los exámenes estandarizados (Treviño, 2006).

Segundo, los juicios de valor pueden llevar a interpretaciones que muestren a los grupos de minorías étnicas de una manera patológica, distorsionando la realidad, es decir, se podría definir a estos grupos como “incapaces” cuando en realidad las tareas que son asignadas en la prueba no son cotidianas para ellos (Treviño, 2006).

Tercero, los sistemas educativos occidentales promueven el trabajo individual y el pensamiento analítico que persigue una estrategia lingüística en un marco estricto de tiempo (Greenfield y Cocking, 2014a). Por ende, los alumnos son vistos como agentes pasivos en el proceso de aprendizaje, ya que, las oportunidades de obtener conocimiento a través de la práctica son limitadas y por el hecho de regirse en un entorno de penalización, el tiempo para la asimilación de los contenidos es reducido (Treviño, 2006). En contraste, las comunidades indígenas tienen una visión más colectiva de la organización social, por lo que la estructuración del aprendizaje y su medición es diferente (De Haan, 1999), es decir, las estrategias de observación se utilizan regularmente, y la habilidad de los estudiantes se adquiere mediante el involucramiento práctico en actividades económicas, donde son considerados aprendices y cuentan con el tiempo suficiente para adaptarse. Además, el aprendizaje tiene conexiones concretas y simbólicas con la vida cotidiana, por lo que supone que no se pueden enseñar conocimientos o habilidades, sino que es un proceso de adquisición mediante la práctica (Greenfield y Cocking, 2014b).

## 2.4. Efectos del docente sobre sus estudiantes

Un actor determinante en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y, por ende, en su rendimiento, es el docente. Los docentes tienen la capacidad de crear circunstancias de aprendizaje que impulsen un espiral de formación, generando un lazo entre la intencionalidad pedagógica y las condiciones físicas, espacios de tiempo y formación de bases disciplinarias que permitan encontrar un equilibrio del desarrollo emocional y cognitivo de los estudiantes (UNESCO, 2007). Por lo tanto, deben generar un entorno favorable con el objetivo de que los estudiantes desarrollen competencias<sup>4</sup> y tienen la responsabilidad de manejar un conocimiento completo sobre los contenidos que imparten (Bruns y Luque, 2014).

Para la configuración de su identidad, los docentes deben manejar dos conceptos importantes; el profesionalismo y la profesionalidad. Por un lado, el profesionalismo se refiere al proceso que le permite al docente adquirir competencias cognitivas (manejar y conocer información y continuar adquiriendo conocimiento sobre su disciplina) y pedagógicas (saber enseñar una disciplina, trabajar en contextos donde hay diversidad, desarrollar un ambiente adecuado para el aprendizaje y utilizar de forma creativa los recursos didácticos) (Astorga et al., 2007). Mientras que, la profesionalidad se enfoca en desarrollar competencias sociales y éticas, con el objetivo de garantizar un desarrollo integral de los estudiantes (Astorga et al., 2007), ya que, tener un maestro que incremente las habilidades no cognitivas puede aumentar el rendimiento académico a lo largo del proceso escolar y generar ganancias considerables dentro del mercado laboral (Flèche, 2017).

Si un estudiante que pertenece a una minoría étnica está relacionado con un docente con el que comparte las mismas características, esto podría afectar su rendimiento escolar, por temas como la identidad, la empatía o la calidad del docente. Esto se discute más ampliamente en los siguientes párrafos.

---

<sup>4</sup> Competencias como: adaptación al cambio, manejo del pensamiento crítico y la capacidad de dominio de conocimiento nuevo.

En primer lugar, la identidad de un individuo puede explicar por qué esta relación podría ser positiva. Las acciones de una persona con cierta identidad pueden tener significado y provocar respuestas en otras con distinta identidad (Akerlof y Kranton, 2000). En otras palabras, es más probable que ciertos individuos otorguen recompensas a quienes tienen su misma etiqueta (Thomas, 1996).

Llevando esto a un entorno étnico, se puede hablar de los efectos pasivos y activos del docente. Los primeros se dan como resultado de la presencia racial de un maestro y no simplemente por sus comportamientos explícitos, es decir, por el simple hecho de estar presente en la clase de un estudiante que pertenece a una minoría étnica el docente se convierte en una especie de “modelo a seguir”, lo cual involucra el entusiasmo, la confianza y el esfuerzo de estos alumnos. Los efectos activos en cambio se dan por patrones específicos de comportamiento de la etnia, en otras palabras, al momento de que estos docentes interactúan y diseñar materiales se orientan más hacia los estudiantes que comparten su misma característica étnica (Dee, 2004). Adicionalmente, el maestro también puede disminuir la “amenaza de estereotipo” basada en la etnia, que ocurre cuando un alumno percibe ser catalogado en un estereotipo negativo, lo cual genera falta de compromiso académico y disminución en sus resultados (Steele, 1997; Egalite et al., 2015).

Por otra parte, la teoría del autoesquema étnico argumenta que la dirección de la correlación de esta interacción depende de si un estereotipo - negativo o positivo - está presente en contextos de logros específicos. Es decir, existen algunos grupos que están asociados a un estereotipo positivo (logro integrado), por lo tanto, estos individuos piensan que deben tener éxito para que su grupo étnico sea visto de manera favorable. Mientras que, también existen grupos que tienen adjunto un estereotipo negativo, que podrían sufrir un conflicto interno asociado con una exigencia sobre desempeñarse bien en el entorno escolar y actuar como una persona de un grupo dominante (Miller-Cotto y Byrnes, 2016).

Finalmente, por los motivos que se exponen a continuación, la calidad de los docentes también podría ser un determinante en el resultado de la asignación de un docente con la misma etnia de su estudiante, además que, podría estar

relacionada con un deterioro de los efectos que se discutieron, ya que, como se mencionó previamente el docente debe tener competencias cognitivas y pedagógicas adecuadas para asegurar un buen desempeño en sus estudiantes. Además, la investigación se da en un contexto latinoamericano, donde la calidad de los profesores puede ser diferente en comparación a países desarrollados.

En primer lugar, según el Elacqua et al. (2018) los docentes en Latinoamérica no son lo suficientemente efectivos, es decir, no logran promover el aprendizaje entre sus alumnos, esto puede tener repercusiones importantes en el rendimiento de los estudiantes, ya que, según Hanushek y Rivkin (2012) el efecto de tener un docente que sea efectivo es equivalente a medio año de aprendizaje. La baja efectividad de los docentes se puede explicar por las prácticas inadecuadas en el aula, su elevado ausentismo, prácticas pedagógicas débiles, mala utilización del tiempo y deficiente uso de las tecnologías de la información.

Sumado a esto, las personas que pertenecen a esta región no tienen suficiente interés en ser docentes, ya que, consideran que es una profesión de poco prestigio, escasamente valorada en la sociedad y con bajos niveles salariales<sup>5</sup>. No obstante, a pesar de no ser la carrera preferida entre las personas, muchos deciden estudiar pedagogía, dando una muestra de que la decisión no se toma por vocación sino porque es muy accesible, por esta razón, los estudiantes que ingresan tienen un rendimiento académico promedio menor. A diferencia de los países de alto rendimiento donde los estudiantes matriculados en la carrera de pedagogía constituyen un porcentaje bajo como consecuencia el alto nivel de exigibilidad para el ingreso a programas de formación de docentes (Elacqua et al., 2018).

Además, los docentes de minorías étnicas, en su mayoría, están ligados a las mismas desigualdades en el proceso de aprendizaje y evaluación que sus educandos. El futuro maestro se forma para asumir lo “universal” como eje principal de su labor como líder y docente e introducir el sistema educativo occidental en sus métodos de enseñanza (Piamonte y Palechor, 2011).

---

<sup>5</sup> No solo son salarios bajos, sino que tienen una estructura bastante rígida y el espacio para el crecimiento es reducido (Elacqua et al., 2018).



Otro obstáculo es que la mayor parte de programas escolares y metodologías de enseñanza no aceptan que el castellano es la lengua secundaria de los futuros docentes y que, para adquirir la lectoescritura es necesaria una sólida competencia oral previa. Como consecuencia, un docente de minoría podría manejar conocimientos matemáticos básicos, lectoescritura y recursos didácticos reducidos como consecuencia de una carrera desarrollada en ausencia los pilares propios de su etnia, por lo tanto, reproduce este aprendizaje escaso, ignorando factores clave para efectivizar su labor docente (Montero, 1999).

Al mencionar estos limitantes, hay un enfrentamiento directo con un problema de profesionalización de grupos minoritarios, por ende, la realidad educativa de las personas que no han gozado de igualdad durante su formación está distorsionada (Herrera, 2002). En países donde existe una gran población de minorías indígenas, la mayoría de los docentes no ha terminado la educación media y muchos no han cursado la educación básica completamente, por lo tanto, tienen una experiencia reducida y exclusivamente en la escuela convencional (Serrano, 1998). Sumado a todo esto, estos docentes que poseen menor preparación y menos años de experiencia son asignados a salones de clases con altos porcentajes de estudiantes que también pertenecen a una minoría étnica (Treviño, 2003).

## **2.5. La teoría del capital humano; un enfoque en las minorías**

Las desigualdades y dominio de conceptos “universales” en el proceso de aprendizaje, así como la formación docente determinan el stock y perfil de capital humano que puede acumular una sociedad, así como también el acceso y oportunidades laborales que pueden alcanzar las poblaciones de minorías étnicas, y las potenciales brechas de ingresos entre estas y las mayorías.

Desde la economía, el capital humano se define como cualquier stock de conocimiento o características que un trabajador posee, innatas o adquiridas, y que contribuyen a su “productividad”. Por lo tanto, este stock puede ser mayor por dos vías. La primera atribuida a las inversiones que realiza el individuo con el fin de incrementar su productividad a futuro, tales como los años de

escolarización, la calidad de la escuela y los aprendizajes, las actitudes hacia el trabajo y procesos de capacitación y la segunda por los tipos de habilidades que posee (Acemoglu y Autor, 2011; Becker, 1994; Gardner y Hatch, 1989).

Aunque se argumenta que más años de educación implican un mayor de capital humano, también se debe considerar la calidad de las habilidades cognitivas de los individuos, ya que la calidad de la educación en la formación del capital humano es más importante que su acumulación (Hanushek y Kimko, 2000).

Según lo anterior, y para el caso de las minorías étnicas la educación occidental, y la estructura del sistema educativo limitan su movilidad educativa y social y, en algunos casos, la baja calidad docente podría impactar la calidad de su educación.

Como posible consecuencia los grupos de etnias minoritarias reciben ingresos menores y tienen una incidencia mayor de pobreza ya que se encuentran encerrados en el sector secundario de la economía que está determinado por un nivel de educación menor y por ende salarios más bajos. Esto por la utilización del nivel de escolaridad como indicador de distintas características que “muestran” las personas que podrían ser más productivas (Patrinos, 2000). Además, por la existencia de una transmisión intergeneracional de riqueza humana donde las personas que fueron criadas en entornos desfavorecidos son más propensas a alcanzar niveles de educación y desarrollo de habilidades bajos que se explican en parte por restricciones de crédito establecidas por sus padres (Knudsen et al., 2006; Acemoglu y Autor, 2011).

En conclusión, las desigualdades en el proceso de aprendizaje, el sistema de evaluación y la existencia de docentes de minoría con una formación distinta a sus percepciones; afectan a las minorías étnicas porque limitan el incremento del stock de capital humano, reducen su calidad y construyen barreras de entrada a una vida exitosa fruto de las características y calidad de su educación.

## **2.6. Función de producción educativa**

Ahora bien, la medición de la calidad educativa que influye en la formación del capital humano y que está cuantificada por exámenes estandarizados se puede realizar a partir de la función de producción educativa.

Tomando en cuenta la relación que existe entre la formación de capital humano y la educación, surge la denominada economía de la educación (Martínez de Ita, 1997), que comienza a determinar distintas maneras de evaluar y cuantificar a la educación e identificar los factores asociados.

El primer estudio y quizá el más influyente, es el “informe Coleman” que empieza un análisis del papel que tienen los recursos escolares en la determinación del rendimiento estudiantil, concluyendo que únicamente la familia y los compañeros afectan el rendimiento. Aunque, deja claro que los docentes importan cuando son evaluados en términos de rendimiento de los estudiantes en lugar de medidas básicas que se enfocan en las características de la escuela y del maestro (Coleman, 1968). Sin embargo, en ninguna parte del informe se evidencia la presentación de un modelo conceptual subyacente, y únicamente tiene un argumento implícito.

Posteriormente, se propone una función de producción educativa (FPE) para comprender la relación entre la calidad en la educación de un estudiante y los insumos que la determinan (Hanushek, 2008). Esta función toma a la educación como un servicio que transforma cantidades de insumos fijas (individuos) en estudiantes con distintos atributos de calidad, la que generalmente se mide a través los resultados obtenidos por los alumnos en exámenes estandarizados. Sin embargo, aunque menos frecuentemente, también se utilizan como medidas las actitudes, continuidad en la universidad y los patrones de inasistencia (Hanushek, 1979).

Burtless (1996) divide estos insumos en cuatro categorías, que abarcan características que definen al estudiante y su entorno y que influyen en su rendimiento, lo cual se presenta en la siguiente ecuación:

$$A_{it} = f(B_i^{(t)}, P_i^{(t)}, S_i^{(t)}, I_i) \quad (1)$$

Donde,  $A_{it}$  es el resultado en una prueba estandarizada para el estudiante  $i$  en un periodo  $t$ ;  $B_i^{(t)}$  representa un vector de características individuales y antecedentes familiares del estudiante  $i$ ;  $P_i^{(t)}$  abarca las características de los compañeros del estudiante  $i$ ;  $S_i^{(t)}$  es un vector de variables que caracterizan los recursos de la escuela a la que asiste el estudiante  $i$ , y finalmente  $I_i$  es un vector que representa las habilidades innatas del estudiante  $i$ .

El primer vector de características  $B_i^{(t)}$  se enfoca en las características socioeconómicas y sociodemográficas que definen el entorno, contexto y estructura que tiene la familia del alumno. La relación de estos insumos con el rendimiento se puede argumentar a partir de la teoría del capital humano, discutida anteriormente, donde se indica que los padres participan activamente en la cantidad de inversión destinada para transformar el capital humano de sus hijos (Caire y Becker, 1967; Orr, 2003).

El vector de características  $P_i^{(t)}$  toma en cuenta las características personales y socioeconómicas de los estudiantes que pertenecen al mismo círculo escolar del estudiante (sus pares), tales como: género, nivel socioeconómico, y etnia, entre otras. Como menciona Hoxby (2000), un par puede tener influencia positiva o negativa sobre el desempeño, comportamiento o formación del capital humano de otro.

Por otro lado, el vector  $S_i^{(t)}$  abarca tanto los insumos escolares como los insumos de los docentes. Los primeros explican el contexto estudiantil en el que se desarrolla el estudiante tomando como indicadores la infraestructura y los recursos administrativos y de aprendizaje, únicos para cada colegio (Heyns y Burtless, 1997). Los segundos, explican características personales y de experiencia relacionadas al docente como: género, edad, nivel de educación, y procedimientos pedagógicos, entre otros (Ashton, 1996).

Finalmente, el vector  $I_i$  refleja las habilidades innatas con las que el estudiante nace o la capacidad mental que tiene y desarrolla a lo largo de su vida (Hoxby y Weingarh, 2005).

## **2.7. Evidencia empírica que vincula el rendimiento académico y perfil étnico**

Es frecuente encontrar en las investigaciones el uso de la FPE para analizar el rendimiento académico de los estudiantes, independientemente del enfoque de estudio. Específicamente, y de acuerdo con el objetivo de esta investigación, esta sección sistematiza los hallazgos encontrados en investigaciones que abordan la relación entre rendimiento académico y la asociación de estudiantes de minorías étnicas con docentes de minorías étnicas.

Es importante mencionar que la evidencia sobre la relación existente entre el rendimiento de un estudiante de minoría étnica y el que este cuente con un profesor también perteneciente a una minoría étnica podría diferir entre países desarrollados y aquellos en vías de desarrollo. Esta relación es positiva para países desarrollados, principalmente en estudios realizados en Estados Unidos; mientras que para Latinoamérica se encuentra la relación opuesta.

En primer lugar, se presenta evidencia empírica para países desarrollados. Dee (2004) proporcionó el primer análisis experimental en Estados Unidos de la relación entre la etnia del docente y el rendimiento de los estudiantes, al analizar los puntajes de las pruebas del proyecto STAR de Tennessee para los estudiantes blancos y afroamericanos de tercer y cuarto grado, encontrando que el puntaje de matemáticas y lectura aumenta en 2 y 4 puntos, respectivamente. Sin embargo, estos hallazgos tienen dos limitaciones, ya que los datos del proyecto STAR no permiten identificar el sexo del maestro de un estudiante y porque se omitieron a las escuelas pequeñas de la muestra.

Los resultados de Egalite et. al (2015), para otro estudio realizado en Estados Unidos sugieren que existen beneficios académicos cuando los estudiantes y los docentes comparten la misma etnia, enfocándose en alumnos desde tercero hasta décimo grado. El estudio encuentra efectos positivos pequeños, pero significativos, para los estudiantes afroamericanos asignados a un docente de su misma etnia en lectura y matemáticas, 0,005 y 0,007 desviaciones estándar, respectivamente.

Gershenson et al. (2018) examinan el impacto de tener un maestro de la misma etnia en el logro educativo a largo plazo de los estudiantes utilizando también el proyecto STAR estadounidense. Sus resultados indican que estudiantes afroamericanos asignados de manera aleatoria a un maestro afroamericano, en los grados K-3<sup>6</sup>, son un 7% más propensos a graduarse de la escuela secundaria y tienen un 13% más de probabilidad de ingresar a la universidad que sus compañeros afroamericanos de la misma escuela asignados a un profesor de etnia diferente.

Otro estudio realizado por Ehrenberg y Brewer (1995) analizó el rendimiento de los alumnos de secundaria, utilizando los resultados del Estudio Nacional Educativo Longitudinal de 1998 (NELS). Para su aplicación tomaron en cuenta la etnia y la habilidad verbal del docente con el fin de observar su influencia en los “puntajes de ganancia sintética”<sup>7</sup> de los estudiantes de una minoría étnica. Encontrando que, existen mejoras en el puntaje de la prueba para estudiantes afroamericanos con profesores afroamericanos.

En otra investigación realizada por Downer et al. (2016), con datos procedentes del estudio multiestatal aplicado durante los años 2001-2002 a guarderías del Centro Nacional para el Desarrollo y el Aprendizaje Temprano (NCEdL) y del estudio de Programas de Educación Temprana (SWEEP), encontraron que los niños afroamericanos de prekínder bajo la enseñanza de docentes afroamericanos obtuvieron mejores resultados en las calificaciones tempranas de desarrollo del lenguaje (0,46 desviaciones estándar) que aquellos bajo la tutela de docentes de etnia blanca. Sin embargo, no encontraron una relación estadísticamente significativa para el caso de los niños latinos asociados con docentes latinos.

Si bien la mayoría encuentran resultados similares, Howsen y Trawick (2007) analizaron un conjunto de datos de corte transversal, enfocándose en estudiantes de tercer grado de Kentucky entre 1989 -1990 y con un modelo de observación que incluía las variables de capacidad innata del alumno y el género

---

<sup>6</sup> Considerados los grados primarios, es decir, los niveles desde el jardín de infantes hasta el tercer grado.

<sup>7</sup> Diferencia entre los puntajes de los estudiantes de mayor grado y los de menor grado.

del maestro que Dee no considera en su estudio, determinaron que el emparejamiento de estudiantes y docentes con la misma etnia no tiene un efecto estadísticamente significativo en el rendimiento de los estudiantes.

Además, tomando en consideración que las actitudes de los docentes hacia sus estudiantes también son importantes para el desempeño, Glock y Kleen (2019) en un estudio que considera docentes que cursaban una Maestría de Educación en diferentes universidades de Alemania, determinaron que los docentes pertenecientes a grupos étnicos minoritarios mostraron actitudes implícitas (evaluación inconsciente) más positivas hacia los estudiantes de grupos minoritarios que aquellos pertenecientes a la mayoría étnica. Mientras que, con respecto a las actitudes explícitas (reflexiones consientes) estos docentes se mostraban más entusiasmados y mostraron creencias de autoeficacia con respecto a la enseñanza de estudiantes que pertenecen a una minoría étnica.

Los estudios descritos anteriormente se han llevado a cabo en marcos educativos donde prevalece un sistema de apoyo social sólido a poblaciones desfavorecidas en el aspecto educativo, cultural, político y económico, dejando incógnitas de los resultados que se pueden obtener para países menos desarrollados como los que se encuentran en Latinoamérica (Arouri et al., 2019). Además, el multilingüismo indo-latinoamericano también es una limitante al momento de estimar estas relaciones, ya que esta región cuenta con alrededor de medio millar de idiomas originarios (López y Küper, 1999).

A pesar de la reducida evidencia de la relación que existe entre el rendimiento de un estudiante de minoría y el hecho de tener un docente con la misma característica étnica para países latinoamericanos, se exponen cinco argumentos que pueden ser importantes para explicar el contraste entre la evidencia empírica para países desarrollados y aquellos en vías de desarrollo.

En primer lugar, el idioma puede causar brechas educativas para los estudiantes de una minoría étnica, por ejemplo, una investigación en México comparó dos grupos pertenecientes a zonas rurales en el año 2000, y mostró que hablar un idioma indígena se relaciona negativamente con la probabilidad de finalizar la

primaria, incluso controlando por las características socioeconómicas de los individuos (Rocha y Romero, 2003).

En segundo lugar, la calidad de los docentes podría ser distinta para alumnos de minorías y mayorías étnicas. Por ejemplo, utilizando los resultados del SERCE y TERCE para Perú y Ecuador en 2006 Cortina (2016) determina que, existen diferencias significativas entre docentes de estudiantes monolingües y bilingües. Para el caso de Perú, indica que un maestro de estudiantes monolingües promedio tenía 2,2 años más de experiencia que un maestro encargado de estudiantes bilingües. En el caso de Ecuador, la experiencia entre un docente con estudiantes monolingües y uno con estudiantes bilingües fue de un año más.

En tercer lugar, se puede deber a resultados de aprendizaje más bajos como consecuencia de la introducción forzada a un sistema educativo occidental. El estudio realizado por Noe et al. (2005) valida esto, utilizando los resultados de los exámenes estandarizados (SIMCE) evaluados por el Ministerio de Educación de Chile en el año 1999 y encuentra que los estudiantes de una mayoría étnica superan el puntaje de los indígenas en 19,61 puntos.

En cuarto lugar, las altas tasas de deserción educativa de estos grupos pueden ser un determinante. En el estudio realizado por De la Cruz y Heredia (2019) enfocado en la educación secundaria en México y basado en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de Hogares, se encontró que uno de los determinantes en la deserción educativa de estudiantes que se consideran indígenas es la lengua, ya que, ingresan en un entorno donde la utilización de la lengua materna se reduce o incluso desaparece, enfrentándose a dificultades de adaptación que desembocan en la deserción escolar. Más específicamente, si un estudiante habla un idioma indígena, la probabilidad de abandono escolar es de 4% independientemente de su posición socioeconómica. Además, si su madre habla únicamente una lengua indígena, será 10% más proclive a dejar la secundaria.

En quinto lugar, los rendimientos de estudiantes pertenecientes a una minoría étnica pueden ser menores como resultado de la asignación de recursos escolares. Por ejemplo, Pasquier-Doumer y Risso-Brandon (2015) evidencian



esto para el caso de Perú, demostrando que la marginación de los pueblos indígenas peruanos está correlacionada con la baja asignación de recursos educativos que se les entrega.

Toda esta evidencia empírica lleva a concluir que, dadas las deficiencias tanto en el sistema educativo como en el sistema de apoyo social a minorías en países subdesarrollados, se podrían obtener resultados distintos al momento de evaluar la relación entre el rendimiento educativo de un estudiante y el hecho de compartir la característica de pertenecer a una minoría étnica con el docente.

### **3. CONTEXTO**

Esta sección describe la composición étnica del sistema educativo de Ecuador durante el año lectivo 2016-2017. En primer lugar, se muestra el total de alumnos, docentes e instituciones a nivel nacional. Con un enfoque en el sostenimiento fiscal, a continuación, se presenta la composición étnica de estudiantes y docentes, y la jurisdicción de las escuelas de acuerdo con el idioma que manejan en el proceso de enseñanza. En tercer lugar, se detallan las diferencias en las tasas de asistencia y matrícula de los estudiantes de minorías y mayorías étnicas de bachillerato y las diferencias en el rendimiento de estudiantes y docentes de minorías étnicas en las pruebas Ser Bachiller y Ser Maestro respectivamente. Finalmente, se presenta la legislación ecuatoriana que contempla la educación intercultural bilingüe dentro del sistema.

#### **3.1. Sistema Nacional Educativo en Ecuador**

El sistema de educación ecuatoriano contempla dos tipos de educación: la escolarizada y la no escolarizada. La educación escolarizada de acuerdo con la edad de los estudiantes se divide en ordinaria y extraordinaria. La educación ordinaria contempla cuatro etapas: Inicial 1 (0-2 años), Inicial 2 (3-4 años), Educación General Básica (5-14 años) y Bachillerato (15-17 años).

Los estudiantes pertenecientes al sistema de educación ordinario en el período 2016-2017 según datos del Ministerio de Educación fueron 4.481.458 de los cuales 75,63% formaba parte de una institución fiscal, 18,09% de una institución particular, 0,82% de una institución municipal y 5,46% de una institución

fiscomisional. Para el mismo período el número de docentes que se encontraban trabajando el sistema educativo fue de 209.335, y el total de instituciones educativas fue de 16.602.

En la Tabla 1, se muestra un resumen del número de estudiantes, docentes e instituciones para el período escolar 2016-2017. Además, se presenta una división por área, donde se puede observar que tanto los estudiantes como los docentes e instituciones educativas son más representativos en la zona urbana.

Tabla 1: Composición del sistema educativo del Ecuador

	Urbano	Rural	Nacional
<b>Estudiantes</b>	3.425.755	1.055.703	4.481.458
<b>Docentes</b>	155.741	53.594	209.335
<b>Instituciones</b>	8.909	7.693	16.602

Dentro de este sistema existen circuitos educativos, que son un conjunto de instituciones educativas que pueden pertenecer a una jurisdicción intercultural o intercultural bilingüe<sup>8</sup>. La Tabla 2 detalla el número de instituciones que pertenecen a cada jurisdicción y la composición de estos establecimientos por sostenimiento.

Tabla 2: Instituciones por jurisdicción

Jurisdicción/Sostenimiento	Fiscal	Particular	Municipal	Fiscomisional
<b>Intercultural</b>	11.143	3.100	122	475
<b>Intercultural Bilingüe</b>	1.684	10	0	68
<b>Total</b>	12.827	3.110	122	543

En resumen, al analizar las tablas 1 y 2 se puede observar que la mayoría de las instituciones pertenece a una jurisdicción intercultural que se encuentran en un área urbana. Además, cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes

<sup>8</sup> De acuerdo con el Art. 30 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, tanto el circuito intercultural como el intercultural bilingüe son un conjunto de instituciones fiscales, públicas o particulares, que se encuentran en una zona territorial delimitada, que a su vez está conformada de acuerdo con criterios geográficos, étnicos, poblacionales, lingüísticos, ambientales, culturales y de circunscripciones de territorio especiales. Además, un circuito educativo siempre va a estar conformado por instituciones de ambas jurisdicciones a menos que en un territorio donde existan nacionalidades y pueblos indígenas únicamente (Ministerio de Educación, s.f.).

pertenece a una institución fiscal, específicamente un total de 3.389.273. De los cuales el porcentaje más alto son mestizos (89,84%), seguidos por indígenas (6,31%), afroecuatorianos (1,87%), montubios (1,10%) y blancos (0,88%).

### **3.2. Cobertura de la educación**

Una vez que se presentó estadística a nivel Nacional para todos los niveles de educación, se analizarán estadísticas básicas del bachillerato, ya que, este estudio se enfoca específicamente en el rendimiento de los estudiantes que pertenecen al tercer nivel de bachillerato.

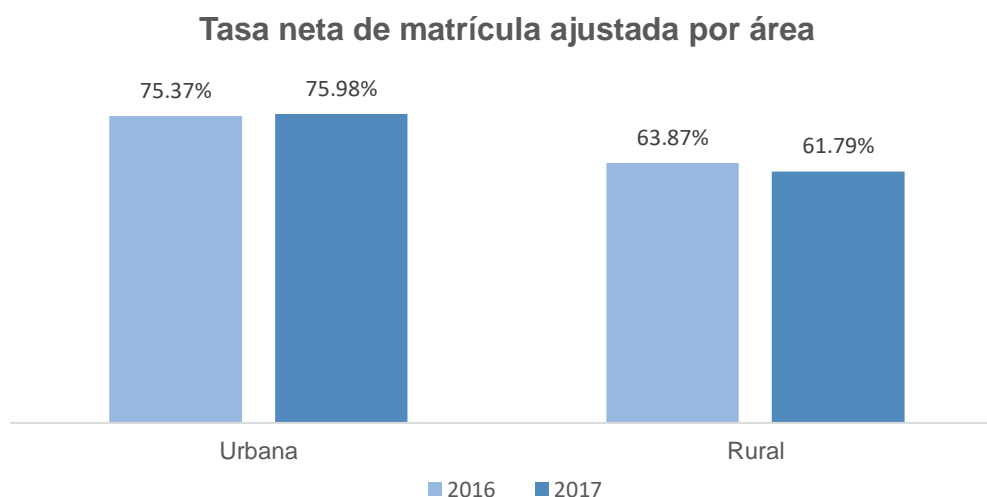
En el periodo 2016-2017 el total de estudiantes pertenecientes a bachillerato fue de 860.470. Sin embargo, existe una diferencia entre los estudiantes que están matriculados y los que realmente asisten a las instituciones educativas. Esta comparación se hace a través del uso de la tasa neta de matrícula ajustada<sup>9</sup> y la tasa neta de asistencia ajustada<sup>10</sup>.

Por un lado, para las personas entre 15 y 17 años que asisten a bachillerato la tasa neta de matrícula ajustada fue de 71,52% en 2016 y 71,02% en 2017. Además, como se muestra en la Figura 1 la tasa es más alta en el área urbana mientras que, la Figura 2 muestra esta tasa de matrícula de acuerdo con la composición étnica y, se puede observar que los estudiantes que pertenecen a una minoría étnica tienen una tasa de matrícula de aproximadamente 13 puntos porcentuales por debajo de los estudiantes que se autoidentifican como mestizos y de aproximadamente 9 puntos porcentuales por debajo de los estudiantes blancos.

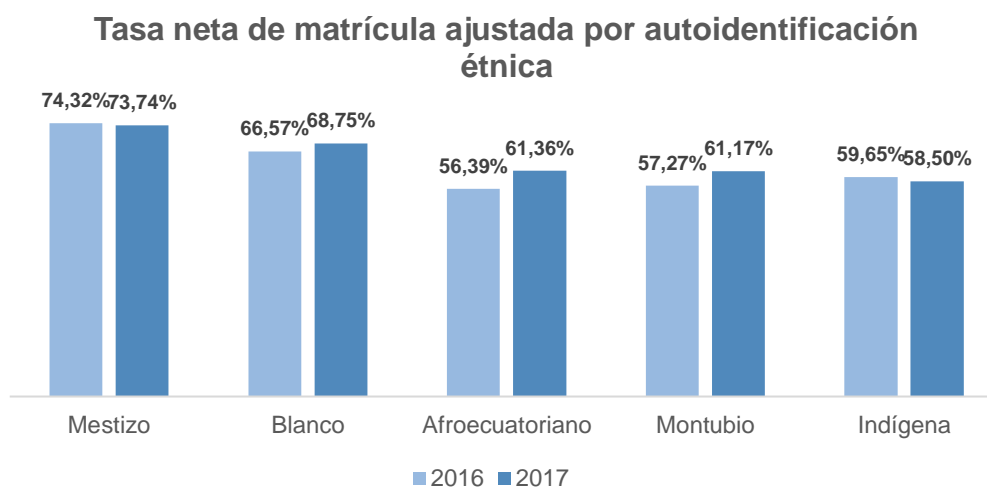
---

<sup>9</sup> Relación porcentual entre la cantidad de individuos matriculados que tienen la edad oficial necesaria para un nivel de educación específico o su nivel inmediato superior, respecto a la población total del mismo grupo de edad, en un periodo de tiempo t (Ministerio de Educación, s.f.).

<sup>10</sup> Relación porcentual entre la cantidad de individuos que asisten al nivel de educación específico o su nivel inmediato superior y que tienen la edad oficial, respecto a la población total del mismo grupo de edad, en un periodo de tiempo t (Ministerio de Educación, s.f.).

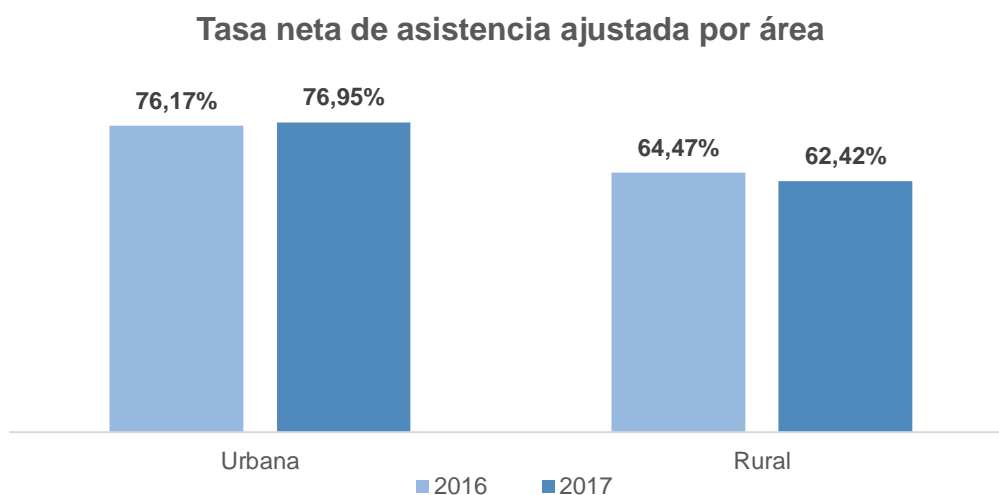


*Figura 1.* Tasa neta de matrícula ajustada por área.



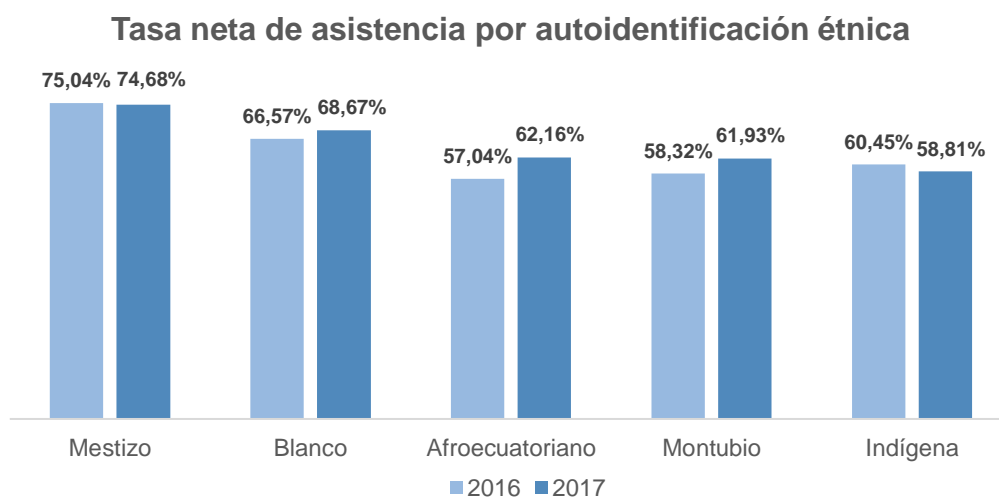
*Figura 2.* Tasa neta de matrícula ajustada por autoidentificación étnica.

Por otro lado, la tasa neta de asistencia ajustada es de 72,25% en 2016 y 71,88% en 2017, de igual manera en la Figura 3 se muestra la tasa de asistencia por área y se puede observar que esta es más alta en el área urbana.



*Figura 3.* Tasa neta ajustada de asistencia por área.

Además, la Figura 4 muestra que los mestizos y blancos también mantienen una tasa de asistencia mayor frente a los demás grupos étnicos.



*Figura 4.* Tasa neta ajustada de asistencia por autoidentificación étnica.

### 3.3. Prueba Ser Bachiller en Ecuador

Dada la brecha entre las tasas de matrícula y de asistencia entre los estudiantes de una mayoría y una minoría étnica, es importante analizar si estas también existen en términos del rendimiento académico de los estudiantes, medido a través del Examen Nacional de Evaluación Educativa Ser Bachiller (SBAC), el cual forma parte de la nota de grado requerida para concluir el Bachillerato, y por ende, evalúa únicamente a los estudiantes de tercero de bachillerato.

Para el año lectivo 2016-2017 el total de estudiantes aptos para rendir el examen fue de 627.960. De los cuales el 79,79% rindió el examen, mientras que el 20,21% estuvo ausente, teniendo en cuenta que los estudiantes blancos y mestizos tuvieron una participación mayor. La Tabla 3 detalla la información del número de estudiantes por etnia y estado de evaluación, es importante considerar que estos datos también incluyen a estudiantes de todo tipo de educación.

Tabla 3: Estudiantes evaluados en la Ser Bachiller 2016-2017

Estado/Etnia	Afroecuatoriano	Montubio	Indígena	Blanco-Mestizo	Otro	No aplica
<b>Evaluado</b>	14.816	23.528	23.148	425.247	4.017	10.264
<b>Ausente</b>	4.293	4.446	4.650	91.335	721	21.495
<b>Total</b>	19.109	27.974	27.798	516.582	4.738	31.759

La Figura 5 muestra el porcentaje de estos estudiantes categorizados por autoidentificación étnica que en efecto rindieron el examen Ser Bachiller.

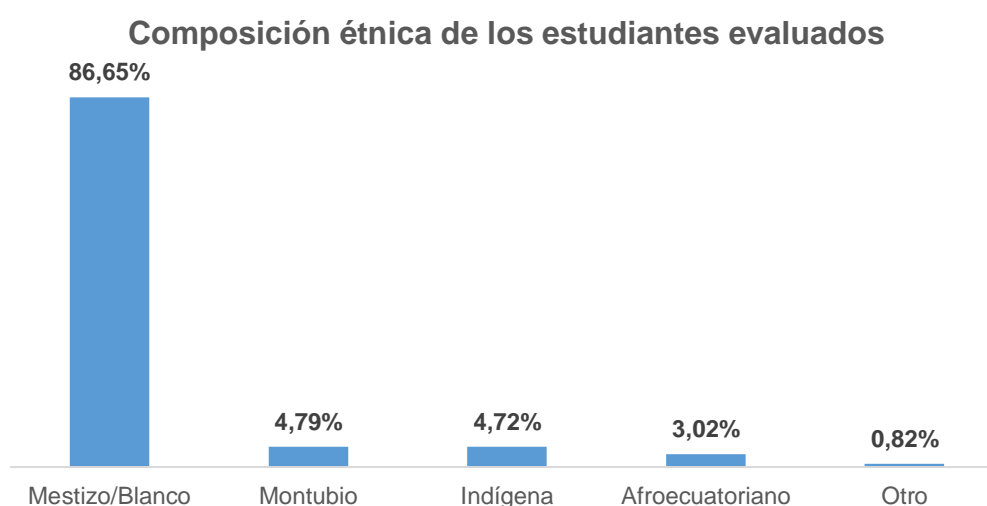
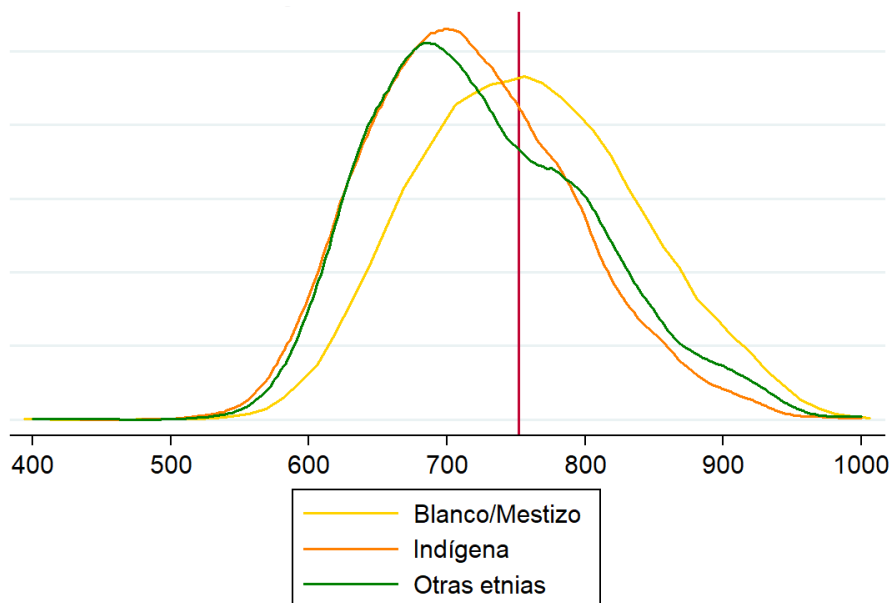


Figura 5. Composición étnica de los estudiantes evaluados en el Ser Bachiller 2016-2017.

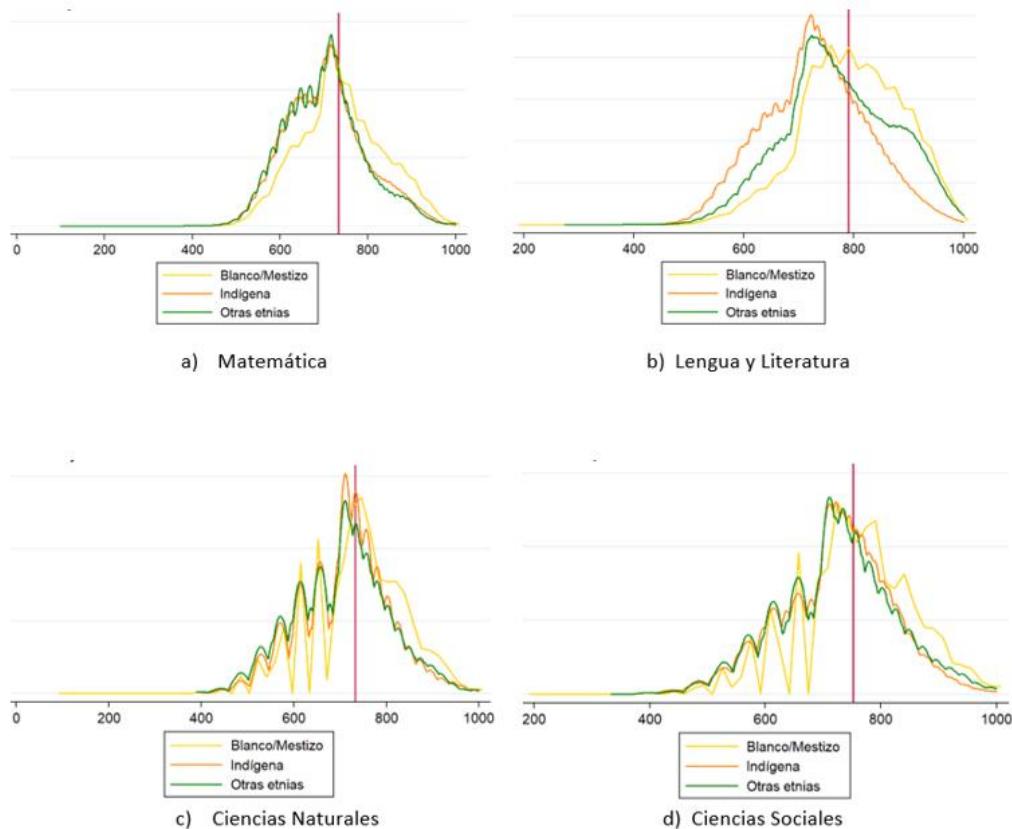
El resultado del examen fue distinto según etnia. La Figura 6 muestra la distribución de los puntajes de tres grupos: blanco/mestizo, indígena y otras etnias, donde se observa que los estudiantes blancos y mestizos obtuvieron una nota general mayor que los estudiantes de otras etnias, tomando como

referencia que el promedio general fue de 752 puntos. De manera específica, los estudiantes blancos y mestizos obtuvieron una media de 740 puntos, más alta que la correspondiente a los estudiantes indígenas (705 puntos) y de otras etnias (701 puntos).



*Figura 6.* Distribución de los resultados en el examen Ser Bachiller por etnia.

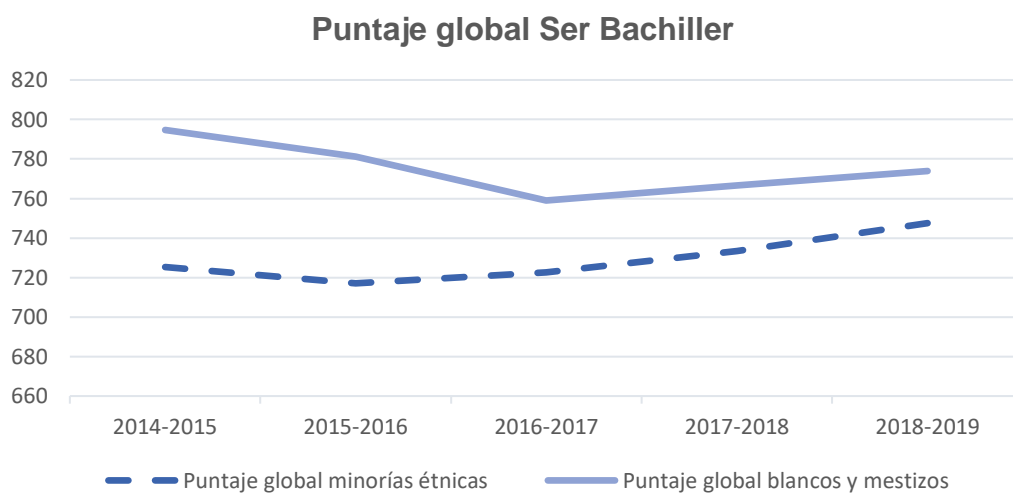
Además, se debe considerar que la prueba Ser Bachiller evalúa cuatro dominios: Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Como se observa en la Figura 7, a excepción de los resultados para matemática, los estudiantes que pertenecen a una etnia distinta a la mestiza y blanca obtuvieron notas menores. La media para estos dominios fue de 733 puntos para Matemáticas, 790 puntos para Lengua y Literatura, 733 puntos para Ciencias Naturales y 752 puntos para Ciencias Sociales.



*Figura 7.* Distribución de los resultados por dominio en el examen Ser Bachiller por etnia y dominios.

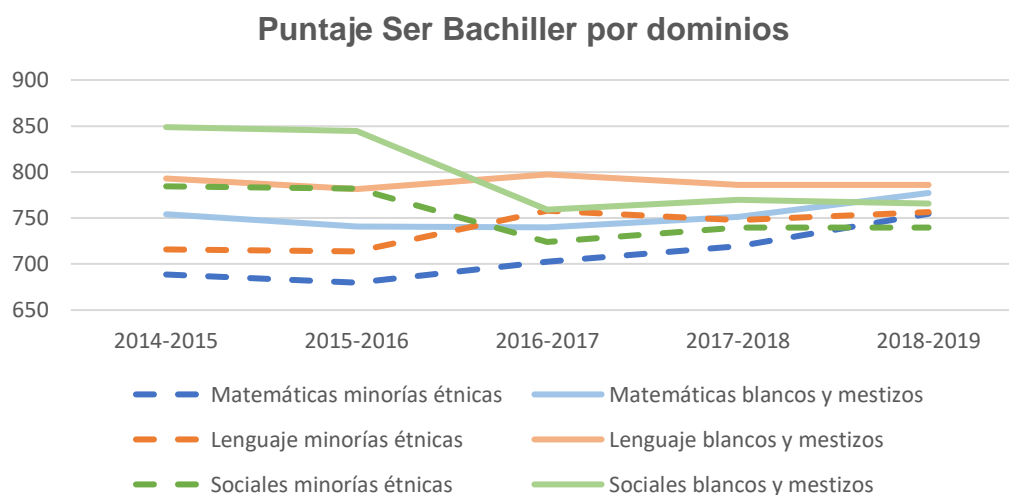
Ahora bien, como ya se mencionó antes, aunque es importante analizar si existe una brecha muy marcada entre los estudiantes blancos y mestizos y los estudiantes de una minoría étnica. Es importante también considerar la evolución de esta brecha a lo largo del tiempo, la Figura 8 muestra los promedios en los puntajes de los dos grupos de estudiantes durante un período de cinco años lectivos, donde se puede observar que la brecha en el puntaje de la prueba Ser Bachiller se ha reducido entre los estudiantes blancos y mestizos y los estudiantes indígenas, montubios y afroecuatorianos. Esta brecha en el año lectivo 2014-2015 fue de 69,4 puntos, mientras que para el año lectivo 2018-2019 se redujo a 26,5 puntos. Esta reducción se debe a un aumento en el promedio de los puntajes de los estudiantes que pertenecen a una minoría étnica y a una disminución de este para los estudiantes blancos y mestizos durante estos cinco años escolares.





*Figura 8.* Puntaje en el examen Ser Bachiller de estudiantes de mayorías y minorías étnicas desde el año lectivo 2014-2015 hasta el año lectivo 2018-2019.

Por otro lado, si se especifica por dominios como se observa en la Figura 9 la reducción de la brecha para ambos grupos de estudiantes en matemáticas, lengua y literatura y ciencias sociales también es evidente. Además, se observa que el promedio de los puntajes en el dominio de matemáticas ha ido mejorando, mientras que, el promedio en el dominio de lenguaje no ha cambiado de forma significativa. Sin embargo, en el dominio de ciencias sociales, se puede ver una reducción en el promedio de los resultados entre los años lectivos 2014-2015 y 2018-2019, que alcanzó los 83,29 puntos para los estudiantes blancos y mestizos y los 44,97 puntos para los estudiantes pertenecientes a una minoría étnica.



*Figura 9.* Puntaje en el examen Ser Bachiller en los dominios de matemáticas, lengua y literatura y ciencias sociales de estudiantes de mayorías y minorías étnicas desde el año lectivo 2014-2015 hasta el año lectivo 2018-2019.

### 3.4. Los docentes en Ecuador

Al igual que los estudiantes, los docentes también son evaluados de acuerdo con el Modelo de Evaluación Docente (MED) a través del examen Ser Maestro, que es obligatorio para los docentes que pertenecen a una institución fiscal. Este examen determina el nivel de conocimiento que el maestro tiene sobre la materia que dicta. El total de docentes que pertenecían a un sostenimiento fiscal en el periodo 2016-2017 fue de 146.500, de los cuales 140.915 estaban habilitados para rendir el examen. Finalmente, 102.942 fueron evaluados el año 2016 y otros 37.973 en años posteriores (ausentes en 2016). La Tabla 4 detalla el número de docentes según sus etnias y su estado en la evaluación.

Tabla 4: Docentes en la evaluación Ser Maestro 2016

Estado/Etnia	Afroecuatoriano	Montubio	Indígena	Blanco-Mestizo	Otro	No aplica
<b>Evaluado</b>	2.309	4.115	4.836	88.408	145	3.129
<b>Ausente</b>	494	927	596	27.149	43	8.764
<b>Total</b>	2.803	5.042	5.432	115.557	188	11.893

Además, la Figura 10 muestra el porcentaje de docentes, que rindieron el examen, de acuerdo con la etnia con la que se autoidentifican.

### Composición étnica de los docentes evaluados

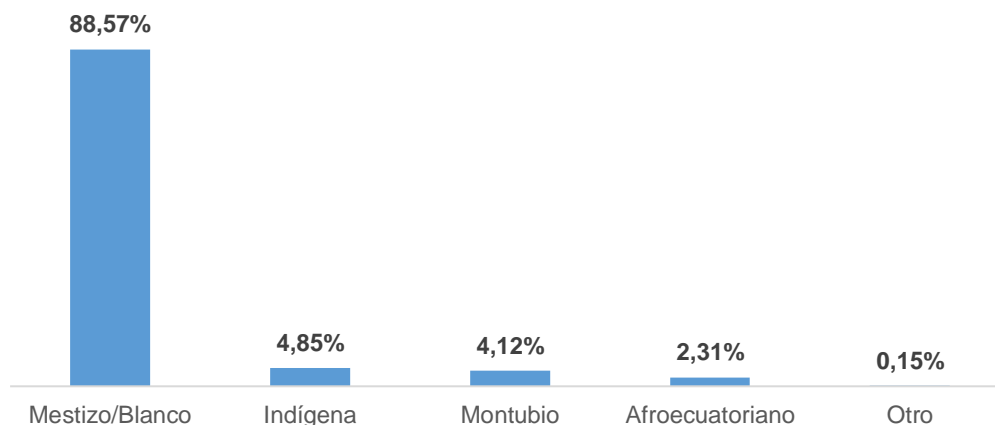


Figura 10. Composición étnica de los docentes evaluados.

La Figura 11 muestra la distribución para el resultado de los profesores en el examen Ser Maestro en el año 2016, diferenciado por identificación étnica.

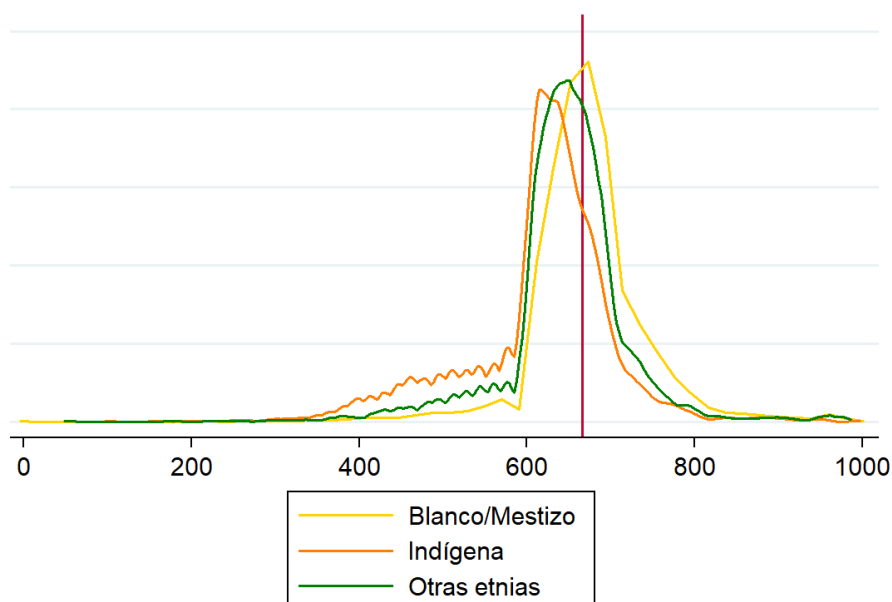


Figura 11. Distribución de los resultados en el examen Ser Maestro por etnia.

Tomando en cuenta que el promedio general fue de 666 puntos, los docentes que pertenecen a una etnia distinta a la blanca y mestiza tienen un puntaje menor, aunque, la diferencia no es tan notable. Sin embargo, las diferencias se marcan al momento en el que se comparan las medias de cada grupo, donde los docentes mestizos y blancos obtuvieron una media de 672 puntos, mientras que

para los docentes indígenas y de otras esta media fue de 616 puntos y 647 puntos respectivamente.

### 3.5. Relación entre docentes y estudiantes

Una vez que se han especificado las diferencias en el rendimiento tanto de alumnos como de docentes de mayorías y minorías étnicas en los exámenes aplicados por el INEVAL, se debe revisar qué sucede durante la asignación de profesores. Para esto, en la Tabla 5 se despliega información sobre los promedios de las calificaciones obtenidas en la evaluación Ser Bachiller durante el periodo lectivo 2016-2017, diferenciado por estudiantes que se autoidentifican como blancos y mestizos y estudiantes que pertenecen a una etnia minoritaria (afroecuatoriano, montubio e indígena). Dentro de esta división, se pueden ver los resultados en la prueba para ambos grupos de estudiantes cuando estos son asignados a docentes que comparten la misma característica étnica y cuando no.

Tabla 5: Puntaje según asociación étnica de los estudiantes y docentes, datos del examen Ser Bachiller

	Estudiantes blancos y mestizos		Estudiantes de minoría étnica	
	Profesores de su misma etnia	Profesores de otra etnia	Profesores de su misma etnia	Profesores de otra etnia
<b>Puntaje Ser Bachiller matemáticas</b>	751.25 (89.90)	751.64 (87.56)	691.51 (85.83)	718.29 (87.87)
<b>Puntaje Ser Bachiller lengua y literatura</b>	786.09 (81.04)	778.30 (83.29)	709.28 (87.58)	742.49 (87.74)
<b>Puntaje Ser Bachiller ciencias sociales</b>	772.72 (87.45)	776.50 (87.61)	698.50 (92.51)	738.85 (90.74)

**Nota:** Las desviaciones estándar se encuentran entre paréntesis

Aquí se puede observar claramente que, para el caso de un estudiante de mayoría étnica, el hecho de tener o no un docente perteneciente a su misma etnia no involucra un cambio significativo en sus resultados para los dominios de matemáticas y ciencias sociales, aunque si el docente no comparte la característica étnica con estos estudiantes, su puntaje es ligeramente mayor. Sin embargo, en el dominio de lengua y literatura se ve un resultado contrario, es

decir, el hecho de que el estudiante de una etnia mayoritaria comparta la misma característica étnica con su docente se traduce en una nota mayor.

Por otro lado, el puntaje de los estudiantes indígenas, montubios o afroecuatorianos en los tres dominios es menor si el profesor que dicta la materia comparte su etnia.

### **3.6. Legislación de la Educación Intercultural Bilingüe**

Como se pudo observar anteriormente existen brechas tanto en las tasas de matrícula y de asistencia como en los puntajes de los exámenes entre la mayoría y minoría étnica. Sin embargo, en el Ecuador existen leyes que tienen la intención de reducirlas mediante la inclusión total de estos grupos. Por ejemplo, la Constitución de la República del Ecuador busca ser más inclusiva con respecto a los grupos de minorías étnicas, con el fin de ampliar sus derechos en función de su cosmovisión y las creencias que rigen su manera de vivir, para conseguir esto, se considera a la educación como un pilar fundamental, lo cual se especifica dentro de la misma al indicar que: “es derecho de toda persona y comunidad interactuar entre culturas y participar en una sociedad que aprende, además, el Estado promoverá el diálogo intercultural en sus múltiples dimensiones” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Art. 28).

Por lo tanto, la Constitución asegura que el sistema nacional de educación integre esta visión intercultural enfocada en la diversidad geográfica, cultural y lingüística que tiene Ecuador y respetando los derechos educativos de todos sus integrantes a través de un sistema de educación intercultural bilingüe (SINEIB) (Constitución de la República del Ecuador, 2008). Este sistema de educación intercultural bilingüe, por ende, debe a utilizar como lengua principal de aprendizaje la de la nacionalidad respectiva, y el castellano será considerado idioma de relación intercultural (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Art. 347).

En este contexto, a partir de la Constitución de 2008, se emitió la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) que en lo que respecta a los grupos étnicos minoritarios menciona que estos estudiantes tienen derecho a ser tratados sin

discriminación y con justicia en lo que respecta a su diversidad cultural, lingüística e ideológica y, por ende, asegura que los estudiantes puedan elegir aprender a través del idioma oficial, el castellano, o en idiomas ancestrales, de ser el caso (LOEI, 2011, Art. 7). Esta inclusión de las minorías étnicas tiene base en tres fundamentos principales:

1. Respeto y cuidado a la Pachamama;
2. Respeto a los derechos individuales, colectivos, culturales y lingüísticos de las personas;
3. Reconocimiento de la familia y la comunidad como el sustento de la identidad cultural y lingüística (LOEI, 2011, Art. 79).

Finalmente, para garantizar una vinculación adecuada, la LOEI asegura la adaptación de un currículo que integre las identidades culturales de estos grupos en el proceso de aprendizaje aplicando en todo momento las lenguas indígenas, los conocimientos y prácticas socioculturales ancestrales, los valores y principios y la relación con la Pachamama que tienen estas personas (LOEI, 2011, Art. 92).

#### **4. METODOLOGÍA**

La presente investigación busca estimar la relación que tiene en las notas de los alumnos de minorías étnicas el hecho de que el alumno comparta su pertenencia étnica con el docente, y plantea como hipótesis que los alumnos pertenecientes a una minoría étnica que tienen docentes también de una minoría étnica obtienen una menor calificación.

Para conseguir este objetivo, esta sección presenta la metodología que se organiza de la siguiente manera: primero se realiza una descripción de los datos utilizados, su fuente y construcción. Segundo, se establece el método de estimación que consiste en un Modelo Jerárquico Multinivel y el tratamiento de las variables. Tercero, se presentan los principales resultados obtenidos. Y, finalmente se muestran las pruebas de robustez que permitieron determinar si la aplicación de este modelo fue la adecuada.

##### **4.1. Datos**

El presente estudio emplea información de dos pruebas estandarizadas: Ser Bachiller y Ser Maestro, aplicadas en Ecuador a estudiantes y docentes de escuelas públicas (fiscales), respectivamente, en el periodo 2016-2017. Además, utiliza información de los registros administrativos del Ministerio de Educación (MINEDUC). Las bases de datos que proveen información sobre las características específicas y puntajes de estudiantes y docentes son: Ser Maestro micro data, Ser Bachiller micro data, Ser Maestro factores asociados y Ser Bachiller factores asociados. Estas fueron obtenidas de la página web del INEVAL<sup>11</sup>.

Mientras que, la base utilizada para la asignación de docentes por alumno fue obtenida mediante solicitud formal al INEVAL y MINEDUC. Para esto, fueron necesarias la solicitud de un permiso y la firma de un acuerdo de confidencialidad con estas instituciones, con el fin de tener acceso a identificadores que permitan unir estudiantes y profesores. Sin embargo, es importante indicar que esta investigación presenta sólo resultados agregados y no individuales. Con esta información, se generó una base final utilizando como identificadores únicos a las cédulas y códigos<sup>12</sup> de estudiantes y docentes.

En primer lugar, dentro de la base facilitada por el MINEDUC las provincias y cantones que constan como “no delimitados” fueron ubicados dentro de las provincias a las que pertenecen, ya que en la actualidad estas zonas son parte de Manabí e Imbabura. Adicionalmente, la base también contenía datos de estudiantes sin cédula que no podía ser emparejados con las bases del INEVAL, para lo cual se realizó un proceso de mineo de datos, en el cual se identificó escuela por escuela a los estudiantes que no tenían cédula en la base del ministerio y se los buscó en la base del Ser Bachiller, logrando completar gran cantidad de información.

Por otro lado, en la base Ser Maestro factores asociados, se procedió a realizar la asignación manual de títulos verificados en la Senescyt<sup>13</sup>, ya que, los docentes

---

<sup>11</sup> Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

<sup>12</sup> Combinación aleatoria única de letras y números que protege la identidad del individuo.

<sup>13</sup> Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.

pueden elegir el nivel académico al que pertenecen y esto podría generar sesgos al momento de introducir el título del docente como variable de control.

Finalmente, se explica el proceso de limpieza de la base Ser Bachiller micro data y cabe mencionar que la base Ser Bachiller factores asociados no fue depurada.

Dado que, este examen es estandarizado y posibilita la evaluación de las destrezas y aptitudes que el estudiante debería ser capaz de alcanzar al finalizar su educación intermedia, en cuatro dominios: lingüístico, social, matemático y científico (INEVAL, 2020), sin embargo, por la distribución de los datos en los puntajes de cada dominio se tomaron en cuenta únicamente a los profesores que dictan las materias de: matemáticas, lengua y literatura, y ciencias sociales.

Además, el estudio se limitó a tomar en cuenta a los estudiantes de Tercero de Bachillerato menores de 24 años, que en efecto rindieron el examen sin cometer deshonestidad académica y que además pertenecen a un tipo de educación regular y a una institución educativa fiscal, ya que, los docentes evaluados en la prueba Ser Maestro pertenecen al sistema de sostenimiento fiscal.

Después de la unión de las bases depuradas se procedió a eliminar a los estudiantes pertenecientes a la región Costa porque las observaciones eran limitadas, esto representó un 5,73% del total de las observaciones. Por último, se debe tomar en cuenta que un estudiante no está asignado a un único docente y viceversa, por lo tanto, estas bases contemplan las veces que se repiten ambos actores. Teniendo en cuenta esto, se trabaja con un total neto de 65.403 estudiantes y 2.961 docentes. En la Tabla 6 se descompone este número de estudiantes y docentes de acuerdo con la etnia con la que se autoidentifican.

Tabla 6: Composición étnica del número de docentes y estudiantes para la estimación

Etnias	Estudiantes		Docentes	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Afroecuatoriano	866	1,32	17	0,57
Montubio	271	0,41	7	0,24
Indígena	7.046	10,77	170	5,74
Mestizo/Blanco	56.938	87,06	2.762	93,28
Otro	282	0,43	5	0,17
<b>Total</b>	<b>65.403</b>	<b>100</b>	<b>2.961</b>	<b>100</b>



## 4.2. Modelo Jerárquico Multinivel

La presente investigación utiliza datos educativos que tienen la característica de presentar una organización jerárquica, es decir, que las observaciones individuales  $i$  (estudiantes) se anidan en diferentes niveles de agregación  $j$  (colegios), esta estructura de datos hace que la variable dependiente (resultado del Ser Bachiller) esté determinada por variables independientes del nivel individual (estudiante) o del nivel superior (colegio) (Boado, 2013).

Por lo tanto, si no se toma en cuenta este anidamiento se estaría trabajando con observaciones que no poseen independencia entre ellas, generando posibles errores de estimación (Goldstein, 1995). Es decir, se rompe el supuesto de muestreo aleatorio que establece que se tiene una muestra aleatoria de  $n$  observaciones, del tamaño  $\{(x_i, y_i): i = 1, 2, \dots, n\}$ , que además representan a toda la población (Wooldridge, 2008). Por ende, al seleccionar una muestra de los datos, se van a tener individuos autoseleccionados en colegios con características similares, dando como resultado que la estimación de regresiones por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) presente problemas de correlación entre errores y sesgo de los estimadores por omisión de variables relevantes. En otras palabras, cuando el nivel superior (colegio) es importante para el entendimiento de la varianza de la variable dependiente (resultado del Ser Bachiller) existe una dependencia de las observaciones a nivel individual (estudiantes) dentro de cada uno de los grupos (Boado, 2013).

Para tomar en cuenta la estructura de los datos y evitar los problemas descritos anteriormente, se aplicará un método de estimación conocido como Modelo Lineal Jerárquico Multinivel con dos niveles. Esto permite que las observaciones obtengan especificaciones de propiedades de acuerdo con el grupo donde se anidan, es decir, los estudiantes que pertenecen al mismo colegio presentarán resultados similares entre sí (Boado, 2013).

Tomando en cuenta el método de estimación y la función de producción establecida anteriormente. La ecuación que se plantean para esta investigación es la siguiente:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1i}isec_i + \beta_{2i}minoria_i + \beta_{3i}minoria_h + \beta_{4i}minoria_i * minoria_h + \mathbb{G}'_{ij}\alpha_{ij} + \mathbb{X}'_j\delta_j + \mathbb{M}'_{ij}\theta_{ij} + \mathbb{Z}'_{ij}\varphi_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

Donde,  $Y_{ij}$  representa el rendimiento de un estudiante  $i$  del colegio  $j$  en el examen Ser Bachiller de forma general o en cada uno los dominios de matemáticas, lengua y literatura y ciencias sociales; que está en función de:  $isec_i$  que determina el nivel socioeconómico del estudiante;  $minoria_i$  que es una variable dummy que toma el valor de 1 si el estudiante pertenece a una etnia de minoría;  $minoria_h$  que es una dummy que toma valor de 1 si el docente que dicta clases de matemáticas, lengua y literatura o ciencias sociales al estudiante  $i$  pertenece a una minoría étnica;  $minoria_i * minoria_h$  representa la interacción entre un estudiante de minoría y un docente de minoría en cualquiera de los dominios antes mencionados;  $\mathbb{G}'_{ij}$  es un vector de características del estudiante y su familia,  $(\mathbb{X}'_j)$  representa las características de la escuela,  $(\mathbb{M}'_{ij})$  es un vector con las características del docente;  $(\mathbb{Z}'_{ij})$  es un vector de características de los compañeros del estudiante y por último  $\varepsilon_{ij}$  es el término de error . Aquí, es importante destacar que el docente  $h$ , está asociado al estudiante  $i$ , por ende, no debe agregarse a un segundo nivel.

Antes de continuar, cabe señalar que la interacción incluida  $minoria_i * minoria_h$  es una diferencia de diferencias, es decir, únicamente mide el cambio en las relaciones. Por lo tanto, la interacción por sí sola no se interpreta, sino que, el coeficiente de un estudiante de minoría es  $\beta_{2i} + / - \beta_{4i}$ .

Para incorporar la lógica de un segundo nivel, se debe tener en cuenta que tanto el intercepto como la pendiente son diferentes para cada colegio, por lo que este fluctúa entre las unidades poblacionales y se desvía del valor central (Murillo, 2008). Por lo tanto, para obtener pendientes e interceptos aleatorios para cada colegio, se necesita establecer dos ecuaciones correspondientes al segundo nivel, la primera referente al promedio general del examen Ser Bachiller (intercepto) y la segunda que hace alusión al índice socioeconómico de los alumnos (pendiente). De la siguiente manera:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \mu_{0j} \quad (3)$$

$$\beta_{1j} = (\gamma_{01} + \mu_{1j})isec_i \quad (4)$$

Donde  $\beta_{0j}$  viene dado por el promedio del examen Ser Bachiller de los alumnos de toda la muestra ( $\gamma_{00}$ ) más la desviación del promedio del examen Ser Bachiller del colegio  $j$  respecto al de toda la muestra ( $\mu_{0j}$ ). El coeficiente  $\beta_{1j}$  que se relaciona con el índice socioeconómico, representa el promedio del nivel socioeconómico de los estudiantes de toda la muestra ( $\gamma_{01}$ ) más la desviación del promedio del nivel socioeconómico de los estudiantes en el colegio  $j$  respecto al promedio de toda la muestra ( $\mu_{1j}$ ).

Finalmente, el modelo que incluye los niveles 1 y 2 es el siguiente y es el mismo para cada dominio:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \mu_{0j} + (\gamma_{01} + \mu_{1j})isec_i + \beta_{2i}minoria_i + \beta_{3i}minoria_h + \beta_{4i}minoria_i * \\ minoria_h + \mathbb{G}'_{ij}\alpha_{ij} + \mathbb{X}'_j\delta_j + \mathbb{M}'_{ij}\theta_{ij} + \mathbb{Z}'_{ij}\varphi_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (5)$$

Este modelo de dos niveles, con intercepto y pendiente aleatoria, permite descomponer la varianza de la variable dependiente que se debe a cada nivel de agrupación, además que el proceso de modelado del componente aleatorio  $\mu$  corrige los problemas de correlación de los errores de la muestra, mediante la identificación de diferencias entre colegios en el promedio del Ser Bachiller y nivel socioeconómico de los estudiantes (Boado, 2013). Además, se evitan sesgos por variable omitida, ya que se extrae del error variables que están correlacionadas con otras que explican el modelo (Wooldridge, 2008), lo que se ve reflejado en la pendiente aleatoria.

### 4.3. Tratamiento de variables

Para probar la hipótesis de esta investigación, además de las variables de control incluidas en los modelos, fue necesaria la creación de dos variables dummy y algunas interacciones. Con respecto a las variables dummy, la primera toma el valor de 1 si el estudiante pertenece a una minoría étnica, y la segunda en cambio, toma el valor de 1 si los docentes de matemáticas, lengua y literatura y/o ciencias sociales pertenecen a una minoría étnica.

Mientras que, las interacciones generadas son propias de cada modelo. Como ya se mencionó se busca estimar un resultado general sin distinguir entre dominios, para después determinar si este resultado es generalizable para el puntaje de cada materia en específico. Por lo tanto, las interacciones necesarias son: un estudiante de minoría étnica que tiene al menos un docente de matemáticas, lengua y literatura o ciencias sociales que pertenece también a una minoría étnica; un estudiante de minoría étnica que tiene un profesor de matemáticas de minoría étnica; un estudiante de minoría étnica que tiene un docente de lengua y literatura que pertenece a una minoría étnica y por último un estudiante de minoría étnica que tiene un docente de ciencias sociales de minoría étnica.

Además, se debe tomar en cuenta que las variables independientes son el puntaje general (promedio de las notas de todos los dominios) y los puntajes individuales de cada dominio del examen Ser Bachiller.

En la Tabla 7 se presenta la estadística descriptiva de las variables mencionadas.

Tabla 7: Estadística descriptiva de las variables principales

<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
<i>Puntaje total Ser Bachiller</i>	Continua	Nota general Ser Bachiller	761,26	70,52	400	1000
<i>Puntaje total Matemáticas</i>	Continua	Nota del Ser Bachiller en el dominio de matemáticas	747,34	90,32	200	1000
<i>Puntaje total Lengua y Literatura</i>	Continua	Nota del Ser Bachiller en el dominio de lengua y literatura	780,87	83,12	250	1000
<i>Puntaje total Ciencias Sociales</i>	Continua	Nota del Ser Bachiller en el dominio de ciencias sociales	768,70	88,60	330	1000
<b>VARIABLES DUMMY</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>		<b>PORCENTAJE</b>	
<i>Estudiante de minoría</i>	Dummy	Estudiante de minoría=1/	1	21.029	1	11,39
		Estudiante de otra etnia=0	0	163.595	0	88,61
<i>Profesor de minoría</i>	Dummy	Profesor de	1	5.909	1	3,20
		minoría=1/Profesor de otra etnia=0	0	178.715	0	96,80
<b>INTERACCIONES</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>		<b>PORCENTAJE</b>	
<i>Estudiante de minoría*docente de minoría (matemáticas, lengua y literatura o ciencias sociales)</i>		Estudiante de minoría que	1	2.602	1	1,41
		tiene al menos un docente de minoría de las tres materias	0	182.022	0	98,59

<i>Estudiante de minoría*docente de matemáticas de minoría</i>	Estudiante de minoría que tiene un docente de matemáticas de minoría	1	996	1	99,46
		0	183.628	0	0,54
<i>Estudiante de minoría*docente de lengua y literatura de minoría</i>	Estudiante de minoría que tiene un docente de lengua y literatura de minoría	1	757	1	0,41
		0	183.867	0	99,59
<i>Estudiante de minoría*docente de ciencias sociales de minoría</i>	Estudiante de minoría que tiene un docente de ciencias sociales de minoría	1	849	1	0,46
		0	183.775	0	99,54

Por motivos de extensión, las variables independientes utilizadas dentro de los modelos de cada dominio y su estadística descriptiva se detallan en el anexo en la tabla A1. Estas variables fueron el índice socioeconómico del estudiante, escalando el índice a un intervalo de 0 y 1, donde valores cercanos a 1 significan un nivel socioeconómico alto y valores cercanos a 0 indican lo contrario y nueve variables dummy que describen: el género del estudiante, el área donde se ubica la institución educativa (rural), si esta cuenta con cancha de uso múltiple, si existe una buena relación entre compañeros dentro del aula, el género del profesor (mujer), si este último tiene un trabajo adicional, si se desarrolla en un buen ambiente laboral, si ha recibido un incentivo económico por su desempeño como docente, y si espera que sus estudiantes alcancen un nivel más alto que bachillerato en un futuro. Además, se incluye una variable categórica que indica el nivel de educación del docente (bachiller, título técnico o tecnológico, de tercer nivel o de cuarto nivel).

## 5. RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados de las estimaciones realizadas para cada uno de los modelos antes mencionados. Adicionalmente, se exponen las relaciones principales sobre el resultado de la prueba Ser Bachiller de un estudiante perteneciente a una minoría étnica.

Como se sabe, la intención de presentar los resultados de esta forma es verificar si la relación estimada para el puntaje general del Ser Bachiller se cumple y no varía cuando la estimación se hace para el resultado de cada dominio.

### 5.1. Resultado general del examen Ser Bachiller

En primer lugar, se realiza la estimación de la relación que existe entre el resultado general de la prueba Ser Bachiller y el hecho de que un estudiante de minoría étnica tenga al menos un profesor de matemáticas, lengua y literatura o ciencias sociales que tiene la misma característica étnica.

Los resultados de esta estimación se muestran en la Tabla 8 donde se puede observar que a medida que se incluyen variables de control, la interacción que en este caso es la variable de interés que responde a la hipótesis sigue siendo significativa al 10%. Para la interpretación hay que recordar que la interacción únicamente nos indica si hay un cambio en las relaciones, en este caso si un estudiante indígena, afroecuatoriano o mestizo tiene al menos un docente de matemáticas, lengua y literatura o ciencias sociales con la misma característica étnica, su rendimiento de forma general en la prueba Ser Bachiller será 3,88 puntos menor, es decir, su rendimiento se reduce.

Tabla 8: Estimación para los resultados generales en el examen Ser Bachiller

Variable dependiente: Puntaje General Ser Bachiller					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Estudiante de minoría que tiene al menos un docente de matemáticas, lengua y literatura o ciencias sociales de minoría</b>	-5,00**	-3,71*	-3,74*	-3,60*	-3,88*
	(2,04)	(2,01)	(2,01)	(2,01)	(2,03)
<b>Estudiante de minoría</b>	-17,85***	-12,15***	-12,15***	-12,13***	-12,00***
	(0,56)	(0,57)	(0,57)	(0,57)	(0,57)
<b>Profesor de matemáticas, lengua y literatura y/o ciencias sociales de minoría</b>	-1,89	-1,41	-1,45	-1,41	-1,02
	(1,21)	(1,19)	(1,19)	(1,19)	(1,20)
<b>ISEC</b>		9,95***	9,97***	10,06***	9,95***
		(1,62)	(1,62)	(1,62)	(1,63)
<b>Sexo del estudiante: mujer</b>			-3,30***	-3,31***	-3,13***
			(0,30)	(0,30)	(0,30)
<b>Área escolar: rural</b>				-8,09***	-7,62***
				(2,90)	(2,90)
<b>Cancha de uso múltiple</b>					1,31**
					(0,62)
<b>Nota de la prueba Ser Maestro</b>					0,01***
					(0,00)
<b>Sexo del profesor: mujer</b>					-0,59*
					(0,32)
<b>Profesor con trabajo adicional</b>					4,24**
					(1,80)
<b>Profesor con 26 alumnos o más</b>					2,98***

					(0,78)
Título del profesor					1,75***
					(0,31)
Incentivo económico para el profesor					-1,58***
					(0,45)
Buen ambiente laboral					0,46
					(0,43)
Expectativas docentes					5,37***
					(0,52)
Buena relación en el aula					0,34**
					(0,17)
Constante	747,80***	727,80***	729,68***	733,51***	712,26***
	(1,49)	(1,61)	(1,62)	(2,12)	(2,97)
Controles de escuela	NO	NO	NO	SI	SI
Controles de docente	NO	NO	NO	SI	SI
Efectos aleatorios Nivel2	3,73***	4,13***	4,12***	4,12***	4,12***
D.E. AMIE	(0,03)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)
Efectos aleatorios Nivel2		3,72***	3,72***	3,72***	3,72***
D.E. ices		(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)
Errores	4,10***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***
D.E. errores	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
N	184.624	184.617	184.617	184.617	182.380
ICC	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
CHI2 (p-valor)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Errores estándar entre paréntesis \* p<0,10, \*\* p<0,05, \*\*\* p<0,01

El comportamiento de la variable de interés ante la introducción de cada una de las variables explicativas se puede observar con más detalle en la tabla A2 del Anexo.

Para el análisis de los efectos aleatorios, que se presentan en la parte inferior de la Tabla 8, se toma en cuenta el promedio de la nota general de la prueba Ser Bachiller y del índice socioeconómico de todos los estudiantes de minoría en un segundo nivel de agregación. Concluyendo que, la variación de estos promedios entre colegios para este modelo es de alrededor de 4 puntos, tanto para la prueba Ser Bachiller como para el índice socioeconómico.

## 5.2. Resultado específico para cada dominio del examen Ser Bachiller

Como se demostró anteriormente, el hecho de que el estudiante tenga al menos un docente de minoría va a relacionarse con un puntaje menor. Sin embargo, es

importante verificar si este resultado es generalizable para cada dominio en específico.

En primer lugar, se buscó determinar la relación que existe entre el resultado de la prueba Ser Bachiller con enfoque matemático y el hecho de que un estudiante perteneciente a una minoría étnica tenga un profesor de matemáticas que comparte la misma característica étnica. Como se muestra en la Tabla 9, la variable de interés no muestra relaciones significativas con el resultado en la prueba Ser Bachiller correspondiente a esta asignatura.

Tabla 9: Estimación para los resultados en el dominio de matemáticas del examen Ser Bachiller

Variable dependiente: Puntaje total Matemáticas					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Estudiante de minoría que tiene un docente de matemáticas de minoría</b>	-5,18 (4,74)	-4,80 (4,69)	-4,82 (4,69)	-4,32 (4,69)	-5,50 (4,74)
<b>Estudiante de minoría</b>	-17,70*** (1,08)	-11,09*** (1,09)	-11,12*** (1,09)	-11,07*** (1,09)	-10,77*** (1,09)
<b>Profesor de matemáticas de minoría</b>	-8,69*** (2,92)	-6,55** (2,89)	-6,59** (2,89)	-6,42** (2,89)	-6,31** (2,95)
<b>ISEC</b>		59,85*** (2,71)	58,81*** (2,72)	59,03*** (2,71)	59,09*** (2,71)
<b>Sexo del estudiante: mujer</b>			-4,64*** (0,59)	-4,65*** (0,59)	-4,41*** (0,59)
<b>Área escolar: rural</b>				-11,18*** (3,79)	-8,82** (3,74)
<b>Cancha de uso múltiple</b>					2,80** (1,40)
<b>Nota de la prueba Ser Maestro</b>					2,12*** (0,60)
<b>Sexo del profesor: mujer</b>					-2,27*** (0,82)
<b>Profesor con trabajo adicional</b>					8,81*** (3,39)
<b>Profesor con 26 alumnos o más</b>					4,27** (1,81)
<b>Título del profesor</b>					4,58*** (0,68)
<b>Incentivo económico para el profesor</b>					-2,47** (1,13)
<b>Buen ambiente laboral</b>					-0,29 (0,91)
<b>Expectativas docentes</b>					7,54*** (1,00)
<b>Buena relación en el aula</b>					2,08*** (0,39)
<b>Constante</b>	734,74*** (1,99)	706,63*** (2,13)	709,38*** (2,16)	714,15*** (2,69)	667,81*** (5,62)



Controles de escuela	NO	NO	NO	SI	SI
Controles de docente	NO	NO	NO	SI	SI
Efectos aleatorios Nivel2	3,88***	3,63***	3,63***	3,62***	3,61***
D.E. AMIE	(0,03)	(0,06)	(0,06)	(0,06)	(0,07)
Efectos aleatorios Nivel2		3,82***	3,82***	3,82***	3,79***
D.E. isec		(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)
Errores	4,36***	4,34***	4,34***	4,34***	4,34***
D.E. errores	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
N	84.337	84.337	84.337	84.337	82.874
ICC	0,28	0,26	0,26	0,26	0,25
CHI2 (p-valor)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Errores estándar entre paréntesis \* p<0,10, \*\* p<0,05, \*\*\* p<0,01

En la tabla A4 del Anexo se puede observar un análisis más extenso del cuadro 3, incluyendo cada variable relacionada con el rendimiento del estudiante.

Por otro lado, y siguiendo el mismo proceso de estimación anterior, se determinó que la interacción entre un estudiante de minoría y un profesor de lengua y literatura que también pertenece a una etnia de minoría es significativa a un nivel del 5%, como se aprecia en la Tabla 10. De modo que, para el resultado de la prueba Ser Bachiller con enfoque lingüístico, si es determinante el hecho de tener un docente de minoría étnica. De forma explícita, si el estudiante de minoría étnica tiene un docente de lengua y literatura de una minoría étnica su puntaje en este dominio va a disminuir en 9,95 puntos.

Tabla 10: Estimación para los resultados en el dominio de lengua y literatura del examen Ser Bachiller

	Variable dependiente: Puntaje total Lengua y Literatura				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Estudiante de minoría que tiene un docente de lenguaje de minoría	-14,78*** (4,78)	-11,39** (4,74)	-11,57** (4,74)	-11,24** (4,74)	-9,95** (4,76)
Estudiante de minoría	-21,18*** (1,38)	-14,57*** (1,38)	-14,57*** (1,37)	-14,47*** (1,38)	-14,46*** (1,38)
Profesor de lenguaje de minoría	0,08 (3,71)	-0,65 (3,67)	-0,46 (3,67)	0,03 (3,67)	2,67 (3,71)
ISEC		74,36*** (2,88)	75,06*** (2,88)	75,07*** (2,88)	74,92*** (2,90)
Sexo del estudiante: mujer			3,29*** (0,74)	3,28*** (0,74)	3,36*** (0,74)
Área escolar: rural				-11,49*** (3,86)	-11,04*** (3,86)

<b>Cancha de uso múltiple</b>					-1,76 (2,04)
<b>Nota de la prueba Ser Maestro</b>					3,78*** (0,78)
<b>Sexo del profesor: mujer</b>					2,02 (1,34)
<b>Profesor con trabajo adicional</b>					-1,88 (9,43)
<b>Profesor con 26 alumnos o más</b>					2,46 (2,35)
<b>Título del profesor</b>					-0,45 (1,20)
<b>Incentivo económico para el profesor</b>					-2,42 (1,58)
<b>Buen ambiente laboral</b>					5,59*** (1,38)
<b>Expectativas docentes</b>					4,28*** (1,29)
<b>Buena relación en el aula</b>					-0,24 (0,58)
<b>Constante</b>	769,60*** (2,05)	735,57*** (2,24)	733,64*** (2,28)	738,59*** (2,81)	703,88*** (7,51)
<b>Controles de escuela</b>	NO	NO	NO	SI	SI
<b>Controles de docente</b>	NO	NO	NO	SI	SI
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>	3,80*** (0,03)	3,42*** (0,09)	3,42*** (0,09)	3,42*** (0,09)	3,42*** (0,09)
<b>D.E. AMIE</b>					
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>		3,74*** (0,04)	3,74*** (0,04)	3,73*** (0,04)	3,72*** (0,04)
<b>D.E. isec</b>					
<b>Errores</b>	4,29*** (0,00)	4,27*** (0,00)	4,27*** (0,00)	4,27*** (0,00)	4,27*** (0,00)
<b>D.E. errores</b>					
<b>N</b>	45.062	45.059	45.059	45.059	44.777
<b>ICC</b>	0,28	0,26	0,26	0,25	0,25
<b>CHI2 (p-valor)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Errores estándar entre paréntesis \* p<0,10, \*\* p<0,05, \*\*\* p<0,01

De igual manera, en la tabla A5 del Anexo se puede encontrar la descomposición del Tabla 10, donde se evidencia que la agregación de variables no genera pérdida de significancia (5%) ni cambios estadísticamente significativos en los coeficientes.

Finalmente, se repite la estimación para el área de ciencias sociales, obteniendo como resultado que la interacción para este caso - al igual que en el dominio de lengua y literatura - si es determinante para el puntaje del estudiante en la prueba Ser Bachiller que se enfoca en el aspecto social. Como se puede ver en la Tabla

11, la variable de interés tiene un coeficiente de -13,36, significativo a un nivel del 5% y una desviación estándar de 5,95, indicando que si el estudiante de minoría tiene un profesor de estudios sociales perteneciente a una etnia de minoría su calificación en esta prueba se reducirá en 13,36 puntos.

Tabla 11: Estimación para los resultados en el dominio de ciencias sociales del examen Ser Bachiller

Variable dependiente: Puntaje total Estudios Sociales					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Estudiante de minoría que tiene un docente de estudios sociales de minoría</b>	-14,31**	-13,82**	-14,32**	-13,39**	-13,36**
	(5,95)	(5,87)	(5,87)	(5,86)	(5,95)
<b>Estudiante de minoría</b>	-17,23***	-11,15***	-11,15***	-11,09***	-10,78***
	(1,38)	(1,39)	(1,39)	(1,39)	(1,40)
<b>Profesor de estudios sociales de minoría</b>	-4,31	-4,21	-4,16	-3,68	-2,91
	(3,78)	(3,75)	(3,75)	(3,75)	(3,88)
<b>ISEC</b>		59,17***	57,51***	57,35***	57,16***
		(2,79)	(2,79)	(2,79)	(2,80)
<b>Sexo del estudiante: mujer</b>			-7,19***	-7,22***	-7,14***
			(0,75)	(0,75)	(0,76)
<b>Área escolar: rural</b>				-12,81***	-12,34***
				(3,60)	(3,65)
<b>Cancha de uso múltiple</b>					2,02
					(2,04)
<b>Nota de la prueba Ser Maestro</b>					1,85**
					(0,88)
<b>Sexo del profesor: mujer</b>					-1,37
					(1,06)
<b>Profesor con trabajo adicional</b>					25,84***
					(9,66)
<b>Profesor con 26 alumnos o más</b>					2,44
					(2,65)
<b>Título del profesor</b>					1,97*
					(1,04)
<b>Incentivo económico para el profesor</b>					-1,62
					(1,50)
<b>Buen ambiente laboral</b>					2,66
					(1,68)
<b>Expectativas docentes</b>					2,17*
					(1,28)
<b>Buena relación en el aula</b>					0,77
					(0,59)
<b>Constante</b>	760,27***	732,73***	737,01***	742,43***	714,24***
	(1,90)	(2,12)	(2,17)	(2,64)	(8,10)
<b>Controles de escuela</b>	NO	NO	NO	SI	SI
<b>Controles de docente</b>	NO	NO	NO	SI	SI
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>	3,74***	3,27***	3,26***	3,26***	3,26***

D.E. AMIE	(0,03)	(0,11)	(0,11)	(0,11)	(0,11)
Efectos aleatorios Nivel2		3,67***	3,67***	3,66***	3,65***
D.E. isec		(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)
Errores	4,39***	4,38***	4,38***	4,38***	4,38***
D.E. errores	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
N	55.225	55.221	55.221	55.221	54.729
ICC	0,21	0,19	0,20	0,19	0,19
CHI2 (p-valor)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Errores estándar entre paréntesis \*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

También se incluye un análisis más amplio de la introducción de variables en el Anexo, específicamente en la tabla A6. En el cual, no se presentan cambios en la significancia ni el coeficiente lo cual demuestra la robustez de las relaciones encontradas.

Para resumir y de forma similar al análisis de los efectos aleatorios en la estimación del modelo que contempla la nota general de la prueba Ser Bachiller. Los efectos aleatorios en el caso de los modelos de dominios específicos, que se pueden observar en la parte inferior de cada una de las tablas (9, 10 y 11), demuestran que la variación en los promedios de los resultados en los dominios de matemáticas, lengua y literatura, y ciencias sociales entre todos los colegios de la muestra es de alrededor de 3,5 puntos. Mientras que, la variación para el índice socioeconómico entre colegios se aproxima a los 4 puntos.

### 5.3. Resultados en otras variables de control

Tanto para el modelo que toma en cuenta la nota general del examen Ser Bachiller como para los modelos que especifican el puntaje por cada dominio, la mayoría de las variables de control tienen signos consistentes con la literatura. Sin embargo, la significancia de estas variables es distinta entre los modelos. Por un lado, las variables que tienen una relación positiva en todos los modelos con la nota del estudiante son: el índice socioeconómico del estudiante, la buena relación entre compañeros dentro del aula y la calificación obtenida por el docente en el examen Ser Maestro.

Por otro lado, la única variable que tiene una relación negativa con el rendimiento del estudiante en todos los modelos es el área escolar, es decir si la institución

educativa se encuentra en una zona rural, la nota del estudiante va a ser menor independientemente de su etnia.

Adicionalmente, el hecho de que el colegio cuente con una cancha de uso múltiple en sus instalaciones, el profesor tenga un trabajo adicional, tenga más de 26 alumnos, tenga un título superior al bachillerato, trabaje en un ambiente laboral agradable o tenga la expectativa de que el estudiante alcance un nivel educativo mayor al bachillerato; tienen una relación positiva con el rendimiento del estudiante en al menos un modelo.

Mientras que en al menos un modelo también, si la docente es mujer o ha recibido un incentivo económico, son variables que se relacionan con un rendimiento menor para el estudiante.

El único resultado que llama la atención es el signo positivo de la variable que indica si la estudiante es mujer que únicamente es diferente en el dominio de lengua y literatura, donde se puede observar que las alumnas mujeres obtienen 3,36 puntos más que los estudiantes de sexo masculino. Sin embargo, esto coincide con la literatura.

#### **5.4. Análisis de resultados**

Después de realizar las respectivas estimaciones se ha encontrado que el emparejamiento entre un docente de minoría étnica y un estudiante con las mismas características se relaciona con un rendimiento menor de este último en el examen Ser Bachiller. A excepción de la materia de matemáticas, donde este efecto no es estadísticamente significativo.

La evidencia empírica indica que esta relación es la opuesta en países que están fuera de la región latinoamericana. Para explicar esta divergencia es importante comparar los mecanismos bajo los cuales estos estudios exponen sus resultados de for. Dee (2004) estipula que esta relación puede estar dada por los efectos pasivos o activos del docente. En Latinoamérica, por un lado, los efectos pasivos pueden estar algo distorsionados, ya que, el estudiante latinoamericano podría no ver al docente como un “modelo a seguir”, pues, como se menciona en la discusión teórica, a esta carrera ingresan estudiantes de rendimiento bajo, los

salarios no son los óptimos y la posibilidad de crecer laboralmente es limitada. Además, existe una baja confianza hacia los docentes y su profesionalidad por parte de las familias y la administración educativa, por el bajo reconocimiento social que tienen (UNESCO, 2007).

Por otro lado, los efectos activos del docente también podrían ser menores, en el sentido de que, aunque los docentes tengan preferencias por diseñar mejores materiales de aprendizaje para los estudiantes que coinciden en pertenecer a una minoría étnica, estos pueden no ser óptimos debido a sus limitaciones, es decir, tal vez no contemplan el contenido o lengua sobre el cual los estudiantes van a ser evaluados en las pruebas estandarizadas. Esto como consecuencia de que, por lo general las minorías étnicas no participan en las actividades de producción, evaluación y aprobación del material que van a utilizar los docentes. Cabe resaltar, que este material es crucial para la toma de decisiones de los profesores en la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje, sus planes de estudio, determinación de las metodologías pedagógicas y calendarios escolares (King y Schielmann, 2004).

Por esto, se debe considerar también que en Latinoamérica la diversidad lingüística es bastante amplia, los estudiantes de minorías étnicas se enfrentan a realidades que dificultan su proceso de aprendizaje, ya que, muchas veces no pueden generar un enlace entre su cosmovisión y los conceptos que introduce un sistema de educación occidentalizado y, además, son evaluados a través de exámenes estandarizados que muchas veces los excluyen de forma inmediata, dado que, no consideran preguntas inclusivas que les permita a estos estudiantes ser medidos en igualdad de condiciones (conforme a su cosmovisión) que los grupos sociales predominantes.

De igual forma, a pesar de que se argumenta que los docentes que comparten la característica de pertenecer a una minoría étnica con sus alumnos pueden tener expectativas más altas sobre ellos, repercutiendo positivamente en su rendimiento. Los docentes de minorías étnicas en estos contextos se han enfrentado, al igual que sus estudiantes, a procesos de aprendizaje y sistemas

de evaluación poco inclusivos en lo que a su cosmovisión y cultura respecta, desembocando en menores niveles de educación o desarrollo profesional.

Adicionalmente, otros factores como el idioma, la calidad de los docentes, altas tasas de deserción y la baja asignación de recursos educativos en la región de Latinoamérica, pueden estar relacionados al coeficiente negativo encontrado que contrasta con investigaciones realizadas en países desarrollados donde la empatía de estos docentes con los estudiantes que comparten su etnia es un factor importante. Además, la calidad como docentes también podría ser mayor en estos países desarrollados, ya que, como se indicó la carrera docente es prestigiosa y bien remunerada, además que, el proceso de selección es riguroso y se exigen rendimientos académicos altos por parte de los postulantes.

Por otro lado, aunque se observa una relación negativa en el puntaje general de todos los dominios y existe evidencia de mecanismos que pueden justificarla; es necesario profundizar y determinar si esta relación se reproduce en todos los dominios de saber. En este sentido, los resultados muestran que la hipótesis se cumple para las materias de lengua y literatura, y ciencias sociales, que además de explicarse por los argumentos desarrollados en la sección anterior, puede también ser entendida por su estrecha relación con el uso del lenguaje y el pensamiento crítico.

Por el lado de la asignatura de lengua y literatura, los estudiantes de minorías étnicas deben adaptar su proceso de aprendizaje a una lengua distinta a su lengua materna y, además, se enfrentan a un sistema de evaluación que no incluye preguntas en esta lengua, por lo tanto, el manejo del idioma principal se vuelve más complejo, ya que el estudiante maneja dos formas gramaticales que difieren en la forma de escribir y en la forma de utilizar el lenguaje verbal.

Respecto a la asignatura de ciencias sociales, el resultado obtenido se puede explicar por el hecho de que los estudiantes se desarrollan en un ambiente cultural distinto, donde la estructura social, política y religiosa es diferente. Además, el contexto histórico donde se han desarrollado desde temprana edad difiere del de la cultura occidental, y sus conceptos a su vez van evolucionando en un entorno político e histórico determinado (King y Schielmann, 2004). Por lo

tanto, los estudiantes pueden tener conceptualizaciones distintas que no les permiten hacer un enlace entre su ideología y la del sistema occidental.

Finalmente, un resultado que llama la atención es el de la asignatura de matemáticas, donde no se encuentra una relación significativa, es decir, el hecho de que un estudiante que pertenece a una minoría étnica tenga un docente de matemáticas con la misma característica étnica no se relaciona con un aumento o disminución en su puntaje en la prueba Ser Bachiller. En este aspecto cabe señalar que, en Latinoamérica a diferencia de países desarrollados los docentes no reciben cursos adicionales que se especialicen en esta materia durante su formación, dando como resultado que su nivel en matemáticas sea el más bajo en comparación con otras asignaturas (Elacqua et al., 2018).

Lo anterior también se puede explicar por la discusión desarrollada en el marco teórico, donde se establece que esta materia es conceptualizada como neutra, por lo tanto, los docentes y los estudiantes estarían al mismo nivel que los grupos mayoritarios al momento de entender y enseñar matemáticas.

### **5.5. Pruebas Post-Estimación**

Con el fin de probar si la aplicación de un modelo lineal jerárquico multinivel fue la adecuada, se realiza una prueba de razones de verosimilitud, que es un estadístico que sigue una distribución de  $\chi^2$  con un valor crítico determinado por la misma y grados de libertad definidos por la diferencia entre el número de parámetros que se comparan (Martínez y Murillo, 2014). Los resultados obtenidos para cada estimación se presentan en la Tabla 12.

Las hipótesis para esta prueba son:

$$H_0: \mu_{0j} = \mu_{1j} = 0$$

*H<sub>A</sub>: Al menos un efecto aleatorio es distinto de cero*



Tabla 12: Test de razones de verosimilitud

	Logaritmo de verosimilitud	P-valor
<b>Estimación con la nota general del examen Ser Bachiller</b>	LR chi2(2)	41.586,79
	Prob > chi2	0,00
<b>Estimación para el dominio de matemáticas</b>	LR chi2(2)	17.373,95
	Prob > chi2	0,00
<b>Estimación para el dominio de lengua y literatura</b>	LR chi2(2)	7.646
	Prob > chi2	0,00
<b>Estimación para el dominio de estudios sociales</b>	LR chi2(2)	6.139,84
	Prob > chi2	0,00

Como se observa, la hipótesis nula se rechaza para todos los modelos ( $P_{\text{valor chi2}} < 0,10$ ), es decir, los efectos aleatorios para el intercepto y la pendiente son diferentes de cero. Por lo tanto, la aplicación de una regresión multinivel es correcta.

Por otro lado, el coeficiente de correlación inter-clase (ICC) es una medida de la similitud que existe entre los grupos, es decir, determina qué parte de la variabilidad total se debe a la variabilidad de las observaciones en el nivel 1 (estudiantes) y nivel 2 (colegios) (Vacchiano y Merino, 2018). Se debe tomar en cuenta que un valor de ICC se considera alto cuando al menos un 15% de la varianza está determinada por los grupos (Boado, 2013).

Con esta información y dado que en todas las estimaciones realizadas en la sección anterior el ICC es superior al 15% - en efecto la varianza que existe entre los estudiantes dentro de colegios se debe al segundo nivel de agregación - no se puede ignorar que los estudiantes de minoría que se anidan en distintos colegios tienen características similares entre sí, por lo que la aplicación de un Modelo Jerárquico Lineal Multinivel es adecuada en este contexto.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

El objetivo del presente trabajo de investigación es determinar la relación que tiene el hecho de que un estudiante de minoría étnica haya contado con un docente con la misma característica étnica, en su rendimiento. Conforme a la información obtenida de los resultados en el examen Ser Bachiller en el año

lectivo 2016-2017 recolectados en los sitios web del INEVAL y del Ministerio de Educación, y la aplicación de un modelo lineal jerárquico multinivel se establecen las siguientes conclusiones.

Primero, a pesar de que para América Latina no se han encontrado estudios específicos que determinen esta relación entre la coincidencia étnica de docentes y estudiantes con su rendimiento académico, esta investigación ha permitido deducir que, para el caso de Ecuador, se confirma la hipótesis planteada sobre una relación negativa, es decir, el rendimiento de los estudiantes de minorías que contaron con un docente que también pertenece a un grupo étnico minoritario se reduce. Además, a medida que se incluyen variables que controlan las características del estudiante, sus compañeros, su institución educativa y sus docentes, esta relación no cambia de forma significativa.

Segundo, el hallazgo de esta relación negativa muestra que, de forma general, un estudiante que pertenece a una minoría étnica y tiene al menos un docente de matemáticas, lengua y literatura o ciencias sociales va a tener una reducción de 3,88 puntos en la nota general del examen Ser Bachiller que contempla el promedio de todos los dominios. Sin embargo, se debe destacar que los resultados no son generalizables para los tres dominios que se presentan en la investigación.

Para lengua y literatura, y ciencias sociales los resultados fueron consistentes con la hipótesis, es decir, si un estudiante tiene un docente de minoría étnica que dicte alguna de estas dos materias su resultado en el dominio de cada una en el Ser Bachiller va a disminuir en 9,95 y 13,36 puntos respectivamente. Esto se puede explicar por la literatura discutida en el marco teórico, ya que, son asignaturas donde la lengua materna y el contexto cultural son importantes al momento de generar posturas y opiniones, por lo tanto, los estudiantes de grupos étnicos minoritarios podrían no encontrar el enlace correcto entre sus puntos de vista y los de la cultura occidental.

Para la asignatura de matemáticas no se encuentra una relación estadísticamente significativa, lo cual es apoyado por la literatura, ya se considera el campo matemático es considerado neutro.

Finalmente, los demás controles relacionados con el alumno como: el hecho de que el profesor tenga un título superior al de bachillerato, que exista una buena relación en el aula o que su índice socioeconómico sea más alto, se relacionan positivamente con el rendimiento. Mientras que, si la estudiante es mujer, se encuentra en un área rural o tiene una docente de sexo femenino su nota en el Ser Bachiller es menor.

Por lo destacado anteriormente, se puede inferir que existe desigualdad en los aprendizajes y rendimiento entre los estudiantes que pertenecen a un grupo étnico minoritario y los que no, además, que esta se amplía si el docente que impartió clases a estos estudiantes también pertenece a una minoría étnica.

## **6.2. Recomendaciones de Política pública**

A pesar de que Ecuador contempla a los grupos étnicos minoritarios dentro de su Constitución y demás reglamentos educativos, “asegurando” su correcta inclusión en el Sistema Nacional de Educación, se observan todavía desigualdades en los aprendizajes y rendimiento de las minorías. Este estudio ha permitido corroborar que existe una brecha entre el diseño y aplicación que tiene esta legislación y los resultados que en realidad se obtienen al momento de aplicarla.

Es por esto por lo que, en primer lugar, se recomienda la evaluación de la aplicación de estas normas legislativas, con el objetivo de verificar su aplicación y el cumplimiento con los objetivos establecidos en el marco legal.

Además, es importante que en todas las instituciones educativas se implementen procesos de inclusión de estudiantes de minorías, y mayores contenidos interculturales en el currículo de educación. Adicionalmente, se debe aplicar el currículo de educación intercultural bilingüe con mayor rigurosidad en las instituciones que pertenecen a circuitos con población principalmente minoritaria.

En cuanto a los docentes, se observa una brecha de conocimientos y nivel educativo entre los que pertenecen a una minoría y los que no. Por lo tanto, se recomienda:

- La incorporación de mayores contenidos interculturales bilingües dentro de las carreras de profesionalización docente.
- La generación de carreras específicas de profesionalización docente interculturales bilingües.
- La profesionalización de docentes de pueblos y nacionalidades del país, mediante incentivos adecuados.
- La capacitación continua en contenidos interculturales bilingües, la comprensión y manejo de la interculturalidad en ambientes educativos y en las lenguas ancestrales de los pueblos y nacionalidades del país.
- La construcción de herramientas de evaluación que consideren la interculturalidad dentro de su estructura.

Otro problema que se puede identificar es el uso de las lenguas ancestrales en el proceso de aprendizaje, ya que, muchas veces existen pocos docentes que las manejan y su adaptación en los currículos se vuelve compleja. Por ende, se recomienda el reclutamiento de docentes que manejen estos idiomas, y la generación de cursos de estos idiomas para otros docentes, no necesariamente pertenecientes a una minoría, para que puedan impartir clases en las lenguas de los pueblos y nacionalidades del Ecuador.

Para poder contrastar está el caso de Argentina, donde se realizó el proyecto de Educación Intercultural Bilingüe (EIB) en el Ministerio de Educación enfocado en generar políticas vinculadas a la desigualdad y diversidad. Entre las políticas implementadas estuvieron: la elaboración de un texto que sea utilizado por los docentes como material básico para la enseñanza de la historia de las poblaciones aborígenes y la situación que atraviesan, la capacitación de docentes en los aspectos técnicos y pedagógicos, además de su sensibilización sobre cuestiones de etnocentrismo y discriminación y las causas del fracaso académico de los alumnos indígenas (Bordegaray y Novaro, 2004).

Y, con el fin de reducir las tasas de ausentismo se implementaron incentivos para la enseñanza de la lengua e historia de las comunidades, además de alfabetizaciones en lenguas aborígenes mediante textos producidos por algunos

docentes. Sin embargo, aunque el proyecto tomó un buen rumbo, los cambios de gestión política hicieron que las acciones se interrumpieran y los compromisos se queden pendientes (Bordegaray y Novaro, 2004).

### **6.3. Recomendaciones para futuras investigaciones**

La limitada evidencia empírica cuantitativa en la región Latinoamericana para este tema da paso a un amplio campo de investigación referente al rendimiento educativo de los grupos de minorías étnicas y sus efectos o impactos futuros.

Al respecto, se recomienda hacer una extensión del presente estudio utilizando la información de la evaluación Ser Estudiante que se aplica de forma anual a los estudiantes de cuarto, séptimo y décimo grado de educación general básica, pues se podrían encontrar resultados distintos en alumnos de edades inferiores.

Por otro lado, se podría hacer actualizar el modelo considerando a los alumnos que pertenecen al régimen Costa, excluidos de la estimación actual por falta de disponibilidad de datos en el período escolar 2016-2017.

Finalmente, es importante conocer la relación que tiene la educación de los padres, tanto de los estudiantes como de los docentes de minorías étnicas, en el desempeño educativo y posteriormente laboral.

## REFERENCIAS

- Acemoglu, D., y Autor, D. (2011). *Lectures in labor economics*. Manuscript. <http://economics.mit.edu/files>
- Akerlof, G. A., y Kranton, R. E. (2000). Economics and identity. *The quarterly journal of economics*, 115(3), 715-749. <https://doi.org/10.1162/003355300554881>
- Anthias, F. (2001). The concept of 'Social division' and theorising social stratification: Looking at ethnicity and class. *Sociology*, 35(04), 835-854. <https://doi.org/10.1017/s0038038501008355>
- Arouri, M., Ben-Youssef, A., y Nguyen, C. V. (2019). Ethnic and racial disparities in children's education: Comparative evidence from ethiopia, india, peru and viet nam. *Children and Youth Services Review*, 100, 503-514. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2019.03.031>
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Asamblea Nacional del Ecuador. [https://www.asambleanacional.gob.ec/es/noticia/constitucion\\_de\\_la\\_republica\\_del\\_ecuador](https://www.asambleanacional.gob.ec/es/noticia/constitucion_de_la_republica_del_ecuador)
- Ashton, P. T. (1996). Improving the preparation of teachers. *Educational Researcher*, 25(9), 21-35. <https://doi.org/10.3102/0013189x025009021>
- Astorga, A., Blanco, R., Guadalupe, C., Hevia, R., Nieto, M., Robalino, M., Rojas, A. (2007). *Educación de calidad para todos: Un asunto de derechos humanos*. [www.unesco.cl](http://www.unesco.cl) y
- Atweh, B., Barton, C. A., Borba, M. C., Gough, N., Keitel-Kreidt, C., Vistro-Yu, C., y Vithal, R. (2008). Ethnomathematics in the global episteme: Quo vadis? En *Internationalisation and Globalisation in Mathematics and Science Education* (2007.<sup>a</sup> ed., pp. 209-223). Springer.

- Banton, M. (1998). *Racial theories* (2.<sup>a</sup> ed.). Cambridge University Press.
- Bateson, G. (1979). *Mind and nature - a necessary unity* (4th printing). Bantam Books.
- Becker, G. S. (1994). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*, (3.<sup>a</sup> ed.). University of Chicago Press.
- Benadusi, L. (2001). Equity and education. *In Pursuit of Equity in Education*, 25-64. [https://doi.org/10.1007/0-306-47579-0\\_2](https://doi.org/10.1007/0-306-47579-0_2)
- Boado, C. H. (2013). *Introducción al análisis multinivel (cuadernos metodológicos) (spanish edition)* (1.<sup>a</sup> ed.). Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Bordegaray, D., y Novaro, G. (2004). *Diversidad y desigualdad en las políticas de Estado: Reflexiones a propósito del proyecto de Educación Intercultural Bilingüe en el Ministerio de Educación* (pp. 101-119).
- Bruns, B., y Luque, J. (2014). *Profesores excelentes: Cómo mejorar el aprendizaje en América Latina y el Caribe*. Unidad de Servicios de Traducción e Interpretación del Banco Mundial. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0151-8>
- Burtless, G. (1996). School resources and student performance. En *Does Money Matter?: The Effect of School Resources on Student Achievement and Adult Success* (pp. 43-60). Brookings Institution Press.
- Caire, G., y Becker, G. S. (1967). Human capital, a theoretical and empirical analysis with special reference to education. *Revue économique*, 18(1), 132. <https://doi.org/10.2307/3499575>
- Castro-Gómez, S. (2005). *La poscolonialidad explicada a los niños*. Editorial Universidad del Cauca.

- Cizek, G. J. (1998). Filling in the blanks: Putting standardized tests to the test. *Fordham Report*, 2(11), 1-64. <https://eric.ed.gov/?id=ED426065>
- Cole, M. (1998). Can cultural psychology help us think about diversity? *Mind, Culture, and Activity*, 5(4), 291-304. [https://doi.org/10.1207/s15327884mca0504\\_4](https://doi.org/10.1207/s15327884mca0504_4)
- Coleman, J. S. (1968). EQUALITY OF EDUCATIONAL OPPORTUNITY. *Equity y Excellence in Education*, 6(5), 19-28. <https://doi.org/10.1080/0020486680060504>
- Cortina, R. (2016). *Indigenous education policy, equity, and intercultural understanding in latin america* (1st ed. 2017 ed.). Palgrave Macmillan.
- Cunha, F., y Heckman, J. (2007). The technology of skill formation. *American Economic Review*, 97(2), 31-47. <https://doi.org/10.1257/aer.97.2.31>
- D'Ambrosio, U. (1999). Ethnomathematics and its first international congress. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 31(2), 50-53. <https://doi.org/10.1007/s11858-999-0008-8>
- De Haan, M. (1999). *Learning as cultural practice: How children learn in a mexican mazahua community: A study on culture and learning*. Thela Thesis.
- De la Cruz, I., y Heredia, B. (2019). Asistencia y deserción escolar de la juventud indígena en secundaria. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(1), 1. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e24.1973>
- Dee, T. S. (2004). Teachers, race, and student achievement in a randomized experiment. *Review of Economics and Statistics*, 86(1), 195-210. <https://doi.org/10.1162/003465304323023750>
- Dirección Nacional de Normativa Jurídico-Educativa del Ministerio de Educación. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) – Ministerio de*



*Educación*. Ministerio de Educación. <https://educacion.gob.ec/ley-organica-de-educacion-intercultural-loei/>

- Downer, J. T., Goble, P., Myers, S. S., y Pianta, R. C. (2016). Teacher-child racial/ethnic match within pre-kindergarten classrooms and children's early school adjustment. *Early Childhood Research Quarterly*, 37, 26-38. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.02.007>
- Dunn, R., Gemake, J., Jalali, F., y Zenhausern, R. (1990). Cross-Cultural differences in learning styles of Elementary-Age students from four ethnic backgrounds. *Journal of Multicultural Counseling and Development*, 18(2), 68-93. <https://doi.org/10.1002/j.2161-1912.1990.tb00438.x>
- Egalite, A. J., Kisida, B., y Winters, M. A. (2015). Representation in the classroom: The effect of own-race teachers on student achievement. *Economics of Education Review*, 45, 44-52. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2015.01.007>
- Ehrenberg, R. G., y Brewer, D. J. (1995). Did teachers' verbal ability and race matter in the 1960s? Coleman revisited. *Economics of Education Review*, 14(1), 1-21. [https://doi.org/10.1016/0272-7757\(94\)00031-z](https://doi.org/10.1016/0272-7757(94)00031-z)
- Elacqua, G., Hincapie, D., Vegas, E., y Alfonso, M. (2018). Profesión: Profesor en América Latina ¿Por qué se perdió el prestigio docente y cómo recuperarlo? *Banco Interamericano de Desarrollo*, 17-57. <https://doi.org/10.18235/0001172>
- Eriksen, T. H. (2010). *Ethnicity and nationalism: Anthropological perspectives (anthropology, culture and society)* (3.<sup>a</sup> ed.). Pluto Press.
- Flèche, S. (2017). Teacher quality, test scores and non-cognitive skills: Evidence from primary school teachers in the UK. *Economic and Social Research Council*, 1472, 2-34. <http://cep.lse.ac.uk/>

- Gardner, H., y Hatch, T. (1989). Multiple intelligences go to school: Educational implications of the theory of multiple intelligences. *Educational Researcher*, 18(8), 4. <https://doi.org/10.2307/1176460>
- Garzón, P. (2013). Pueblos indígenas y decolonialidad sobre la colonización epistemológica occidental. *Andamios, Revista de Investigación Social*, 10(22), 305. <https://doi.org/10.29092/uacm.v10i22.278>
- Gershenson, S., Hart, C. M. D., Hyman, J., Lindsay, C., y Papageorge, N. W. (2018). The long-run impacts of same-race teachers. *NBER Working Paper*, 25254, 1-68. <http://www.nber.org/papers/w25254>
- Glock, S., y Kleen, H. (2019). Attitudes toward students from ethnic minority groups: The roles of preservice teachers' own ethnic backgrounds and teacher efficacy activation. *Studies in Educational Evaluation*, 62, 82-91. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2019.04.010>
- Goldstein, H. (1995). Hierarchical data modeling in the social sciences. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 20(2), 201. <https://doi.org/10.2307/1165357>
- Greenfield, P. M., y Cocking, R. R. (2014a). Cross-Cultural roots of minority child development. En *Cross-Cultural roots of minority child development (psychology press & routledge classic editions)* (1.<sup>a</sup> ed., pp. 108-114). Routledge.
- Greenfield, P. M., y Cocking, R. R. (2014b). Intergroup differences among native americans in socialization and child cognition: An ethnogenetic analysis. En *Cross-Cultural roots of minority child development (psychology press & routledge classic editions)* (1.<sup>a</sup> ed., pp. 87-105). Routledge.
- Grossman, M. (1972). On the concept of health capital and the demand for health. *Journal of Political Economy*, 80(2), 223-255. <https://doi.org/10.1086/259880>

- Hallinan, M. T. (2001). Sociological perspectives on Black-White inequalities in american schooling. *Sociology of Education*, 74, 50. <https://doi.org/10.2307/2673253>
- Hanushek, E. A. (1979). Conceptual and empirical issues in the estimation of educational production functions. *The Journal of Human Resources*, 14(3), 351. <https://doi.org/10.2307/145575>
- Hanushek, E. A. (2008). Education production functions. *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 1-9. <http://hanushek.stanford.edu/publications/education-production-functions>
- Hanushek, E. A., y Kimko, D. D. (2000). Schooling, Labor-Force quality, and the growth of nations. *American Economic Review*, 90(5), 1184-1208. <https://doi.org/10.1257/aer.90.5.1184>
- Hanushek, E. A., y Rivkin, S. G. (2012). The distribution of teacher quality and implications for policy. *Annual Review of Economics*, 4(1), 131-157. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080511-111001>
- Heckman, J. J. (2011). The economics of inequality: The value of early childhood education. *AMERICAN EDUCATOR*, 31-47. <https://eric.ed.gov/?id=EJ920516>
- Herrera, G. (2002). Los docentes indígenas. Breve historia. *Reencuentro*, 32-39. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=340/34003304>
- Heyns, B., y Burtless, G. (1997). Does Money Matter? The Effect of School Resources on Student Achievement and Adult Success. *Contemporary Sociology*, 26(4), 488. <https://doi.org/10.2307/2655116>
- Howsen, R. M., y Trawick, M. W. (2007). *Teachers, race and student achievement revisited*. *Applied Economics Letters*, 14(14), 1023-1027. <https://doi.org/10.1080/13504850600706453>

- Hoxby, C. (2000). *Peer effects in the classroom: Learning from gender and race variation*. National Bureau of Economic Research (w7867).
- Hoxby, C. M., y Weingarth, G. (2005). *Taking race out of the equation: School reassignment and the structure of peer effects*. (7867).
- INEVAL. (2020). *Fichas técnicas Ser Bachiller: INEVAL*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. <http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/fichas-tecnicas-ser-bachiller/>
- Kennard, E. A. (1954).: The use of vernacular languages in education. UNESCO.; African languages and english in education. UNESCO. *American Anthropologist*, 56(6), 1134-1135. <https://doi.org/10.1525/aa.1954.56.6.02a00460>
- King, L., y Schielmann, S. (2004). *El reto de la educación indígena: Experiencias y perspectivas*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Knudsen, E. I., Heckman, J. J., Cameron, J. L., y Shonkoff, J. P. (2006). Economic, neurobiological, and behavioral perspectives on building america's future workforce. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(27), 10155-10162. <https://doi.org/10.1073/pnas.0600888103>
- Linares, A. R. (2008). *Desarrollo cognitivo: Las teorías de Piaget y de Vygotsky* (Master's dissertation). [https://scholar.google.com.ec/scholar?q=Desarrollo+Cognitivo:+Las+Teor%C3%ADas+de+Piaget+y+de+Vygotsky&hl=es&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.com.ec/scholar?q=Desarrollo+Cognitivo:+Las+Teor%C3%ADas+de+Piaget+y+de+Vygotsky&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart)
- López, L. E., y Küper, W. (1999). La educación intercultural bilingüe en América Latina: Balance y perspectivas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 20. <https://rieoei.org/RIE/article/view/1041>

- Maldonado-Torres, N. (2007). Sobre la colonialidad del ser: Contribuciones al desarrollo de un concepto. *El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*, 1-41. <http://www.decolonialtranslation.com/espanol/maldonado-colonialidad-del-ser.pdf>
- Martínez de Ita, M. E. (1997). El papel de la educación en el pensamiento económico. *Aportes*. <https://biblat.unam.mx/es/revista/aportes-puebla-pue/articulo/el-papel-de-la-educacion-en-el-pensamiento-economico>
- Martínez, C., y Murillo, J. (2014). *Programas para la realización de Modelos Multinivel. Un análisis comparativo entre MLwiN, HLM, SPSS y Stata*. 19, 1-24. Madrid, España.
- Mayr, E. (1982). *The growth of biological thought: Diversity, evolution, and inheritance* (62159th ed.). Belknap Press: An Imprint of Harvard University Press.
- Miller-Cotto, D., y Byrnes, J. P. (2016). Ethnic/racial identity and academic achievement: A meta-analytic review. *Developmental Review*, 41, 51-70. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2016.06.003>
- Ministerio de educación. (s.f.). *El circuito educativo – ministerio de educación*. <https://educacion.gob.ec/el-circuito-educativo/>
- Ministerio de educación. (s.f.). *Fichas metodológicas de indicadores – ministerio de educación*. <https://educacion.gob.ec/fichas-metodologicas-indicadores/>
- Montero, C. (1999). Indígenas y educación. La punta de un iceberg. *Gazeta de antropología*, 1-15. <http://hdl.handle.net/10481/7532>
- Moodie, T., Faculty of Education, y University of KwaZulu-Natal. (2004). Re-Evaluating the idea of indigenous knowledge: Implications of Anti-Dualism in african philosophy and theology. *'African Renewal, African*

*Renaissance': New Perspectives on Africa's Past and Africa's Present*, 1-15. <https://www.semanticscholar.org/paper/Re-Evaluating-the-idea-of-Indigenous-Knowledge%3A-of-Moodie/13d20e897b8d02f0621fbe01c32c625fd860dcae>

Murillo, J. (2008). Los modelos multinivel como herramienta para la investigación educativa. *Revista Internacional de Investigación*, 1(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281021687004>

Noe, D., Rodríguez Cabello, J., y Zúñiga, I. (2005). *Brecha étnica e influencia de los pares en el rendimiento escolar: Evidencia para Chile*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/6092-brecha-etnica-influencia-pares-rendimiento-escolar-evidencia-chile>

Ogbu, J. U. (2004). Collective identity and the burden of "Acting white" in black history, community, and education. *The Urban Review*, 36(1), 1-35. <https://doi.org/10.1023/b:urre.0000042734.83194.f6>

O'Hearn, D., y Munck, R. (1999). *Critical development theory: Contributions to a new paradigm*. Zed Books.

Orr, A. J. (2003). Black-White differences in achievement: The importance of wealth. *Sociology of Education*, 76(4), 281. <https://doi.org/10.2307/1519867>

Pasquier-Doumer, L., y Risso Brandon, F. (2015). Aspiration failure: A poverty trap for indigenous children in peru? *World Development*, 72, 208-223. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.03.001>

Patrinos, H. A. (2000). The cost of discrimination in latin america. *Studies in Comparative International Development*, 35(2), 3-17. <https://doi.org/10.1007/bf02687467>

- Perry, G. E., Arias, O. S., López, J. H., Maloney, W. F., y Servén, L. (2006). Reducción de la pobreza y crecimiento: Círculos virtuosos y círculos viciosos. *ESTUDIOS DEL BANCO MUNDIAL SOBRE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*, 1-29. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/952741468276883172/reduccion-de-la-pobreza-y-crecimiento-circulos-virtuosos-y-circulos-viciosos>
- Piamonte, M., y Palechor, L. (2011). Interculturalidad, logros y desafíos en el proceso de formación de maestros/as indígenas del suroccidente colombiano. *Nómadas*, 109-118. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3694068>
- Price-Williams, D. R., y Cole, M. (1975). *Explorations in Cross-Cultural psychology (chandler and sharp publications in anthropology)*. Chandler & Sharp Pub.
- Ravela, P. (2001). *¿Cómo presentan sus resultados los sistemas nacionales de evaluación educativa en América Latina?* PREAL.
- Reynolds, L. T., Lieberman, L., Armelagos, G. J., Barkan, E., Blakey, M., Brace, L. C., Colins, J. W., David, R. J., Eisler, R., Fox, R., Gailey, C. W., Goodman, A., Gorney, R., Gottlieb, G., Gould, S. J., Jacobs, K., Lange, M., Loye, D., Lyons, A. P., ... Ziegler, M. (1996). *Race and other misadventures: Essays in honor of ashley montagu in his ninetieth year (the reynolds series in sociology)*. Altamira Press.
- Rocha, M. M. T., y Romero, C. R. (2003). Inequalities in mexican children's schooling. *Journal of Comparative Family Studies*, 34(3), 435-454. <https://doi.org/10.3138/jcfs.34.3.435>
- Rose, M. (1988). Narrowing the Mind and Page: Remedial Writers and Cognitive Reductionism. *College Composition and Communication*, 39(3), 267. <https://doi.org/10.2307/357468>

- Sánchez-Arteaga, J. M., Sepúlveda, C., y El-Hani, C. (2013). *Racismo científico, procesos de alterización y enseñanza de ciencias*.
- Serrano, J. (1998). El papel del maestro en la educación intercultural bilingüe. *Revista Iberoamericana de Educación*, 14. <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie17a04.htm>
- Steele, C. M. (1997). A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance. *American Psychologist*, 52(6), 613-629. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.52.6.613>
- Suzuki, L. A., Ponterotto, J. G., y Meller, P. J. (2007). *Handbook of multicultural assessment: Clinical, psychological, and educational applications* (2nd ed.). Jossey-Bass.
- Thomas, K. (1996). *The defensive Self: A psychodynamic perspective*. SAGE Publications.
- Treviño, E. (2006). Evaluation of the learning of indigenous students in Latin America. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11, 225-268. [https://www.researchgate.net/publication/330306754\\_Evaluation\\_of\\_the\\_learning\\_of\\_indigenous\\_students\\_in\\_latin\\_America\\_Challenges\\_of\\_Measurement\\_and\\_Interpretation\\_in\\_Contexts\\_of\\_Cultural\\_Diversity\\_and\\_Social\\_Inequality](https://www.researchgate.net/publication/330306754_Evaluation_of_the_learning_of_indigenous_students_in_latin_America_Challenges_of_Measurement_and_Interpretation_in_Contexts_of_Cultural_Diversity_and_Social_Inequality)
- Treviño, E. (2003). Expectativas de los docentes en aulas con estudiantes indígenas en Bolivia, México y Perú. *Dialnet*, 33(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2572028>
- Tymoczko, T. (1998). *New directions in the philosophy of mathematics: An anthology (revised and expanded edition)* (Rev Sub ed.). Princeton University Press.



- UNESCO. (2007). *Evaluación del desempeño y carrera profesional docente: Un estudio comparado entre 50 países de América y Europa*. Andros Impresores. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000152934>
- Vacchiano, M., y Merino, J. (2018). *Introducción a la lógica multinivel: un análisis longitudinal con SPSS y R*. INCASI: International Network for Comparative Analysis of Social Inequalities (2).
- Van Alphen, F. (2010). *Efectos bucle en las categorías psicológicas*. Una exploración. *PSIENCIA: Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 114-121.
- Vijver, F. V. D. (1997). Meta-Analysis of Cross-Cultural comparisons of cognitive test performance. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 28(6), 678-709. <https://doi.org/10.1177/0022022197286003>
- Vygotsky, L. S., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., y Souberman, E. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Revised ed.). Harvard Univ Pr.
- Wade, P. (2002). *Race, nature and culture: An anthropological perspective (anthropology, culture and society)*. Pluto Press.
- Wade, P. (2010). *Race and ethnicity in latin america (anthropology, culture and society)* (2.<sup>a</sup> ed.). Pluto Press.
- Weber, M., Echavarría, J. M., Parella, R. J., Ímaz, E., Máynez, G. E., Mora, F. J., Gil-Villegas, F., y Montiel, G. F. V. (2014). *Economía y sociedad (sección de obras de sociología) (spanish edition)* (1.<sup>a</sup> ed.). Fondo de Cultura Económica.
- Werner, E. E. (1979). *Cross-cultural child development: A view from the planet earth* (0 ed.). Brooks/Cole Pub. Co.

Wetherell, M., y Potter, J. (1993). *Mapping the language of racism: Discourse and the legitimation of exploitation*. Columbia University Press.

Wooldridge, J. M. (2008). *Introductory econometrics: A modern approach, 4th edition* (4th ed.). South-Western.

Yunkaporta, T. (2009). *Aboriginal pedagogies at the cultural interface* (Doctoral dissertation, James Cook University). <https://www.jcu.edu.au/information-and-communications-technology/unavailable>

## **ANEXOS**

Tabla A1: Estadística descriptiva de las variables de control

Vector	Variable		Descripción	Estadística Descriptiva			
				Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
<b>Estudiante/Familia (G)</b>	Índice socioeconómico	Continua	Valores entre 1 y 0	0,49	0,15	0	1
<b>Escuela (X)</b>	Sexo del estudiante	Dummy	Mujer=1/Hombre=0	<b>Frecuencia</b>		<b>Porcentaje</b>	
				1	86.72	1	50,28
	0	85.77	0	49,72			
	Área	Dummy	Rural=1/Urbana=0	1	38.275	1	22,19
0				134.215	0	77,81	
Cancha de uso múltiple	Dummy	Tiene cancha=1/No tiene=0	1	130.855	1	75,86	
			0	41.635	0	24,14	
<b>Pares (Z)</b>	Relación entre compañeros	Dummy	Buena relación entre compañeros=1/Mala relación=0	1	158.843	1	92,09
				0	13.647	0	7,91
<b>Maestro (Y)</b>	Sexo del profesor	Dummy	Mujer=1/Hombre=0	<b>Estadística Descriptiva</b>			
				<b>Frecuencia</b>		<b>Porcentaje</b>	
	1	89.237	1	51,73			
	0	83.253	0	48,27			
	Trabajo adicional	Dummy	Tiene otro trabajo=1/No tiene otro Trabajo=0	1	1.445	1	0,84
				0	171.045	0	99,16
	Titulo	Dummy	Tiene título de tercer nivel=1/No tiene=0	1	167.122	1	97,06
				0	5.071	0	2,94
	Ambiente laboral	Dummy	Buen ambiente laboral=1/Mal ambiente laboral=0	1	141.334	1	81,94
				0	31.156	0	18,06
Incentivo Económico	Dummy	Ha recibido incentivo económico=1/No ha recibido incentivo económico=0	1	25.302	1	14,67	
			0	147.188	0	85,33	
				<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
	Nota Ser Maestro	Continua	Nota Ser Maestro	687	7,00	157	980

Tabla A2: Relación de la nota de la prueba Ser Bachiller de un estudiante de minoría étnica que al menos un docente de matemáticas, lengua y literatura y estudios sociales de minoría étnica

Variable dependiente: Puntaje total Ser Bachiller (matemáticas, lengua y literatura y ciencias sociales)										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
<b>Estudiante de minoría que tiene al menos un docente de minoría</b>	-3,52*	-3,39*	-3,45*	-3,44*	-3,37*	-3,48*	-3,59*	-3,62*	-3,62*	-3,88*
	(2,01)	(2,01)	(2,01)	(2,01)	(2,01)	(2,01)	(2,01)	(2,01)	(2,01)	(2,03)
<b>Estudiante de minoría</b>	-12,14***	-12,14***	-12,14***	-12,14***	-12,13***	-12,12***	-12,12***	-12,12***	-12,16***	-12,00***
	(0,57)	(0,57)	(0,57)	(0,57)	(0,57)	(0,57)	(0,57)	(0,57)	(0,57)	(0,57)
<b>Profesor de matemáticas, lengua y literatura y/o ciencias sociales de minoría</b>	-1,37	-1,38	-1,44	-1,48	-1,35	-1,24	-1,04	-1,01	-0,99	-1,02
	(1,19)	(1,19)	(1,19)	(1,19)	(1,19)	(1,20)	(1,20)	(1,20)	(1,20)	(1,20)
<b>ISEC</b>	10,07***	10,07***	10,07***	10,06***	10,10***	10,15***	10,15***	10,16***	10,04***	9,95***
	(1,62)	(1,62)	(1,62)	(1,62)	(1,62)	(1,62)	(1,62)	(1,62)	(1,62)	(1,63)
<b>Sexo del estudiante: mujer</b>	-3,31***	-3,30***	-3,30***	-3,30***	-3,30***	-3,29***	-3,29***	-3,29***	-3,17***	-3,13***
	(0,30)	(0,30)	(0,30)	(0,30)	(0,30)	(0,30)	(0,30)	(0,30)	(0,30)	(0,30)
<b>Área escolar: rural</b>	-8,09***	-7,95***	-7,95***	-7,94***	-7,49***	-7,36**	-7,43**	-7,44**	-7,57***	-7,62***
	(2,89)	(2,89)	(2,89)	(2,89)	(2,89)	(2,89)	(2,89)	(2,89)	(2,89)	(2,90)
<b>Cancha de uso múltiple</b>	1,33**	1,35**	1,35**	1,36**	1,26**	1,31**	1,36**	1,34**	1,33**	1,31**
	(0,61)	(0,61)	(0,61)	(0,61)	(0,62)	(0,62)	(0,62)	(0,62)	(0,62)	(0,62)
<b>Nota de la prueba Ser Maestro</b>		0,01***	0,01***	0,01***	0,01***	0,01***	0,01***	0,01***	0,01***	0,01***
		(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
<b>Sexo del profesor: mujer</b>			-0,56*	-0,49	-0,54*	-0,51	-0,50	-0,52	-0,51	-0,59*
			(0,32)	(0,32)	(0,32)	(0,32)	(0,32)	(0,32)	(0,32)	(0,32)
<b>Profesor con trabajo adicional</b>				4,24**	4,12**	4,13**	4,48**	4,46**	4,40**	4,24**

				(1,76)	(1,76)	(1,76)	(1,76)	(1,76)	(1,76)	(1,80)
<b>Profesor con 26 alumnos o más</b>					2,71***	2,72***	2,74***	2,73***	2,71***	2,98***
					(0,77)	(0,77)	(0,77)	(0,77)	(0,77)	(0,78)
<b>Título del profesor</b>						1,71***	1,77***	1,79***	1,79***	1,75***
						(0,30)	(0,30)	(0,30)	(0,30)	(0,31)
<b>Incentivo económico para el profesor</b>							-1,54***	-1,54***	-1,51***	-1,58***
							(0,45)	(0,45)	(0,45)	(0,45)
<b>Buen ambiente laboral</b>								0,40	0,40	0,46
								(0,42)	(0,42)	(0,43)
<b>Buena relación en el aula</b>									5,37***	5,37***
									(0,52)	(0,52)
<b>Expectativas docentes</b>										0,34**
										(0,17)
<b>Constante</b>	732,49***	726,16***	726,36***	726,20***	724,20***	719,21***	718,84***	718,55***	713,59***	712,26***
	(2,17)	(2,68)	(2,68)	(2,69)	(2,75)	(2,88)	(2,88)	(2,90)	(2,94)	(2,97)
<b>Controles de escuela</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Controles de docente</b>	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>	4,12***	4,12***	4,12***	4,12***	4,12***	4,12***	4,12***	4,12***	4,12***	4,12***
<b>D.E. AMIE</b>	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>	3,72***	3,72***	3,72***	3,72***	3,72***	3,72***	3,72***	3,72***	3,72***	3,72***
<b>D.E. isec</b>	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)
<b>Errores</b>	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***
<b>D.E. errores</b>	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
<b>N</b>	184.617	184.617	184.617	184.617	184.617	184.100	184.100	184.100	184.100	182.380
<b>ICC</b>	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
<b>CHI2 (p-valor)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Errores estándar entre paréntesis \* p<0,10, \*\* p<0,05, \*\*\* p<0,01



<b>Profesor con 26 alumnos o más</b>					2,78***	2,78***	2,79***	2,79***	2,76***	3,03***
					(0,77)	(0,77)	(0,77)	(0,77)	(0,77)	(0,78)
<b>Título del profesor</b>						1,76***	1,82***	1,83***	1,83***	1,80***
						(0,30)	(0,30)	(0,30)	(0,30)	(0,31)
<b>Incentivo económico para el profesor</b>							-1,46***	-1,45***	-1,43***	-1,49***
							(0,45)	(0,45)	(0,45)	(0,45)
<b>Buen ambiente laboral</b>								0,42	0,42	0,48
								(0,42)	(0,42)	(0,43)
<b>Buena relación en el aula</b>									5,33***	5,34***
									(0,52)	(0,52)
<b>Expectativas docentes</b>										0,36**
										(0,17)
<b>Constante</b>	729,23***	722,88***	723,11***	722,95***	720,89***	715,77***	715,42***	715,12***	710,18***	708,74***
	(2,08)	(2,61)	(2,62)	(2,62)	(2,68)	(2,82)	(2,82)	(2,84)	(2,87)	(2,91)
<b>Controles de escuela</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Controles de docente</b>	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>	3,63***	3,63***	3,63***	3,63***	3,63***	3,63***	3,63***	3,63***	3,63***	3,63***
<b>D.E. AMIE</b>	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>	3,68***	3,68***	3,68***	3,68***	3,68***	3,68***	3,68***	3,68***	3,68***	3,68***
<b>D.E. isec</b>	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)
<b>Errores</b>	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***	4,08***
<b>D.E. errores</b>	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
<b>N</b>	184.617	184.617	184.617	184.617	184.617	184.100	184.100	184.100	184.100	182.380
<b>ICC</b>	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
<b>CHI2 (p-valor)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Errores estándar entre paréntesis \* p<0,10, \*\* p<0,05, \*\*\* p<0,01



Tabla A4: Relación de la nota de la prueba de matemáticas Ser Bachiller de un estudiante de minoría étnica que tiene al menos un docente de matemáticas de minoría étnica

Variable dependiente: Puntaje Matemáticas Ser Bachiller										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
<b>Estudiante de minoría que tiene un docente de matemáticas de minoría</b>	-3,74	-3,12	-3,20	-3,23	-3,19	-4,70	-4,74	-4,69	-4,77	-5,50
	(4,70)	(4,70)	(4,70)	(4,70)	(4,70)	(4,70)	(4,70)	(4,70)	(4,70)	(4,74)
<b>Estudiante de minoría</b>	-11,09***	-11,11***	-11,11***	-11,11***	-11,06***	-11,01***	-11,02***	-11,03***	-11,09***	-10,77***
	(1,09)	(1,09)	(1,09)	(1,09)	(1,09)	(1,09)	(1,09)	(1,09)	(1,09)	(1,09)
<b>Profesor de matemáticas de minoría</b>	-6,46**	-6,69**	-7,09**	-7,05**	-7,15**	-6,34**	-6,12**	-6,18**	-6,19**	-6,31**
	(2,89)	(2,89)	(2,90)	(2,90)	(2,90)	(2,90)	(2,90)	(2,90)	(2,90)	(2,95)
<b>ISEC</b>	59,03***	59,04***	59,03***	59,02***	59,03***	59,12***	59,13***	59,12***	59,00***	59,09***
	(2,71)	(2,71)	(2,71)	(2,71)	(2,71)	(2,69)	(2,69)	(2,69)	(2,69)	(2,71)
<b>Sexo del estudiante: mujer</b>	-4,65***	-4,64***	-4,65***	-4,64***	-4,65***	-4,63***	-4,63***	-4,63***	-4,48***	-4,41***
	(0,59)	(0,59)	(0,59)	(0,59)	(0,59)	(0,59)	(0,59)	(0,59)	(0,59)	(0,59)
<b>Área escolar: rural</b>	-11,15***	-10,83***	-10,77***	-10,80***	-9,89***	-9,46**	-9,53**	-9,52**	-9,70**	-8,82**
	(3,78)	(3,76)	(3,77)	(3,77)	(3,79)	(3,78)	(3,78)	(3,78)	(3,77)	(3,74)
<b>Cancha de uso múltiple</b>	3,23**	3,17**	3,25**	3,24**	2,90**	2,94**	3,16**	3,16**	3,17**	2,80**
	(1,39)	(1,39)	(1,39)	(1,39)	(1,39)	(1,40)	(1,40)	(1,40)	(1,40)	(1,40)
<b>Nota de la prueba Ser Maestro</b>		2,07***	1,95***	1,95***	1,81***	1,67***	1,75***	1,75***	1,77***	2,12***
		-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,60
<b>Sexo del profesor: mujer</b>			-1,88**	-1,71**	-1,78**	-2,02**	-1,94**	-1,94**	-1,93**	-2,27***
			(0,80)	(0,80)	(0,80)	(0,80)	(0,80)	(0,80)	(0,80)	(0,82)
<b>Profesor con trabajo adicional</b>				8,46**	8,14**	8,91***	9,66***	9,76***	9,61***	8,81***
				(3,35)	(3,35)	(3,35)	(3,37)	(3,38)	(3,38)	(3,39)

<b>Profesor con 26 alumnos o más</b>					5,32***	5,01***	5,17***	5,19***	5,17***	4,27**
					(1,79)	(1,80)	(1,80)	(1,80)	(1,80)	(1,81)
<b>Título del profesor</b>						4,70***	4,72***	4,69***	4,67***	4,58***
						(0,67)	(0,67)	(0,67)	(0,67)	(0,68)
<b>Incentivo económico para el profesor</b>							-2,39**	-2,41**	-2,38**	-2,47**
							(1,13)	(1,13)	(1,13)	(1,13)
<b>Buen ambiente laboral</b>								-0,42	-0,38	-0,29
								(0,89)	(0,89)	(0,91)
<b>Buena relación en el aula</b>									7,50***	7,54***
									(1,00)	(1,00)
<b>Expectativas docentes</b>										2,08***
										(0,39)
<b>Constante</b>	711,67***	698,03***	699,46***	699,31***	695,93***	681,78***	681,17***	681,61***	674,57***	667,81***
	(2,89)	(4,77)	(4,81)	(4,81)	(4,95)	(5,32)	(5,33)	(5,41)	(5,48)	(5,62)
<b>Controles de escuela</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Controles de docente</b>	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>	3,62***	3,62***	3,62***	3,62***	3,62***	3,61***	3,61***	3,61***	3,61***	3,61***
<b>D.E. AMIE</b>	(0,06)	(0,06)	(0,06)	(0,06)	(0,06)	(0,07)	(0,07)	(0,07)	(0,06)	(0,07)
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>	3,81***	3,81***	3,81***	3,81***	3,81***	3,81***	3,81***	3,81***	3,81***	3,79***
<b>D.E. isec</b>	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)
<b>Errores</b>	4,34***	4,34***	4,34***	4,34***	4,34***	4,34***	4,34***	4,34***	4,34***	4,34***
<b>D.E. errores</b>	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
<b>N</b>	84.337	84.337	84.337	84.337	84.337	84.145	84.145	84.145	84.145	82.874
<b>ICC</b>	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25
<b>CHI2 (p-valor)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Errores estándar entre paréntesis \* p<0,10, \*\* p<0,05, \*\*\* p<0,01

Tabla A5: Relación de la nota de la prueba de lenguaje Ser Bachiller de un estudiante de minoría étnica que tiene al menos un docente de lenguaje de minoría étnica

Variable dependiente: Puntaje Lengua y Literatura Ser Bachiller										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
<b>Estudiante de minoría que tiene un docente de lenguaje de minoría</b>	-11,32**	-10,56**	-10,27**	-10,27**	-10,04**	-10,04**	-10,08**	-9,80**	-9,73**	-9,95**
	(4,75)	(4,75)	(4,75)	(4,75)	(4,76)	(4,76)	(4,76)	(4,75)	(4,75)	(4,76)
<b>Estudiante de minoría</b>	-14,46***	-14,51***	-14,52***	-14,52***	-14,52***	-14,51***	-14,53***	-14,58***	-14,63***	-14,46***
	(1,38)	(1,37)	(1,37)	(1,37)	(1,37)	(1,37)	(1,37)	(1,37)	(1,37)	(1,38)
<b>Profesor de lenguaje de minoría</b>	0,08	0,88	1,51	1,51	1,51	1,58	2,02	2,75	2,69	2,67
	(3,67)	(3,68)	(3,70)	(3,70)	(3,70)	(3,70)	(3,71)	(3,71)	(3,71)	(3,71)
<b>ISEC</b>	75,06***	74,95***	74,94***	74,94***	74,92***	75,08***	75,04***	75,01***	74,99***	74,92***
	(2,88)	(2,88)	(2,88)	(2,88)	(2,88)	(2,88)	(2,88)	(2,88)	(2,88)	(2,90)
<b>Sexo del estudiante: mujer</b>	3,27***	3,27***	3,27***	3,27***	3,27***	3,27***	3,26***	3,26***	3,35***	3,36***
	(0,74)	(0,74)	(0,74)	(0,74)	(0,74)	(0,74)	(0,74)	(0,74)	(0,74)	(0,74)
<b>Área escolar: rural</b>	-11,47***	-10,91***	-10,85***	-10,86***	-10,53***	-10,60***	-10,73***	-10,68***	-10,75***	-11,04***
	(3,86)	(3,84)	(3,84)	(3,84)	(3,85)	(3,87)	(3,87)	(3,84)	(3,84)	(3,86)
<b>Cancha de uso múltiple</b>	-0,64	-1,36	-1,17	-1,18	-1,13	-1,07	-1,12	-1,66	-1,68	-1,76
	(2,03)	(2,03)	(2,03)	(2,03)	(2,03)	(2,04)	(2,04)	(2,04)	(2,04)	(2,04)
<b>Nota de la prueba Ser Maestro</b>		3,38***	3,55***	3,55***	3,49***	3,56***	3,62***	3,84***	3,84***	3,78***
		-0,75	-0,76	-0,76	-0,76	-0,77	-0,77	-0,77	-0,77	-0,78
<b>Sexo del profesor: mujer</b>			2,02	2,00	1,85	1,81	1,91	1,99	2,01	2,02
			(1,32)	(1,33)	(1,34)	(1,34)	(1,34)	(1,34)	(1,34)	(1,34)
<b>Profesor con trabajo adicional</b>				-0,98	-1,47	-1,76	-2,11	-0,31	-0,69	-1,88
				(8,57)	(8,59)	(8,60)	(8,60)	(8,61)	(8,61)	(9,43)
<b>Profesor con 26 alumnos o más</b>					2,22	2,30	2,22	2,54	2,49	2,46

					(2,35)	(2,35)	(2,35)	(2,35)	(2,35)	(2,35)
<b>Título del profesor</b>						-0,72	-0,42	-0,67	-0,68	-0,45
						(1,16)	(1,18)	(1,18)	(1,18)	(1,20)
<b>Incentivo económico para el profesor</b>							-2,76*	-2,34	-2,32	-2,42
							(1,58)	(1,58)	(1,58)	(1,58)
<b>Buen ambiente laboral</b>								5,73***	5,69***	5,59***
								(1,35)	(1,35)	(1,38)
<b>Buena relación en el aula</b>									4,26***	4,28***
									(1,28)	(1,29)
<b>Expectativas docentes</b>										-0,24
										(0,58)
<b>Constante</b>	739,05***	715,66***	712,76***	712,79***	711,33***	713,06***	712,18***	706,78***	702,91***	703,88***
	(3,17)	(6,09)	(6,37)	(6,38)	(6,56)	(7,16)	(7,18)	(7,28)	(7,37)	(7,51)
<b>Controles de escuela</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Controles de docente</b>	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>	3,42***	3,42***	3,42***	3,42***	3,42***	3,41***	3,41***	3,41***	3,41***	3,42***
<b>D.E. AMIE</b>	(0,09)	(0,09)	(0,09)	(0,09)	(0,09)	(0,09)	(0,09)	(0,09)	(0,09)	(0,09)
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>	3,73***	3,73***	3,72***	3,72***	3,73***	3,73***	3,73***	3,72***	3,72***	3,72***
<b>D.E. isec</b>	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)
<b>Errores</b>	4,27***	4,27***	4,27***	4,27***	4,27***	4,27***	4,27***	4,27***	4,27***	4,27***
<b>D.E. errores</b>	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
<b>N</b>	45.059	45.059	45.059	45.059	45.059	45.036	45.036	45.036	45.036	44.777
<b>ICC</b>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
<b>CHI2 (p-valor)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Errores estándar entre paréntesis \* p<0,10, \*\* p<0,05, \*\*\* p<0,

Tabla A6: Relación de la nota de la prueba de estudios sociales Ser Bachiller de un estudiante de minoría étnica que tiene al menos un docente de estudios sociales de minoría étnica

Variable dependiente: Puntaje Estudios Sociales Ser Bachiller										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
<b>Estudiante de minoría que tiene un docente de estudios sociales de minoría</b>	-13,36**	-13,61**	-13,58**	-13,21**	-13,07**	-12,77**	-12,80**	-12,91**	-12,91**	-13,36**
	(5,86)	(5,86)	(5,86)	(5,86)	(5,86)	(5,91)	(5,91)	(5,91)	(5,91)	(5,95)
<b>Estudiante de minoría</b>	-11,08***	-11,05***	-11,07***	-11,07***	-11,06***	-10,88***	-10,88***	-10,88***	-10,90***	-10,78***
	(1,39)	(1,39)	(1,39)	(1,39)	(1,39)	(1,40)	(1,40)	(1,40)	(1,40)	(1,40)
<b>Profesor de estudios sociales de minoría</b>	-3,62	-2,35	-2,76	-3,68	-3,66	-3,52	-3,34	-2,9	-2,87	-2,91
	(3,75)	(3,78)	(3,79)	(3,81)	(3,81)	(3,82)	(3,83)	(3,84)	(3,84)	(3,88)
<b>ISEC</b>	57,34***	57,29***	57,30***	57,25***	57,23***	57,20***	57,18***	57,19***	57,16***	57,16***
	(2,79)	(2,79)	(2,79)	(2,79)	(2,78)	(2,79)	(2,80)	(2,80)	(2,80)	(2,80)
<b>Sexo del estudiante: mujer</b>	-7,22***	-7,20***	-7,20***	-7,20***	-7,20***	-7,24***	-7,24***	-7,25***	-7,20***	-7,14***
	(0,75)	(0,75)	(0,75)	(0,75)	(0,75)	(0,75)	(0,75)	(0,75)	(0,75)	(0,76)
<b>Área escolar: rural</b>	-12,89***	-12,74***	-12,80***	-12,87***	-12,48***	-12,25***	-12,30***	-12,32***	-12,36***	-12,34***
	(3,59)	(3,59)	(3,59)	(3,58)	(3,63)	(3,65)	(3,65)	(3,65)	(3,65)	(3,65)
<b>Cancha de uso múltiple</b>	2,12	2,22	2,32	2,31	2,26	2,38	2,40	2,06	2,03	2,02
	(2,02)	(2,02)	(2,02)	(2,02)	(2,02)	(2,02)	(2,02)	(2,04)	(2,04)	(2,04)
<b>Nota de la prueba Ser Maestro</b>		2,17**	2,08**	2,12**	2,11**	2,03**	2,01**	1,83**	1,84**	1,85**
		-0,87	-0,87	-0,87	-0,87	-0,87	-0,87	-0,88	-0,88	-0,88
<b>Sexo del profesor: mujer</b>			-1,41	-1,35	-1,37	-1,10	-1,17	-1,31	-1,31	-1,37
			(1,04)	(1,04)	(1,04)	(1,05)	(1,05)	(1,06)	(1,06)	(1,06)
<b>Profesor con trabajo adicional</b>				25,16***	25,08***	23,93**	24,49**	25,62***	25,67***	25,84***
				(9,60)	(9,60)	(9,62)	(9,64)	(9,66)	(9,66)	(9,66)

<b>Profesor con 26 alumnos o más</b>					1,86	2,05	2,22	2,51	2,52	2,44
					(2,62)	(2,63)	(2,63)	(2,64)	(2,64)	(2,65)
<b>Título del profesor</b>						2,06**	2,08**	2,07**	2,08**	1,97*
						(1,04)	(1,04)	(1,04)	(1,04)	(1,04)
<b>Incentivo económico para el profesor</b>							-1,37	-1,48	-1,46	-1,62
							(1,49)	(1,49)	(1,49)	(1,50)
<b>Buen ambiente laboral</b>								2,59	2,59	2,66
								(1,64)	(1,64)	(1,68)
<b>Buena relación en el aula</b>									2,26*	2,17*
									(1,28)	(1,28)
<b>Expectativas docentes</b>										0,77
										(0,59)
<b>Constante</b>	740,85***	725,68***	727,06***	726,76***	725,20***	718,77***	718,93***	718,12***	715,96***	714,24***
	(3,03)	(6,77)	(6,85)	(6,84)	(7,19)	(7,88)	(7,89)	(7,90)	(7,99)	(8,10)
<b>Controles de escuela</b>	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Controles de docente</b>	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>	3,25***	3,25***	3,25***	3,25***	3,25***	3,25***	3,25***	3,26***	3,26***	3,26***
<b>D.E. AMIE</b>	(0,11)	(0,11)	(0,11)	(0,11)	(0,11)	(0,11)	(0,11)	(0,11)	(0,11)	(0,11)
<b>Efectos aleatorios Nivel2</b>	3,66***	3,66***	3,66***	3,66***	3,66***	3,66***	3,66***	3,66***	3,66***	3,65***
<b>D.E. isec</b>	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)
<b>Errores</b>	4,38***	4,38***	4,38***	4,38***	4,38***	4,38***	4,38***	4,38***	4,38***	4,38***
<b>D.E. errores</b>	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
<b>N</b>	55.221	55.221	55.221	55.221	55.221	54.919	54.919	54.919	54.919	54.729
<b>ICC</b>	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
<b>CHI2 (p-valor)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Errores estándar entre paréntesis * p&lt;0,10, ** p&lt;0,05, *** p&lt;0,01</b>										

the  $\mathbb{R}^n$  is a linear space over  $\mathbb{R}$  with the usual addition and scalar multiplication. The inner product is defined by

$$(x, y) = \sum_{i=1}^n x_i y_i \quad (1)$$

and the norm is defined by

$$\|x\| = \sqrt{(x, x)} = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2} \quad (2)$$

The norm  $\|x\|$  is the length of the vector  $x$  in  $\mathbb{R}^n$ . The inner product  $(x, y)$  is the scalar product of the vector  $x$  and the vector  $y$  in  $\mathbb{R}^n$ .

The norm  $\|x\|$  and the inner product  $(x, y)$  are related by the Cauchy-Schwarz inequality

$$|(x, y)| \leq \|x\| \|y\| \quad (3)$$

which is a consequence of the definition of the norm and the inner product. The Cauchy-Schwarz inequality is a special case of the more general Hölder inequality

$$|(x, y)| \leq \|x\|_p \|y\|_q \quad (4)$$

where  $p$  and  $q$  are conjugate exponents, i.e.  $1/p + 1/q = 1$ . The norm  $\|x\|_p$  is the  $p$ -norm of the vector  $x$  in  $\mathbb{R}^n$  and is defined by

$$\|x\|_p = \left( \sum_{i=1}^n |x_i|^p \right)^{1/p} \quad (5)$$

The inner product  $(x, y)$  is the scalar product of the vector  $x$  and the vector  $y$  in  $\mathbb{R}^n$ . The norm  $\|x\|_p$  and the inner product  $(x, y)$  are related by the Hölder inequality

$$|(x, y)| \leq \|x\|_p \|y\|_q \quad (6)$$

which is a consequence of the definition of the norm and the inner product. The Hölder inequality is a special case of the more general Minkowski inequality

$$\|x + y\|_p \leq \|x\|_p + \|y\|_p \quad (7)$$

where  $p$  is a positive real number. The norm  $\|x\|_p$  is the  $p$ -norm of the vector  $x$  in  $\mathbb{R}^n$  and is defined by

$$\|x\|_p = \left( \sum_{i=1}^n |x_i|^p \right)^{1/p} \quad (8)$$

The norm  $\|x\|_p$  and the inner product  $(x, y)$  are related by the Hölder inequality

$$|(x, y)| \leq \|x\|_p \|y\|_q \quad (9)$$