

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio

Convocatoria 2018-2020

Tesis para obtener el título de maestría de Investigación en Economía del Desarrollo

Efectos del género en la elección de carreras STEM y logros académicos

Victor Javier Prado Romero

Asesor: Juan Ponce

Lectores: Jorge Yopez y Ruthy Intriago

Quito, abril de 2023

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a Dios por ser la guía y soporte en mi camino. A mis abuelos, padres y hermanos por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera estudiantil y a lo largo de mi vida. A mi esposa e hijo que han llenado mi existencia con su cariño y amor incondicional. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional, como ser humano.

Índice de contenidos

Introducción.....	10
Capítulo 1. Marco Teórico.....	13
1.1. Teoría del Capital Humano.....	13
1.2. Teoría de Capacidades Humanas - Desarrollo Humano.....	16
1.3. Calidad educativa	19
1.3.1. Calidad educativa: un enfoque de eficiencia, eficacia, equidad y pertinencia	20
1.3.2. Calidad educativa desde una visión de aprendizaje, entornos, contenido, procesos y resultados	23
1.4. Equidad de género, determinantes de la elección de carreras universitarias y logros académicos.....	29
1.4.1. Equidad de Género	29
1.4.2. Determinantes de la elección de carreras	31
1.4.3. Determinantes del aprovechamiento académico	33
1.5. Efecto de pares	36
1.5.1. Definición	36
1.5.2. Análisis del efecto	37
Capítulo 2. Marco Metodológico	45
2.1. Metodología y Datos	45
2.1.1. Problema de endogeneidad	45
2.1.2. Metodología – Estrategia de identificación	46
2.1.3. Datos y estadística descriptiva.....	53
Capítulo 3. Resultados.....	64
3.1. Resultados de la composición de género en el rendimiento académico.....	64
3.2. Resultados de la composición de género en la elección de carreras STEM....	67
3.3. Resultados del efecto de pares contextuales en el rendimiento académico....	69

3.4. Pruebas de Robustez	71
Capítulo 4	73
4.1. Discusión	73
4.2. Conclusiones.....	74
4.3. Recomendaciones	77
Anexos	86
Anexo 5.1. Mapa de las Instituciones Educativas según tipo de programa de estudio	86
Anexo 5.2. Pruebas de robustez.....	87
Anexo 5.3. Pruebas de sesgo	93

Lista de Ilustraciones

Gráficos

Gráfico 2.1. Calificaciones promedio según sostenimiento y sexo.....	55
Gráfico 2.2. Participación de preferencia de carreras STEM.....	56
Gráfico 2.3. Calificaciones del examen de grado y composición de género según provincias	57
Gráfico 2.4. Distribución de la proporción de mujeres por escuela	58
Gráfico 3.1. Coeficientes de la regresión cuantílica en mujeres según asignatura.....	66
Gráfico 3.2. Efecto marginal promedio de la proporción de mujeres en el aula.....	68
Gráfico 3.3. Efecto marginal promedio en elección de carreras STEM con intervalos de confianza al 95%	68

Tablas

Tabla 2.1. Prueba de medias de calificaciones por sexo	55
Tabla 2.2 Descriptivos de variables a utilizar.....	61
Tabla 3.1. Efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar	64
Tabla 3.2. Efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar de mujeres	65
Tabla 3.3. Efecto del porcentaje de mujeres en la elección de carreras STEM.....	67
Tabla 3.4. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar	69
Tabla 3.5. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar de hombres.....	70
Tabla 3.6. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar de mujeres	71
Tabla 5.1. Efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar. Robustez	87
Tabla 5.2. Efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar de mujeres. Robustez	88
Tabla 5.3. Efecto del porcentaje de mujeres en la elección de carreras STEM. Robustez	89
Tabla 5.4. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar. Robustez.....	89

Tabla 5.5. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar de hombres. Robustez	90
Tabla 5.6. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar de mujeres. Robustez	91
Tabla 5.7. Efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar. Sesgo.....	93
Tabla 5.8. Efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar en mujeres. Sesgo	94
Tabla 5.9. Efecto del porcentaje de mujeres en la elección de carreras STEM. Sesgo..	95
Tabla 5.10. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar. Sesgo	95
Tabla 5.11. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar de hombres. Sesgo	96
Tabla 5.12. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar de mujeres. Sesgo	97

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis

Yo, Víctor Javier Prado Romero, autor de la tesis titulada “Efecto del Género en la Elección de Carreras STEM y logros académicos”, declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de maestría de Investigación en Economía del Desarrollo concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC-BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objeto no sea obtener un beneficio económico.

Quito, abril de 2023



Flacso Ecuador
VÍCTOR JAVIER PRADO
ROMERO

Víctor Javier Prado Romero

Resumen

La presente investigación muestra evidencia del efecto de género entre pares en los logros académicos y las preferencias por estudiar carreras relacionadas con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) en la etapa final del bachillerato ecuatoriano público para el año 2019. Se encontró evidencia de que incrementar la proporción de mujeres en el aula beneficia al rendimiento académico en el promedio General, de Matemáticas, Lengua y Literatura y Ciencias de los estudiantes varones. Mientras que este mismo incremento hace que los estudiantes tengan menos probabilidades de escoger una carrera STEM en su educación universitaria. Por último, se evidenció que el efecto de pares del nivel de educación de los padres influye positivamente en los rendimientos escolares de sus compañeras de clase en Matemática.

Objetivo general

Analizar la relación causal entre variables de pares mujeres y la variación exógena en la distribución de género en 3ro de bachillerato en las preferencias de los estudiantes por los campos relacionados con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) y sus logros académicos en la etapa final del bachillerato.

Objetivos específicos

- Identificar, de acuerdo con la teoría, los factores que influyen en los individuos sobre la elección de carreras universitarias y su aprovechamiento.
- Definir descriptivamente el entorno económico y social en el cual se desempeñaron los estudiantes de tercero de bachillerato.
- Cuantificar y analizar el efecto de pares de género sobre la elección de las carreras STEM y rendimiento académico.

Preguntas de investigación

¿La preferencia de las mujeres en elección de carreras STEM está influenciada por los pares de aula de otro sexo y por la composición de género en el aula?

¿El rendimiento académico de las mujeres está influenciado por los pares de aula de otro sexo y por la composición de género en el aula?

Palabras claves: Gender peers effect, education, Ecuador.

Agradecimientos

A Dios por haberme conferido la sabiduría y constancia durante todo el tiempo de preparación y finalización en este ciclo de vida profesional.

A mi esposa e hijo, Dayana y Thomas, por ser el motor que me motiva a seguir avanzando con cada paso que doy.

A mis abuelos, Gerardo y Leonila, por brindarme siempre su apoyo y cariño en todo momento, quienes se convirtieron en una vital parte de este trayecto.

A mis padres, Víctor y Patricia, quienes inculcaron valores y mantuvieron su soporte en cualquier circunstancia en la que me encontrase, apoyándome y animándome para alcanzar siempre las metas trazadas.

A mis hermanos, Francis y Jéssica, por ser grandes ejemplos, por sus consejos e impulso para seguir adelante en este largo camino que llamamos vida.

A mis sobrinos, cuñados y amigos, quienes con su ánimo y entusiasmo me ayudaron a cumplir este objetivo.

En especial agradezco a mi asesor Juan Ponce, PhD., por el tiempo y conocimientos utilizados para llevar a cabo esta investigación.

Introducción

El capital humano ha mostrado ser un factor importante en el desarrollo de las naciones dado su fuerte relación con el incremento de productividad y de ventajas competitivas ligadas con innovación (Pelinescu 2015). La educación, por tanto, es considerada como motor de desarrollo, además de ser un instrumento para lograr la igualdad de género y de oportunidades, entre otros factores (Banco Mundial 2018).

Esta concepción trae consigo algunas aristas que son parte esencial para el desarrollo educativo de una nación, pero que no se han podido alcanzar. En este sentido, la mayoría de los países en vías de desarrollo buscan implementar reformas educativas enfocadas a la cobertura, calidad e igualdad de derechos de las personas (UNESCO 2014).

A nivel mundial, se identifica una problemática referente a la desigualdad de género que es transversal al de calidad educativa. De acuerdo con Bradley y Charles (2003) la segregación de las mujeres en la educación superior puede ser de dos tipos: vertical u horizontal (Pickenpack 2017). La primera se vincula con las barreras de entrada existentes en las instituciones educativas, principalmente dada por una definición a priori de separación sexista de carreras; este tipo de segregación de acuerdo con los autores ha sido superada en cierto sentido. Sin embargo, la segregación horizontal, que se refiere a las diferencias cualitativas dentro del mismo nivel educativo, aún es persistente en las instituciones (Pickenpack 2017).

Dentro del ámbito educativo y profesional, la formación en carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM por sus siglas en inglés) son consideradas potenciales para fomentar la innovación y por ende el crecimiento; por lo que incluso existe una mayor demanda laboral de personal con ese perfil (Martin 2019). Pese a la relevancia de esas carreras se denota una significativa subrepresentación femenina que se mantiene estable en el tiempo (Pickenpack 2017). Justamente la subrepresentación femenina en áreas de conocimiento STEM se ubica en el tipo de segregación horizontal dado que, en principio, no existen barreras de entrada en las instituciones educativas (Pickenpack 2017).

En Ecuador, con base a la evaluación Ser Bachiller (2018-2019), se evidencia que de todos los estudiantes que tienen una inclinación por las carreras STEM (17.500), la gran

mayoría se concentra en el sexo masculino (66%). Esta preferencia nos da un indicio de como las mujeres están segregadas en otro tipo de carreras universitarias, o al menos están condicionadas a cierto comportamiento social. Un análisis más profundo sugiere investigar el efecto de pares como factor que influye en la elección de carreras STEM.

No solo que el problema de género se ubica en la elección de carreras universitarias sino también en el propio rendimiento académico de las mujeres versus el de los hombres (calidad de aprendizaje). Respecto a esto último, de acuerdo con los resultados PISA-D 2017 de Ecuador, el desempeño de las mujeres en matemáticas fue inferior en 20 puntos que al de los hombres. Si se considera el marco conceptual de PISA, una diferencia de 30 puntos representa un año escolar; es decir, la brecha entre hombres y mujeres es de casi un año escolar.

La necesidad de consolidar un sistema educativo que se caracterice por su calidad e igualdad de género es latente. Al respecto, Ecuador establece un sistema que impuso esas características (Asamblea Nacional del Ecuador 2008). Sin embargo, existen aún factores que impiden que desde la sociedad se genere ese goce de derechos a plenitud.

En particular, en la elección de carreras universitarias de las estudiantes se evidencia la influencia de posiciones sexistas procedentes de factores individuales, familiares, sociales y educativos, entre los cuales se encuentra el efecto de pares, como una medida de externalidad (Hoxby 2000). De estos, los efectos de pares pueden crear oportunidades para intervenciones de mejora del bienestar social (Hoxby 2000).

Lo expuesto muestra un problema de género que influye tanto en la calidad de la educación de las mujeres y en su elección de carrera universitaria, direccionada sobre todo a carreras no STEM. Los estereotipos de roles inciden sobre el comportamiento de los estudiantes, mismos que afectan al resto de compañeros de clases (externalidades), estos efectos pueden ser evaluados a través de los efectos de pares.

La presente investigación está enmarcada para el caso ecuatoriano, en instituciones fiscales y de educación ordinaria del periodo escolar 2017-2018. La información fue obtenida de registros administrativos del Ministerio de Educación – MINEDUC contrastada con las pruebas Ser Bachiller levantada por el Instituto Nacional de Evaluación - INEVAL.

Esta investigación tiene como objetivo evaluar el impacto de los efectos de la composición de género en las aulas de clase sobre el rendimiento académico de los estudiantes y sobre su preferencia en carreras STEM. Para ello, se estimará la magnitud del efecto dentro de cada escuela y se usará una estrategia empírica que busca solucionar el problema de endogeneidad al seleccionar instituciones educativas con un solo programa de estudio (jornada-especialidad-grado).

Los resultados indican que los estudiantes masculinos son quienes se benefician de tener una composición más elevada de mujeres en el aula. Se encontró un efecto de 0.123 desviaciones estándar sobre el promedio General, 0.130 desviaciones estándar en Matemáticas, 0.121 desviaciones estándar en Lengua y Literatura, 0.130 desviaciones estándar en Ciencias y un efecto nulo en Estudios Sociales. También se pudo determinar que la probabilidad de los estudiantes disminuye en 0.111 puntos porcentuales cuando se incrementa la participación de mujeres en la clase, siendo este efecto aún más grande en las propias mujeres. Por último, se determinó que tener compañeros de clase cuyos padres poseen un nivel educativo más elevado es beneficioso para los estudiantes en la asignatura de Matemática.

Una posible explicación podría deberse a que los hombres responden a estímulos competitivos y hace que su rendimiento se eleve por efecto de la presencia de una proporción más elevada de mujeres. En cuanto a la probabilidad de seleccionar carreras STEM, la influencia que pueden generar las mujeres sobre las decisiones se evidencia en su preferencia, pues 3 de cada 10 estudiantes que tienen la inclinación por este tipo de carreras, solo una es mujer. Es decir, al haber más mujeres en el aula con esta predisposición académica es menos probable que sus compañeros seleccionen a una carrera STEM como una de sus preferencias. Finalmente, el desenvolvimiento de los estudiantes en Matemática responde a estímulos dentro del hogar, y a retroalimentación académica de los padres. Estar rodeado de estudiantes cuyos padres refuerzan positivamente el aprendizaje podría explicar que los estudiantes obtengan mejores rúditos en Matemáticas por efecto de estar expuesto a compañeros cuyos padres tienen un mejor nivel escolar.

Capítulo 1. Marco Teórico

El presente marco teórico recoge literatura sobre capital humano, desarrollo humano, calidad educativa, equidad de género y efecto de pares que sustentan el análisis cuantitativo posterior.

1.1. Teoría del Capital Humano

Los economistas han estudiado el crecimiento económico a lo largo de la historia, donde el incremento del producto de una nación es relacionado con las mejoras en la cualificación de los diferentes factores de producción (tierra, trabajo y capital físico). Sin embargo, hay economías que logran crecer más que otras. Una de las explicaciones para este fenómeno es el que Schultz (1961) alude. Este autor indica que, cuando se incluye el recurso humano en el análisis, se puede observar la relevancia en las ventajas que otorgan ciertos empleados sobre el crecimiento económico.

La economía está generando gran demanda de habilidades, parte de la cual es una consecuencia del cambio de la actividad primaria a la industrial (T. W. Schultz 1964). Si bien el sector primario requiere de habilidades de sus trabajadores, hace hincapié en que los diferenciales entre los salarios del sector primario y el industrial son bastante pronunciados.¹ Por lo tanto, la especialización en el ámbito laboral despliega opciones para incrementar los ingresos de las personas en concordancia al nivel de educación que posean.

Schultz (1961) considera que una mano de obra calificada permite un mejor desempeño laboral. En consecuencia, la formación académica de la población incrementa la productividad como respuesta a la realización de un trabajo más eficiente, lo que da cuenta de una fuerte asociación entre niveles de educación de la mano de obra con el crecimiento económico (T. W. Schultz 1964). Sin embargo, si bien la escolaridad incrementa los ingresos futuros, los gastos relacionados también aumentan a medida que incrementa los años de escolaridad, pues el costo de un año de universidad es mucho más alto que un año de educación primaria. Al respecto, Becker (1975,62) indica que “la idea básica es considerar a la educación y a la formación de los individuos como inversiones que realizan los individuos racionales, con el fin de incrementar su

¹ El estudio de la brecha salarial entre sectores productivos está fuera del alcance de este análisis.

eficiencia productiva y sus ingresos”. Ese “conjunto de capacidades productivas que un individuo adquiere por acumulación de conocimientos generales y específicos” es lo que Becker (1975,62) define como capital humano.

Lo expuesto coincide con Schultz (1960), quien propone tratar los resultados de la inversión en educación como una forma de capital. Es conocido que la gente adquiere habilidades y conocimiento que son realmente útiles, no obstante, no es obvio que estas capacidades son una forma de capital (T. W. Schultz 1960). Dado que la educación se convierte en una parte integral de una persona, no puede comprarse, venderse ni tratarse como propiedad bajo nuestras instituciones. Sin embargo, es una forma de capital si presta un servicio productivo de valor para la economía.

Bajo este precepto, los individuos se ven incentivados a invertir en su instrucción formal para poder conseguir réditos económicos más altos. Con la generación de esta necesidad en los agentes económicos, los factores de producción que mejoran la calidad de vida de la población son aquellos en miras a los adelantos en el conocimiento (T. Schultz 1972).

Invertir en educación, servicios médicos, en el desarrollo de los niños y en proyectos de investigación se convierte en formación de capital humano, que a su vez aporta a la reducción de la brecha de ingresos y al progreso en la calidad de vida de la población menos favorecida (T. Schultz 1961).

Los aportes de estos autores a la literatura económica son enormes. Establecen que un factor determinante en el crecimiento económico de un país es el capital humano. Este es traducido en acumulación de conocimiento y habilidades que generan réditos en el mercado laboral a través de mecanismos productivos más eficientes, es decir, el conocimiento de las personas se convierte en un patrimonio inmaterial que se ve plasmado en mejoras sustanciales en los procesos productivos. Con esta referencia, se logra visibilizar la importancia de una formación académica adecuada, que ayude a potencializar las capacidades y habilidades de las personas, pues como se ha mencionado, el crecimiento profesional trae consigo réditos económicos y sociales que ayudan a la conformación de una sociedad más fructífera.

Con lo ya mencionado, Mincer (1974) realiza un ejercicio más formal sobre el concepto de capital humano. El análisis de regresión lineal es el método utilizado para explicar la

relación empírica entre los ingresos, los años de escolaridad y una proxy de la experiencia laboral. Esta ecuación, a la cual se la denominó *función de ingresos de capital humano* o *función de Mincer*, explica como la contribución de la inversión en post-educación (educación universitaria) influye directamente en los ingresos laborales de los agentes económicos. El autor encuentra que a media que los individuos incrementan su nivel educativo (años de escolaridad), sus expectativas sobre su ingreso futuro y la posibilidad de mantenerse empleado también aumentan (Mincer 1974).

Aunque la función de ingresos de capital humano generalmente se asocia al trabajo de Mincer, otros autores también hicieron contribuciones importantes en esta línea de investigación. En las palabras de Robert Willis (1986,51):

Un avance importante en la literatura, iniciado por Gary Becker y Barry Chiswick (1966) y llevado a buen término por Mincer (1974), trató de utilizar la teoría para restringir la forma funcional de la función de ingresos (Willis 1986,51).

Además, la famosa función de Mincer ha sido ampliamente discutida y examinada en diferentes tejidos sociales, por lo que Lemieux (2006, 27) afirma que esta "es uno de los modelos más utilizados en la economía empírica".

Por otra parte, en el libro *The Economic Value of Education*, Schultz (1971,53) señala que: "los trabajadores han llegado a convertirse en capitalistas en el sentido que ellos han adquirido mucho conocimiento y muchas habilidades que tienen valor económico". Valor económico que beneficia a quién es dueño de los medios de producción. El sentido de capital está tan arraigado al sistema dominante, que incluso el mismo Schultz (1964) se adhiere a la idea de que el capital humano debería depreciarse, así como lo hace el capital físico.

De hecho, pocas décadas más tarde, a inicios de la década de los 80's, Mincer y Ofek (1980) proponen que el capital humano, al igual que el capital físico, presenta depreciación debido al uso y obsolescencia que se produce debido a la generación de conocimiento nuevo como consecuencia de los avances productivos y tecnológicos. Esta hipótesis fue demostrada por Neuman y Weiss (1995), quienes distinguen entre la depreciación del capital humano relacionada con el envejecimiento de un trabajador y la depreciación debido a la obsolescencia de la educación del trabajador. Como ellos mismo lo mencionan: "La obsolescencia específica de la escolaridad del capital humano

se incorpora en el modelo de ganancias Minceriana, y se muestra cómo esta obsolescencia afecta el perfil de ganancias del trabajador” (Neuman y Weiss 1995,38). Pero, no solo se demuestra la existencia de la depreciación del capital humano, sino que entre sus hallazgos encuentran que las industrias orientadas a la *alta tecnología* tienen efectos de la obsolescencia más significativos que para las industrias orientadas a la *baja tecnología*.

A medida que las economías crecen como resultado de su progreso técnico, la obsolescencia individual gana más importancia, pues la mano de obra cualificada se ve afectada por la obsolescencia de los conocimientos y habilidades adquiridas. Motivo por el cual, los trabajadores deben actualizar sus conocimientos en la razón de la generación del nuevo conocimiento en las diferentes ramas de la producción.

Esto nos lleva a meditar que esta línea de pensamiento busca alimentar el predominio del capital ante el hombre, donde el fin último de la formación académica de las personas, es la adquisición de ingresos monetarios. Ante esto, la teoría del desarrollo humano se ve imperante para los fines de esta investigación.

1.2. Teoría de Capacidades Humanas - Desarrollo Humano

La teoría del desarrollo humano promovida por Sen se enfoca en las capacidades, que vincula la calidad de vida y el bienestar con la libertad, que, a comparación de la teoría del capital humano, el desarrollo de las personas se ve armonizado con la dotación de oportunidades para el mejoramiento de su calidad de vida de manera individual dentro de la sociedad.

De esto último, Sen (1985) considera que el rol de la sociedad juega un papel importante en la vida de los individuos, pues es probable que el bienestar del individuo sea influenciado por su propio rol en la sociedad. Conceptos como la autonomía y la libertad personal son relacionadas a este rol en específico dentro de las consideraciones de bienestar.

Sen (1999,56), sugiere que “el desarrollo puede verse como un proceso de expansión de las libertades reales de las personas”, por esto, la libertad juega un rol de gran importancia para el proceso de desarrollo por dos razones: i) la evaluación sobre el desarrollo debe tomar en cuenta si existen mejoras en las libertades que tienen las

personas; y ii) alcanzar el desarrollo depende completamente de que las personas sean libres en su accionar.

En base a lo mencionado, Sen (1999) plantea distintos tipos de libertad para poder caracterizar el proceso de desarrollo. Estos son: i) libertades políticas, ii) facilidades económicas, iii) oportunidades sociales, iv) garantías de transparencia y v) seguridad protectora. Estos tipos distintos de libertades brindan la oportunidad de potenciar las capacidades de los individuos. Es cierto que las libertades vistas como un instrumento no son independientes, pues como analiza el autor, son un complemento entre sí, donde el fomento de las capacidades humanas y las libertades diferentes pero interconectadas buscan como fin, el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Hasta ahora, se ha tratado al desarrollo humano visto desde el punto de vista de las libertades y su relación con las capacidades, donde el funcionamiento de las personas y sus capacidades desencadenan el bienestar individual. Sen (1985,55) define al conjunto de capacidades de una persona como “el conjunto de vectores funcionales a su alcance”. Este conjunto de vectores tiene que ver con la oportunidad de obtener ciertas capacidades que otra persona también podría.

De esta manera Sen (1980), plantea a las capacidades básicas de una persona, en términos de satisfacción de necesidades, como: la movilidad, la capacidad de cumplir con requisitos nutricionales, los medios para vestirse y protegerse. Asimismo, Sen (1992) identifica las capacidades potenciales. Estas son afines al cumplimiento de necesidades que son deseables, pero no indispensables, que fundamentan el deseo de las personas por lograr mejorar su bienestar personal. En relación con este segundo tipo de capacidades, se identifican a las decisiones democráticas, el poder participar en la vida social de la comunidad, o mejorar la autoestima de los individuos.

Sen (2005) manifiesta la necesidad de realizar una valoración imparcial de las capacidades individuales, ya que las diferentes funciones deben evaluarse y ponderarse entre sí; esta valoración debe ser abierta para emitir juicios sociales permitiendo la participación ciudadana o razonamiento público como menciona el autor.

Respecto a la lista de capacidades que propone Sen (2005), como la alimentación, la salud, poder moverse, la participación en la vida pública y por su puesto la educación, deben estar ligadas a las teorías de la justicia y la evaluación social, pues una lista fija

de capacidades que no atiendan las necesidades propias de un contexto social carecería de un verdadero valor para el desarrollo humano. Como el autor en referencia ejemplifica: “Es posible que tengamos que dar prioridad a la capacidad de estar bien alimentados cuando las personas mueren de hambre; mientras que la libertad de estar protegido puede recibir más peso cuando las personas carecen de refugio y protección” (Sen 2005,68).

Entendiendo que la pobreza, la desigualdad y el desempleo limitan la libertad de los individuos, y que el desarrollo de las capacidades se ven afectados por estos fenómenos; es requerente que al menos un país brinde a todos sus ciudadanos, el acceso a la educación y a la asistencia sanitaria, con el fin de que el desarrollo de una nación sea el mejoramiento de la calidad de vida de su población y no sea estrictamente ligado a la generación de recursos monetarios (Sen 1999). Con esto, se logra interiorizar que la formación académica se convierte en una capacidad fundamental para el desarrollo humano, ya que una población educada es capaz de concebir el rol que tiene en la sociedad con todos sus derechos y responsabilidades.

Como menciona Sen (1999), el efecto que genera un incremento en los años de escolaridad puede ser mayor a la mejora de otras variables en cuanto a los ingresos percibidos por una nación. En efecto, el incremento de los niveles educativos de las personas fortalece el desarrollo individual, pero a su vez, permite que los individuos que han acumulado conocimientos y habilidades puedan usarlos no sólo para mejorar los procesos productivos, sino que también para incidir en el entorno donde se desarrollan.

Como se ha mencionado a lo largo de esta sección, un factor clave para el crecimiento económico es el capital humano. El incremento de la educación brinda mejoras sustanciales en la eficiencia productiva y se ha demostrado que este incremento trae consigo réditos económicos y sociales. Adicionalmente, el aporte de Sen a la literatura evidencia el cambio de perspectiva ante el concepto de capital humano y como la educación hace frente a una sociedad injusta e inequitativa. A partir de esto, la educación de la población se convierte en uno de los principales potenciadores de las capacidades humanas y, el desarrollo humano se convierte en el fin y no en el medio del crecimiento económico y social de una nación.

1.3. Calidad educativa

Como vimos en el apartado anterior, las acciones de un individuo serán representadas por el conocimiento adquirido y habilidades desarrolladas durante su proceso de aprendizaje. Esto a su vez, será objeto de reproducción en los ámbitos laboral y/o social en el que el individuo se desenvuelva. Con esta misma lógica, un trabajador que realiza bien sus labores podría deberse a que probablemente su formación educativa -entre otros factores- haya sido adecuada o de calidad. Siendo este último término, el foco central de este apartado.

La conceptualización de calidad en el campo de la educación resulta ser ambigua y difícil de definir (Dias 2008; Casassús 1995; Levin 1991; UNESCO 2004, 2008; UNICEF 2000; Sander 2016). No obstante, autores como Muñoz y Murillo (2010) distinguen dos ámbitos de referencia a considerar: el de los fines y el de los medios. Entendiendo por fines a la respuesta de *qué tipo de resultados se quiere lograr* considerando para qué y para quién se educa (Muñoz y Murillo 2010); mientras que los medios se enfocan en el proceso para lograr mejores resultados, responde a la pregunta de *cómo y con qué recursos se lleva a cabo la educación* (Muñoz y Murillo 2010). Conforme con la perspectiva y criterios que se adopte el concepto de calidad educativa puede diferir.

De acuerdo con Marques (2011) la calidad educativa engloba la capacidad de las instituciones para que el individuo pueda contribuir al desarrollo económico y social. Gago (2002) se refiere a calidad como excelencia vinculada al currículo, a los profesores, al aprendizaje. Mientras que, autores como Burgi y Peralta (2011) relacionan la calidad con un sistema integrado educacional, con la construcción sociocultural, cumplimiento de estándares de calidad, gestión, y un buen ambiente educativo para el aprendizaje.

Una incompleta conceptualización sobre calidad educativa se asocia a la percepción limitada de asociarla con la provisión de textos, bibliotecas, materiales didácticos, tecnologías modernas, infraestructura escolar. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO (2008) se expresó enérgicamente sobre que la concepción de calidad va más allá de los materiales provistos a la educación como insumos académicos, pues el proceso de enseñanza-aprendizaje es adherido con los principios y prácticas de los derechos humanos. Este concepto presenta

dos perspectivas sobre la definición de calidad en educación. La primera visibiliza el desarrollo cognitivo como objetivo principal del aprendizaje. En segundo lugar, y citando textualmente:

[...] la educación debe promover el desarrollo creativo y psicológico, respaldando los objetivos de la paz, la ciudadanía y la seguridad, fomentando la igualdad y transmitiendo los valores culturales mundiales y locales a las generaciones futuras (UNESCO 2008, 2).

Otros aportes provienen de Levin (1991) y Sander (1996), que relacionan la calidad con libertad, eficiencia, eficacia, equidad y cohesión social. Levin (1991) define a libertad educativa a partir de la posibilidad de elegir la institución educativa, la autonomía institucional de las mismas y no centralización de la generación de contenido curricular; eficiencia, a partir del rendimiento en función de los recursos invertidos; eficacia, con un enfoque económico de la educación; equidad, como no discriminación por sexo, clase social, cultura, entre otros; y la cohesión social a partir de la generación del sentido de pertenencia. Esta definición nos ayuda a comprender que la educación tiene múltiples aristas que se vinculan a los objetivos de la comunidad.

Aunque no hay un consenso sobre la definición plena de calidad, considerando lo expuesto, para fines de esta investigación se profundiza sobre dos perspectivas del concepto de calidad. La primera, relaciona la calidad educativa con eficiencia, eficacia, equidad y pertinencia. Mientras que la segunda la relaciona con el aprendizaje, entornos, contenido, procesos y resultados.

1.3.1. Calidad educativa: un enfoque de eficiencia, eficacia, equidad y pertinencia

1.3.1.1. Eficiencia

Para Sander (1996), el sentido de eficiencia está relacionado con la productividad y la racionalidad económica, cuya definición asevera que es la capacidad administrativa de producir el mejor resultado con recursos, esfuerzos, costos y desperdicios mínimos. La utilización de estos instrumentos operativos constituye elementos para definir a la eficiencia como criterio de desempeño económico de la gestión educativa. Esta concepción de la gestión eficiente prioriza resultados sin tomar en cuenta al ser humano en su conjunto, pues como se mostrará más adelante, las definiciones éticas, exigencias

pedagógicas y educación centrada en el estudiante forman parte esencial de la calidad en educación.

En el sentido económico de la educación, la administración educativa es la encargada de planificar y ejecutar recursos, organizar la estructura del talento humano mediante delegación de funciones, generar un marco burocrático y legal donde se establezcan las normas de acción de la institución. Bajo este argumento, la entidad de gestión educativa se encarga de gestionar el presupuesto, designar espacios físicos para implementar el proceso educativo, acoplar horarios escolares en base al currículo y del abastecimiento de recursos escolares (Sander 1996).

1.3.1.2. Eficacia

Este enfoque se refiere a la capacidad para gestionar la obtención de resultados enmarcados en los objetivos institucionales relacionados con aspectos pedagógicos de los sistemas educativos (Sander 1996).

De igual manera, para Barnard (1938) la eficacia se vincula al nivel de desempeño administrativo en el logro de objetivos escolares. La eficacia de la gestión educativa mantiene en sus bases la concepción de un “criterio de desempeño pedagógico, de naturaleza intrínseca e instrumental, medido en términos de capacidad administrativa para alcanzar los fines y objetivos de la práctica educativa” (Sander 1996, 34).

De esta manera, el componente pedagógico está agregado por un “conjunto de principios, técnicas y escenarios educativos intrínsecamente comprometidos con el logro eficaz de los objetivos del sistema educativo” (Sander 1996, 21). Por lo cual, la generación y utilización de contenidos, espacios, metodologías y técnicas adecuados se relaciona con otras extensiones de la educación, pues como lo menciona el mismo autor, su fundamento se centra en áreas como la filosofía y las ciencias políticas, ya que estas disciplinas entrevén la historia y realidad social de una nación, pero también son ayudadas por la tecnología en acciones direccionadas a la investigación y aprendizaje; y por saberes de la antropología y psicología que matizan los valores culturales y compenetración social del sistema educativo.

Esto deja a la luz que, una práctica educativa congruente es la que mantiene vigencia en su implementación y acude a otras ramas del conocimiento para poder explicar e implementar la pedagogía como algo más universal en aras de la consecución eficaz de

objetivos educativos. En consecuencia, los educadores deberían priorizar la eficacia en lugar de la eficiencia, pues los fines pedagógicos que brinda el enfoque de eficacia sobrepone aspectos ajenos a la educación en vías de un desarrollo íntegro de los objetivos de las instituciones educativas.

1.3.1.3. Equidad

La construcción de la gestión educativa que permita incluir necesidades desiguales e implementarlas a lo largo del proceso educativo en un esfuerzo por cubrir las necesidades básicas de aprendizaje para todos, es la propuesta que Namó de Mello (1993) revela sobre la relación de la calidad y equidad.

Por su parte, Sander (2016) expresa que la educación para todos es el consenso político-pedagógico internacional más importante adoptado. Como hace referencia el autor, este compromiso fue reasumido en la Conferencia Mundial de Educación para Todos, realizada en Jomtien, en marzo de 1990, bajo el auspicio de la UNESCO, UNICEF, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Banco Mundial. Sin embargo, lograr la educación para todos no es solamente una cuestión de ofrecer más años de escolaridad a los niños, sino de conseguir efectivamente que éstos adquieran las competencias necesarias para que puedan desenvolverse bien en la vida (UNESCO 2010).

Este concepto de equidad involucra la organización de las instituciones educativas y sus actores para conseguir la formación humana sostenible a través de la internalización de conceptos y prácticas con el fin de edificar y distribuir los conocimientos y servicios educativos de forma equánime entre todos los estudiantes y la sociedad (Sander 2016).

Pascual (2006) ve a la equidad en términos de garantizar la igualdad de oportunidades, inclusión y no discriminación educativa, que permita a través de su accionar, subsanar desigualdades individuales, culturales, económicas y sociales. En este sentido, la equidad toma en cuenta las disparidades en las que se encuentran los y las estudiantes y toma medidas en el ámbito educativo para contrarrestar las imposibilidades de aquellos menos favorecidos. Esta concepción asevera que la calidad educativa solo se logra a través de equidad social.

1.3.1.4. Pertinencia

La pertinencia considera el entorno en el cual las instituciones están alojadas, tomando en cuenta no solo las necesidades individuales sino las necesidades de las comunidades locales. Como lo menciona Dias Sobrinho (2008), la pertinencia se consigue con la participación activa de los actores educativos en los ámbitos social, cultural y económico de la comunidad en donde se desenvuelve, siendo una dinámica bidireccional entre la academia, los educandos y demás personas que integran la sociedad. De igual manera, como argumenta Sander (1996), la calidad de vida en las instituciones educativas como en la comunidad se logra mediante procesos participativos y democráticos. Es así como, los saberes educativos cobran importancia pública, pedagógica y aportan al desarrollo integral de la comunidad.

Estos elementos dan cuenta de que la pertinencia en la educación es tomada como un criterio de desempeño cultural, de naturaleza sustantiva e intrínseca, medido en términos de la significación y la pertinencia de los actos y hechos administrativos para el desarrollo humano y la calidad de vida de los participantes del sistema educativo y la sociedad como un todo (Sander 1996, 13).

Por último, la calidad como un enfoque de pertinencia desvincula las concepciones productivas y empresariales al establecer a la educación como un bien público a favor de la soberanía nacional y la justicia social (Dias Sobrinho 2008) donde el objetivo central de la gestión educativa es el desarrollo humano y la promoción de la calidad de vida de todos sus actores (Sander 1996).

1.3.2. Calidad educativa desde una visión de aprendizaje, entornos, contenido, procesos y resultados

1.3.2.1. Aprendizaje de calidad

Ciertas características socio económicas de estudiantes que entran al sistema educativo podrían intervenir en gran medida en el proceso de aprendizaje, es así como, UNICEF (2000) mediante evidencia empírica determina aspectos que influyen efectivamente en la capacidad de los estudiantes para adquirir conocimientos: i) Buena salud y nutrición, ii) experiencias positivas de desarrollo psicosocial en la primera infancia, iii) asistencia regular a la escuela, iv) apoyo familiar para el aprendizaje.

Una alimentación balanceada es primordial para el desarrollo normal del cerebro y, el diagnóstico y tratamiento acertado de discapacidades pueden generar mejores oportunidades para el estudiante, sobre todo en edades de la primera infancia. De igual manera, asistir a guarderías y centros de formación de educación inicial preparan al estudiante para percibir las sapiencias de la educación formal, pues el desarrollo cognitivo que se ve reflejado en una mejora en la regulación emocional y en el manejo del comportamiento.

Posteriormente, cuando los estudiantes están incluidos en el sistema educativo, es de suma importancia la asistencia regular a clases, pues una mayor exposición al plan escolar (se ampliará este concepto en las próximas secciones) demuestra tener éxito en la consecución de metas académicas. De forma semejante, la formación académica de los padres cumple un papel importante, ya que los padres con más años de escolaridad están familiarizados con el lenguaje y contenido de la escuela, estos antecedentes pueden fortalecer el desarrollo cognitivo y psicosocial de sus hijos a través del apoyo al aprendizaje e inclusión de actividades escolares de sus hijos (UNICEF 2000).

De esta manera, los niños saludables con un desarrollo de conocimientos a temprana edad y con el apoyo de sus padres tienen más posibilidades de tener un aprendizaje de calidad.

1.3.2.2. Entornos de aprendizaje

Según la UNICEF (2000), el aseguramiento de resultados favorables en el aprendizaje por lo general se produce en entornos compuestos por: i) elementos físicos, ii) psicosociales y, iii) de prestación de servicios.

Los elementos físicos hacen referencia a la calidad de instalaciones escolares como infraestructura de las edificaciones, materiales educativos, bibliotecas, aulas, etc. Si bien la evidencia empírica es ambigua, gran parte de estudios, demuestran que tener elementos físicos y en buenas condiciones fomentan el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Dentro de los elementos psicosociales, un clima pacífico, seguro y libre de discriminación crean entornos propicios para desarrollar el aprendizaje. Reformas políticas relacionadas a la equidad mediante el involucramiento activo de las mujeres en el ámbito académico y el rechazo rotundo del acoso en todas sus formas promueven el

aprendizaje equitativo. El trato ecuánime entre pares no es el único inconveniente, el mal comportamiento de los docentes afecta a la seguridad, sobre todo de las niñas. La violencia física hacia los estudiantes, el acoso sexual e incluso las violaciones, no solo comprometen al aprendizaje, sino a los derechos de los estudiantes pues sus necesidades de supervivencia y autoprotección se ven vulneradas. Por esta razón, políticas sobre una correcta administración de aulas y escuelas, sobre intimidación, consumo de sustancias no permitidas y de antidiscriminación contribuyen a la calidad de la educación.

Respecto a la entrega de servicios educativos, programas de nutrición, desparasitación, educación sanitaria, suministros de refrigerios, entre otros, combaten las enfermedades y mejoran la calidad de vida de los estudiantes contribuyendo a la calidad de los entornos escolares.

1.3.2.3. Contenido de calidad

Este apartado describe al plan educativo impartido por las escuelas. UNICEF (2000) complementa a las estructuras curriculares y unicidad del contenido con la alfabetización, habilidades básicas de aritmética, habilidades para la vida y educación para la paz. Los planes educativos deben

[...] hacer hincapié en una cobertura profunda y amplia de importantes esferas de conocimiento, en problemas de estudios auténticos y contextualizados y, en una solución de problemas que haga hincapié en el desarrollo de aptitudes y la adquisición de conocimientos (UNICEF 2000, 3).

En la misma referencia se menciona que estos planes deben contemplar la individualidad de las personas en cuanto a inclusión y no discriminación, y centrar el contenido para una comprensión integral del currículo con los objetivos de aprendizaje de los estudiantes.

Entre las principales materias enseñadas en la educación primaria están las matemáticas, las ciencias, el lenguaje y los estudios sociales, mismas que presentan variaciones de acuerdo con los intereses locales. La incorporación de los conocimientos particulares en las asignaturas puede influir y contribuir en la calidad del contenido debido a que los aprendizajes están alineados a la realidad socio cultural de cada territorio. A pesar de esto, todos los países deberían contener, a más de las principales materias, áreas de conocimiento relacionadas a la alfabetización, la aritmética elemental, la preparación para la vida cotidiana y la educación para la paz.

La capacidad de leer y escribir y, las aptitudes matemáticas se han convertido en uno de los objetivos principales de la educación. La cotidianidad de la vida requiere que adquirir destrezas de este tipo sean cada vez más necesarias. Sin embargo, el aprendizaje del idioma no puede separarse del contexto social, las aptitudes de lectura y escritura pueden desenvolverse transversalmente a otras asignaturas desplegando un efecto positivo en las competencias de alfabetización. De igual manera, el cálculo numérico representa la capacidad de usar diferentes aptitudes en gran variedad de tejidos sociales, permitiendo a los individuos una participación más eficaz en su comunidad, debido a que la comprensión de la colectividad demanda de interpretación de información cuantitativa.

Del mismo modo, la educación para la paz busca inculcar en los estudiantes la prevención de conflictos y la resolución pacífica si llegasen a ocurrir. Esta área de la educación incentiva el *aprendizaje cognitivo, afectivo y conductual* llegando a promover un buen clima psicosocial, reduciendo la agresividad y comportamiento antisocial en los niños.

1.3.2.4. Procesos de calidad

Hasta ahora se ha considerado los insumos del sistema educativo, como la infraestructura, condiciones de los estudiantes y contenido curricular. No obstante, el papel que juegan los docentes y personal administrativo es importante puesto que son quienes utilizan los recursos para llevar a cabo los procesos escolares (UNICEF 2000).

El rendimiento de los estudiantes, especialmente más allá de las aptitudes básicas, depende en gran medida del dominio que tengan los maestros de la materia (Mullens, Murnane y Willett 1996). Por este motivo, los docentes que más aportan a sus alumnos son aquellos que poseen un fuerte dominio tanto de su asignatura como de la pedagogía.

Para aquellos docentes que no tuvieron formación o una formación no adecuada, UNICEF (2000) ratifica la importancia de mantener un desarrollo profesional continuo principalmente en los primeros años posteriores a su formación inicial, pues estos conocimientos permanecen a lo largo de su carrera. El proceso de formación previa y durante la carrera docente

[...] debería ayudar a los maestros a desarrollar métodos de enseñanza y habilidades que tengan en cuenta los nuevos conocimientos sobre cómo aprenden los niños. Al igual

que el plan de estudios debe estar centrado en el niño y ser pertinente, también lo deben ser los métodos de enseñanza (UNICEF 2000, 23).

La postura tradicional sobre la pasividad y la memorización del contenido representa un cambio de paradigma para algunos profesores, a pesar de que es una difícil tarea, los docentes deberían ayudar a sus estudiantes a desarrollar actitudes y aptitudes cognitivas para ampliar su conocimiento sobre lo ya aprendido.

Los maestros no solo deben dominar los métodos de enseñanza, sino también las técnicas de evaluación con el fin de retroalimentar a los estudiantes y hacer énfasis en los contenidos deficientes. Identificar lagunas de conocimiento para poder retroalimentar las falencias y buscar mecanismos de mejora mediante la aproximación individual para generar pensamiento de superación.

Factores atribuidos al docente como el uso del tiempo y presencia en el aula tienen efectos que influyen en la calidad de la enseñanza. Algunos docentes descuidan estos elementos por razones de movilización, alojamiento, empleos adicionales, realización de actividades administrativas, entre otros, que merman el tiempo que es realmente efectivo donde se produce el proceso de enseñanza - aprendizaje en las horas de clase en el horario estipulado para la actividad escolar.

La calidad de una escuela y la calidad de la enseñanza de cada maestro es más alta en las escuelas que son capaces (y están dispuestas) a utilizar más eficientemente el tiempo disponible de sus maestros y sus alumnos (Verwimp 1999, 14).

Anteriormente se describieron los insumos que los maestros toman en cuenta en su rol como educador. No obstante, existen condiciones en las cuales se desenvuelven los docentes que pueden afectar el proceso educativo. Remuneraciones bajas y su desembolso a destiempo hace que los docentes disminuyan su grado de compromiso y preocupación por sus estudiantes perjudicando el aprendizaje de los mismo (UNICEF 2000).

Por otro lado, gran parte de directores en países de ingresos medios y bajos carecen de capacidades de liderazgo y gestión. Al mismo tiempo, los directores ascendidos no se desprenden completamente de las actividades pedagógicas, por lo que descuidan las actividades dispuestas a su cargo (UNESCO 1993). Por este motivo, el apoyo formativo

a los docentes y la supervisión a las escuelas pasa a un segundo plano repercutiendo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Con un enfoque para equilibrar disparidades, UNICEF (2000) apoya el uso de la tecnología para eliminar barreras de tiempo y distancia mediante el internet, videos interactivos y la televisión educativa. Sin embargo, en zonas donde la estructura tecnológica es poco desarrollada o nula, se ha optado por el uso de satélites de órbita terrestre, CD-ROM y computadoras portátiles. Estos instrumentos pueden contribuir enormemente a los procesos educativos de calidad, siempre que se usen como una herramienta de complemento de los pedagogos a cargo.

Sin lugar a duda, a medida que las escuelas centren más sus esfuerzos en los estudiantes, satisfaciendo sus necesidades, intereses individualidades y contextos, es necesario diversificar instalaciones y prácticas. Ejemplificando tenemos que, los ajustes de horarios de clase, el calendario escolar, la edificación de guarderías cercanas y la incorporación de saberes ancestrales darán como resultado una mejor cooperación y mejores resultados en lo que aprenden de los estudiantes.

1.3.2.5. Resultados de calidad

Los rendimientos académicos en áreas básicas del conocimiento como leer, escribir y calcular, como ya se ha mencionado, forman parte de los principales objetivos de la educación básica. Elementos como el acceso, la asistencia o la atención de los estudiantes no necesariamente garantizan el aprendizaje. En este apartado se buscará describir la relación de rendimientos con los entornos, contenidos y procesos destacados por UNICEF (2000).

Utilizar evaluaciones formativas como instrumento para generar planes de mejora, ha mostrado su efectividad, pues busca determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes para establecer estrategias pedagógicas para fortalecer los contenidos en que los niños mostraban dificultad en su aprendizaje (UNICEF 2000).

Los resultados relacionados con la colaboración comunitaria, confianza de los estudiantes y el aprendizaje cívico puede verse como:

[...] primero, el conocimiento de los estudiantes de áreas como los derechos humanos, los derechos del niño y las instituciones gubernamentales; segundo, la capacidad de los estudiantes para analizar situaciones sociales relacionadas con los valores de la

ciudadanía; tercero, el grado en que los estudiantes son capaces de trabajar en cooperación, demostrar curiosidad y autonomía; y cuarto, el grado en que los estudiantes demuestran responsabilidad entre ellos y con la comunidad (De Ketele 2000, 26).

En esta línea, proyectos que involucran actividades fuera del aula, como aprender agricultura con los campesinos locales, mejoran las relaciones entre la escuela y la comunidad. Los pupilos se involucran con la historia de su comunidad, su tejido social y su estructura económica.

Con el fin de tener una aproximación cuantitativa, se evalúa la calidad educativa a partir de indicadores de logro o rendimiento académico (UNICEF 2000; Burgi y Peralta 2011; Leon 2004), mismos que han sido usados sobre todo en estudios económicos y que reflejan parte de lo que el complejo concepto de calidad educativa compone. En específico, esta investigación medirá la calidad de los aprendizajes a través del puntaje obtenido en pruebas estandarizadas.

1.4. Equidad de género, determinantes de la elección de carreras universitarias y logros académicos

1.4.1. Equidad de Género

Desde el enfoque de género aún persiste segregación de las mujeres en el ámbito educativo, profesional, laboral, político y económico que no han sido combatidas. Parte de esta desigualdad es generada por la concepción de *roles* que acentúa la problemática de manera intergeneracional. De acuerdo con el Global Gender Gap Report (2018), al mundo le llevará 108 años eliminar la brecha de género (indicador basado en diferencias en culminación educativa, participación política y económica, salud y supervivencia) (World Economic Forum 2018).

Considerando el ámbito de estudio de la presente investigación, gran parte de los países han mejorado en cuanto el cierre de brechas de género en la calidad de educación, situación reconocida por organismos internacionales. Sin embargo, se evidencia que esa pequeña o nula brecha en los primeros años de educación escolar, se incrementa conforme avanzan los niveles, y se torna más amplia si consideramos el desempeño en carreras STEM (BID 2015).

Los resultados del Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos (PISA) muestran, a nivel global, un mejor rendimiento de las mujeres en lectura y escritura respecto a los hombres, mientras que en matemáticas y ciencias pasa lo contrario (Marchionni, Gasparini y Eddo 2018). Para Ecuador, la diferencia en el desempeño de las mujeres respecto a los hombres en lectura es de 8 puntos; mientras que los hombres superan en 15 puntos a las mujeres en ciencias, y 20 puntos en matemáticas. De acuerdo con el marco conceptual de PISA, una diferencia de 30 puntos representa un año escolar, lo que torna preocupante la brecha en matemáticas entre mujeres y hombres (INEVAL 2018).

La importancia del conocimiento en ciencias, específicamente en carreras STEM proviene de las necesidades de la cuarta revolución industrial en torno a perfiles profesionales de los empleos del futuro, lo que incluso marca brechas salariales. Pese a esta revelación, no se evidencia una alta acogida de estas carreras por parte de las mujeres. Detrás de esta situación existe una gran problemática de género inmersa en concepciones tradicionales, que profundizan las brechas de género en calidad educativa terminando por una subrepresentación de las mujeres en carreras STEM.

Un enfoque importante que permite explicar las desigualdades de género es el propiciado a partir de los conceptos de segregación vertical y horizontal. La primera, da cuenta de las barreras de entrada (acceso) en las instituciones educativas; mientras que la segunda, se enfoca en las desigualdades existentes dentro del mismo nivel educativo (Pickenpack 2017).

Tomando en cuenta el caso de la segregación vertical, existe una mejora en la equidad de género medida a partir de la tasa de matrícula en educación superior; a nivel universitario en países europeos se encuentra incluso una mayor tasa de titularización de las mujeres con respecto a los hombres (OECD 2015). En cuanto a América Latina y el Caribe, la tasa bruta de matrícula femenina en educación terciaria fue del 61,6% y de 46,8% para hombres en 2019, mientras que en Ecuador fue de 51,7% y 44,3%, respectivamente.^{2 3} Esto da cuenta de que si bien ha mejorado la cobertura y las mujeres

² Base de datos del Banco Mundial. Disponible en: <https://data.worldbank.org/indicador/SE.TER.ENRR.FE>

³ Base de datos del Banco Mundial. Disponible en: <https://data.worldbank.org/indicador/SE.TER.ENRR.MA>

tienen una mejor participación en la educación superior, aún no se ha logrado superar las barreras de entrada a la educación del Ecuador respecto a la región.

En el caso de la segregación horizontal, tampoco es clara la mejora en términos de equidad de género. Es decir, aún existen desigualdades dentro de un mismo nivel educativo, siendo las mujeres las más afectadas. El caso más evidente es considerando la participación de las mujeres en las diversas áreas de conocimiento, donde existe una clara mayoría en carreras relacionadas con las humanidades, ciencias sociales, artes, educación; al contrario, los hombres tienen mayor participación en áreas de ingeniería, tecnología e información y en ciencias naturales (Bradley 2003; Gerber y Cheung 2008).

1.4.2. Determinantes de la elección de carreras

La notable diferencia en la elección de estudios de educación superior entre hombres y mujeres ha sido objeto de estudio de investigaciones tanto cuantitativas como cualitativas. Avendaño y Magaña (2017) realizaron un levantamiento de información sobre estudios que indagaron los factores que inciden en la elección de carreras. Desde el punto de vista cualitativo, los resultados indican que la familia, el nivel socioeconómico, género, experiencia extracurricular, la autoeficacia del joven, la influencia de pares académicos, y los intereses personales son factores que explican esa diferencia. Mientras que desde el enfoque cuantitativo son los aspectos demográficos, relaciones familiares, auto eficiencia en matemática, ciencia y lectura, los intereses en canales o programas de televisión sobre ciencia los principales determinantes para la elección de carreras STEM.

Otros autores como Avolio, Chavez, Vilchez y Pezo (2018) analizaron los factores que inciden en el ingreso, participación y desarrollo de las mujeres en las carreras STEM. Relativo al análisis cualitativo se determina cinco tipos de factores a) individuales: personalidad, autosuficiencia y actitud hacia la ciencia, b) familiares: estimulación y apoyo familiar, antecedentes familiares (padres en carreras STEM), nivel educativo de los padres, estereotipos en la familia sobre las ciencias y demandas familiares (conflicto de roles laboral y familiar), c) sociales: creencias culturales acerca del género y la

ciencia (estereotipos), falta de congruencias de roles,⁴ sexismo en las ramas STEM que perjudican el ingreso y desarrollo de las mujeres, barreras raciales⁵ y ausencia de modelos a seguir del mismo sexo, d) educativos: currículo y pedagogía, brecha de rendimiento académico en secundaria, creencia acerca de la habilidad para las ciencias,⁶ expectativas y estereotipos vocacionales (imagen masculina en carreras científicas), y e) laborales-económicos:⁷ falta de información acerca de las carreras de ciencias en la etapa escolar (Avolio et al. 2008).

El análisis cuantitativo de los mismo autores, elaborado a través de un modelo estructural con componentes jerárquicos, determinó que la falta de información de las carreras de STEM, poco o nulo conocimiento del aporte femenino a estas carreras, la propia baja participación de íconos femeninos en carreras STEM, baja estimulación y apoyo familiar, falta de acceso a recursos que permitan interés por estas carreras, falta de capacitación docente para incentivar en carreras STEM, y las creencias culturales familiares más no de estereotipos, explican la elección de los estudiantes por carreras STEM (Avolio et al. 2008, 240).

Basco y Lavena (2019) realizaron un análisis sobre las potenciales barreras de participación femenina. Señalan que existe discriminación hacia las mujeres en carreras STEM que pueden perjudicar posteriores oportunidades de liderazgo. Desde el punto de vista cualitativo, las barreras que inciden en esa situación provienen del entorno familiar, docente, y el de clases.

Vaca (2019) coincide en el hecho de que los patrones culturales, provenientes tanto del ámbito familiar como del entorno educativo, inciden sobre la selección de carreras. Además, añade otro factor que puede limitar la participación de algunas mujeres en carreras STEM: la prevalencia de la violencia de género; lo que reduciría la opción de las mujeres a ingresar en carreras en las cuales la participación de los hombres sea mayoritaria.

⁴ Las personas se sienten más positivas cuando asumen roles sociales consistentes con las expectativas culturales.

⁵ Específicamente mujeres latinas, afroamericanas, y nativas americanas. Se excluye a las mujeres asiáticas.

⁶ Los alumnos suelen persistir en actividades donde tienen éxito.

⁷ Dentro de los factores laborales y económicos se consideraban la segregación vertical, es decir el reparto de las ocupaciones según los estereotipos sexistas. Sin embargo, esta hipótesis ha sido refutada por algunos autores.

Es importante mencionar que ante la problemática de género han emergido algunas acciones y sugerencias que tienen como fin sensibilizar a los y las estudiantes. Basco y Lavena (2019) proponen medidas para reducir el problema de equidad de género a través de *iniciativas de instrucción y acompañamiento basadas en la diversidad* promovidas por las instituciones educativas. Es más, en países como Argentina, México, y Uruguay ya se han implementado mecanismos como el reconocimiento del aporte de las mujeres y la implementación de actividades de sensibilización y charlas educativas sobre género con apoyo de los docentes (Vaca 2019).

1.4.3. Determinantes del aprovechamiento académico

Dentro de la literatura y evidencia empírica existen varios factores que pueden incidir en la consecución de metas académicas a través de la impregnación cognitiva en evaluaciones de conocimiento. Varios autores como Raitano y Vona (2013), Imberman, Kugler y Sacerdote (2012), Rangvid (2007) y, Ammermueller y Pischke (2007) describen grupos de variables que determinan el aprovechamiento académico o logro educativo en un entretreído contextual europeo y norteamericano. Estos conjuntos muestran información de: i) alumno, ii) familia, iii) escuela, iv) clase, v) docente, e incluso del contexto coyuntural del país. A continuación, el detalle:

- i. Variables de alumno: Edad, género, grado, orientación vocacional, indicador de si es inmigrante, indicador de si habla una lengua extranjera, lengua materna, comunicación social, vive con ambos padres, entre otros;
- ii. Contexto familiar: Ocupación más alta de los padres, nivel de escolaridad de los padres, nacionalidad de los padres, número de libros en casa, número de personas en casa, nivel socio económico, intereses académicos de los padres;
- iii. Variables de escuela: Tamaño de escuela, relación computadoras por estudiante, porcentaje de computadoras con internet, relación de estudiantes por docente, recursos educativos, tipo escuela (pública o privada), evaluación del director, etc.;
- iv. Variables de clase: Tamaño de clase, porcentaje de estudiantes extranjeros, porcentaje de estudiantes hombres;
- v. Variables de docente: Experiencia, años de escolaridad, género, comportamiento, moral, relación con los alumnos, entre otros.

En una amplia revisión de documentos de investigación en la región latinoamericana, Velez, Schiefebein y Valenzuela (1994), construyen una clasificación para establecer los factores que se asocian al rendimiento académico. Hacen una distinción entre factores alterables y no alterables.

Respecto a la primera categoría, estos factores son características de las escuelas, insumos educativos, maestros, métodos de enseñanza y, aptitudes y actitudes de estudiantes que están sujetas a cambios como resultado de intervenciones de la política educativa. Entre estos se encuentran:

- Características de la escuela: número de estudiantes (tamaño), la ratio estudiante/maestro, sostenimiento educativo (pública o privada), ubicación (urbana o rural), tipo de jornada (completa o no), entre otras;
- Características de los materiales educativos: acceso a libros, materiales de lectura, otros materiales e infraestructura;
- Características del profesor: años de preparación (escolaridad), años de experiencia, sexo, indicador de si cuenta con un trabajo adicional, entre otras;
- Prácticas pedagógicas: se incluyen indicadores de realización de tareas en casa, horas de clase, ausentismo de los profesores, entre otras;
- Administración escolar: incluye los años de educación del director, experiencia del director, cantidad de servicios ofrecidos y actividades extracurriculares ofrecidas como gestión del directivo;
- Experiencia de los estudiantes: recogen las actitudes hacia el estudio, conocimientos previos, ayuda de los padres en las tareas, opinión acerca de los docentes, opinión acerca de la escuela, comprensión del material, autoestima, entre otras; y
- Salud: la relación edad/altura, peso/altura y si presenta problemas físicos de visión y/o audición.

En cuanto a la segunda categoría, los factores no alterables son aquellas condiciones en que la intervención de políticas resulta ser poco relevante; resaltan, entre otros aspectos, el tipo de familia, edad del estudiante, tamaño de la familia, ingresos promedios de la zona, cantidad de habitaciones en el hogar e IQ del estudiante.

Los autores agruparon estas variables de acuerdo con las categorías mencionadas, también se asignó una relación directa o indirecta con el aprovechamiento, algunas

resultaron afectar positivamente, otras mostraron signo negativo y otras tuvieron resultados ambiguos.

En otro estudio, se logró identificar factores con efectos positivos y negativos sobre el rendimiento académico, formación cívica y participación social y económica (Treviño, Pardo y Costilla 2010). Usando información con varios países de la región los autores identificaron factores significativos y con signo positivo como, por ejemplo: condiciones educativas del hogar, disponibilidad de computadores para los estudiantes en las escuelas, infraestructura adecuada, años de experiencia del docente, buen clima escolar, buena gestión del director, un apropiado desempeño docente y años de asistencia escolar del estudiante. Mientras que, en contradicción, mostraron factores significativos y con signo negativo a aquellos asociados a: instituciones educativas urbanas privadas, indicador de si el docente cuenta con un empleo adicional, etnia (indígena) del estudiante, trabajo infantil y repitencia de grado.

Acercándonos a la actualidad, UNESCO (2016) desarrolló una encuesta en países de la región, identificando factores que están fuertemente asociados con el desempeño académico donde se pudo establecer resultados específicos de Ecuador.

Específicamente, partiendo de características de los estudiantes y las familias, factores de los docentes, de las prácticas en el aula y de la escuela, diseñaron una encuesta para relacionar variables de estas categorías con los resultados de pruebas académicas. Como resultado, encontraron que:

- En la categoría de características de los estudiantes y familias reflejaron ser significativas y con signo positivo los indicadores de asistencia a educación inicial, expectativas de los padres, vigilancia de estudios por parte de los padres, aptitudes de lectura del estudiante y el nivel socioeconómico del hogar. Por el contrario, resultaron ser negativos: la repetición escolar, uso recreativo del computador, la subvención condicionada y el trabajo infantil.
- En relación con la categoría de los factores de docentes y prácticas en el aula se establece una asociación positiva entre el logro educativo y la asistencia puntual de los docentes, la disponibilidad de cuaderno escolar y libros, el uso del computador fuera de la escuela 2 días por semana, el clima del aula según el docente y los estudiantes. En este caso ningún indicador presenta asociación negativa.

- En los factores de la escuela se identifica una asociación positiva con el nivel socioeconómico y la infraestructura de la escuela. Por el contrario, se encuentra asociación negativa con las instituciones educativas privadas y la violencia en el entorno de la escuela y sin significancia estadística con el área de ubicación de la IE (rural).

1.5. Efecto de pares

1.5.1. Definición

Desde el punto de vista microeconómico, el efecto de pares se asocia con el análisis de externalidades sobre el bienestar social. De acuerdo con Sacerdote (2011), una definición amplia del efecto de pares abarca cualquier externalidad que afecta los resultados, ya sea un comportamiento actual o sus antecedentes. En el ámbito educativo, esto se traduce en el efecto del comportamiento, rendimiento o antecedentes de los compañeros de clases sobre el estudiante (Hoxby 2000). En este contexto, algunos efectos de pares serían: 1) si los estudiantes de clase tienen buena retentiva, el profesor pueda que tenga un mayor ritmo de enseñanza, 2) si los compañeros de clase tienen un alto rendimiento, el estudiante aprende de ellos, 3) si hay un alto rendimiento en clase, aumenta motivación del estudiante a progresar, 4) si existe un estudiante que no ha aprendido autodisciplina, puede generar interrupciones en clase. Hoxby (2000) incluye dentro de los ejemplos de efectos de pares los que emergen a partir de la mayor (menor) concentración de cierta raza, género o nivel socioeconómico familiar.

De acuerdo con Raitano y Vona (2013), desde una perspectiva teórica, existen dos efectos de pares: 1) clases más homogéneas en las cuales existirían niveles cognitivos similares, 2) clases heterogéneas en las cuales coexistirían dos externalidades, una negativa (estudiantes con mala actitud) y otra positiva (buenos estudiantes), con lo cual o existen constantes interrupciones en las clases o una transmisión positiva de conocimientos entre compañeros de clases. ‘Es probable que el negativo prevalezca en clases muy heterogéneas’ (Raitano y Vona 2013, 57).

Manski (1993) menciona tres factores por los cuales las personas suelen tener un comportamiento similar al grupo que pertenecen, que los clasifica en tres: efectos

endógenos, exógenos y correlacionados.⁸ Los primeros son el resultado de las condiciones actuales de los pares, los segundos de los antecedentes de los pares (características exógenas) y los terceros son el resultado de las características individuales o ambientes similares que comparte el grupo. Para la política pública separar estos efectos brinda mejores herramientas para evaluar, por ejemplo, el tamaño óptimo de clase, a partir de la cuantificación de cuanto se asocia el logro de los estudiantes a interacciones endógenas (Bobonis y Finan 2006). Otro de las utilidades de conocer ese efecto a nivel global es el que explica Hoxby (2000): en caso de existir este efecto de pares en las escuelas, entonces un sistema educativo que distribuya eficazmente los pares obtendrá una inversión en capital humano más eficiente y por tanto una mayor contribución al desarrollo.

Al respecto, Sacerdote (2011) en su investigación *Peer Effects in Education: How Might They Work, ¿How Big Are They and How much Do We Know Thus Far?* realiza un levantamiento de resultados de algunos análisis de efectos de pares para mostrar la magnitud que estos tienen. Concluye su trabajo mencionando que existe un potente efecto que diversas investigaciones han encontrado sobre el efecto de pares como un determinante de los resultados académicos. Autores como Boozer y Cacciola (2001), Betts y Zau (2004), Vigdor (2006), Vigdor y Nechyba (2007), Hanushek, Kain, Markman, y Rivkin (2003) encontraron significativos efectos de pares en los puntajes de las escuelas primarias y secundarias. De la misma forma Imberman, Kugler y Sacerdote (2009) analizaron la contribución en el rendimiento en los estudiantes a partir de la llegada de estudiantes evacuados por el huracán Katrina, los resultados indican efectos significativos de pares: la llegada de los nuevos compañeros aumentó la eficiencia del aula en la medida en que los nuevos compañeros tenían alto rendimiento, y de la misma forma se veían afectados aquellos donde existían nuevos compañeros con bajo rendimiento.

1.5.2. Análisis del efecto

Pese al gran aporte de evaluar el efecto de pares, existe cierta dificultad al calcularlo. Al respecto, Manski llama *problema de reflexión* a aquel que se da cuando un investigador trata de inferir si el comportamiento promedio en un grupo tiene influencia sobre el

⁸ Se ampliará estos conceptos en el apartado metodológico.

comportamiento individual de cada uno. Considerando lo anterior, de acuerdo con Manski (1993):

[...] puede haber perspectivas realistas de inferencia sobre los efectos endógenos si los atributos que definen los grupos de referencia y los que afectan directamente los resultados están moderadamente relacionados. Por otro lado, las perspectivas son deficientes a nulas si estos atributos dependen funcionalmente o son estadísticamente independientes. Además, las observaciones de comportamiento no pueden usarse para identificar los grupos de referencia de los individuos (Manski 1993, 38).

Desde una perspectiva similar, Hoxby (2000) indica que el problema central con la estimación de los efectos de pares se genera por el sesgo de selección que se asocia al hecho de que existen factores no observables por los cuales un niño está en cierta escuela, y que terminan influyendo en su rendimiento. Entre algunos ejemplos están: 1) selección de escuelas por parte de las familias en función de sus ingresos, preferencias de zonas geográficas o instituciones educativas; y 2) asignación de los niños por parte de las escuelas en función de sus logros escolares para minimizar dificultades de enseñanza.

Por otra parte, para poder entender los efectos y sus dificultades al momento de estimarlos e interpretarlos se hace oportuno y conveniente revisar literatura sobre estudios que parten de diseños experimentales y cuasiexperimentales.

1.5.2.1. Mediciones del efecto de pares a partir de diseños experimentales

Con el objetivo de tener una medición únicamente del efecto de pares, algunos autores como Sacerdote (2001), Zimmerman (2003), Bobonis y Finan (2006), Oosterbeek y Ewijk (2014) y Eren (2017) parten de diseños experimentales, con lo cual garantizan la separación del efecto de pares relacionado con el comportamiento de un grupo sobre el de una persona (efecto endógeno) del de aquellos provenientes de los antecedentes de los individuos (efecto exógeno o contextual).

Sacerdote (2001) identifica los efectos de pares asociados con los compañeros de habitación en el rendimiento académico. Su investigación parte de una importante asignación aleatoria de las habitaciones para los estudiantes del College de Dartmouth, la cual le permite excluir sesgo por selección. Los resultados muestran que un aumento de una desviación estándar en el coeficiente del promedio académico del compañero de habitación aumenta en 0,05 su propio promedio.

En el mismo sentido, Zimmerman (2003) a través de una variable exógena la cual fue la variación aleatoria de compañeros de cuarto en el College de Williams encuentra significativos efectos de pares. Los resultados muestran que un estudiante de un nivel académico medio tiende a reducir su promedio en la medida que su compañero de habitación se ubique entre el quinceavo percentil más bajo. Mientras que los estudiantes que se encuentran puntuados como mejores son poco afectados por los puntajes de sus compañeros de habitación.

Bobonis y Finan (2006) estiman el efecto de los compañeros de clases sobre las decisiones de participación escolar de los niños en el programa PROGRESA. Los beneficiarios de ese programa fueron escogidos de forma aleatoria en zonas rurales, es decir existe un factor exógeno sobre la participación escolar; como contrafactual consideraron a aquellos niños de las mismas comunidades. Los resultados muestran una clara influencia de los pares (niños dentro del programa) en la decisión de inscripción escolar de los niños que no son elegibles. Este hallazgo muestra una externalidad positiva, en la cual una política educativa que promueve la inscripción de los niños en las escuelas, como lo es el programa de PROGRESA, incluye efectos multiplicadores en las zonas adyacentes.

También se han encontrado efectos en cuanto a la decisión de permanecer en una carrera universitaria. Oosterbeek y Ewijk (2014) manipularon la asignación de la proporción de mujeres en grupos de trabajo en cursos de economía y negocios. Encontraron que los hombres tienden a posponer la decisión de abandonar sus estudios cuando existe una mayor cantidad de mujeres en su grupo (Oosterbeek y Ewijk 2014).

Otra evaluación de efectos de pares a partir de un experimento aleatorizado es la realizada por Eren (2017). Este autor evaluó el efecto de la composición de género y el rendimiento de los pares en los resultados de estudiantes de colegio que vivían en barrios poco aventajados. El levantamiento de información se basó en una muestra estratificada de estudiantes de Estados Unidos del año escolar de 2010-2011, y su seguimiento en 2011-2012; consideró para su estratificación distritos, escuelas y profesores. Los resultados concluyen que un aumento de 10 puntos porcentuales en la composición de mujeres de la clase aumenta el puntaje promedio en matemáticas de las mujeres en 0,11 de una desviación estándar, mientras que no se encuentra un resultado significativo para el desempeño de los hombres. Por otro lado, un aumento de 1

desviación estándar en el rendimiento de los pares aumenta en 0,42 desviaciones estándar el rendimiento en matemática de los niños, mientras que no se evidencia efecto en las mujeres. Otro resultado de su investigación fue que una composición mayoritaria de mujeres reduce el ausentismo de los estudiantes hombres, pero es indiferente para el de las mujeres.

1.5.2.2. Mediciones del efecto de pares a partir de diseños cuasi experimentales

Otra forma de obtener el efecto de pares, de acuerdo con Hoxby (2000, 13), es a partir de la existencia de una “variación idiosincrática en la composición de pares de las cohortes adyacentes dentro de un grado, dentro de una escuela”, misma que debe estar por fuera del alcance de los padres y escuelas. Con base en lo mencionado, Hoxby (2000) utilizó los cambios en la composición por género y racial de un grado, en una escuela como variable idiosincrática, estrategia que le sirvió para identificar los efectos de pares. En este sentido ni los padres ni la escuela pueden incluir sesgo por selección en esta composición.

En su investigación, Hoxby (2000), a partir de una muestra de los datos de *Texas School Microdata* de los cursos de tercero a sexto grado, evaluó el efecto de pares considerando las variaciones aleatorias en la composición de género y raciales. Sus resultados muestran que tanto hombres como mujeres tienen un mejor desenvolvimiento en lectura cuando existe mayor número de mujeres en el aula. En el caso de las mujeres su puntaje aumentó en 0,04 puntos por cada 10% de cambio en la composición de mujeres del aula; para el caso de los hombres, su puntaje incrementó en 0,05 puntos. En términos de efecto de pares, estar rodeado por pares que aumentaron un punto más, incrementa el puntaje del propio estudiante en 0,3 a 0,5 puntos en promedio. Los resultados no solo indican una mejora en lectura, también en matemática, donde los efectos de pares son plausibles de igual forma.

La autora explica este último resultado: dado que se requiere de lectura para aprender matemáticas, el efecto de pares de lectura influenciará sobre los puntajes de matemática, y dado que las mujeres mostraron mejor desenvolvimiento en lectura, entonces la mejora en el puntaje de matemática será plausible de igual forma. Así mismo, la mayor concentración de las mujeres en el aula hace que ellas sientan mayor entusiasmo en matemáticas. El análisis realizado a nivel racial mostró que el efecto de pares es

significativo dentro de la misma raza; es decir, a mayor composición de cierta raza, esa raza propenderá a desenvolverse mejor (Hoxby 2000).

En la misma línea, Lavy y Schlosser (2007) consideran la participación de mujeres entre cohortes de edad para identificar el efecto de pares relacionados con el género. Su estrategia de cohortes de edad permite obtener una medición no sesgada. Los resultados muestran que un aumento de 10 puntos porcentuales en la proporción de niñas incrementa el rendimiento general de los niños entre el 2 y 2,5 por ciento de la desviación estándar. Mientras que el efecto de pares sobre los resultados de las niñas no fue significativo.

El estudio realizado por Ammermueller y Pishke (2006) indaga sobre el efecto de pares⁹ en los estudiantes de cuarto grado de seis países europeos: Francia, Holanda, Islandia, Alemania, Suecia y Noruega. La información la toman del Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS). Advierten de posible sesgo de selección en la estimación dado que esa información no incluye a todos los estudiantes del aula y que parten de información reportada por los padres de los estudiantes. Además, mencionan que “comparar estudiantes en diferentes clases dentro de las escuelas debería ser una forma efectiva de lidiar con cualquier selección a nivel escolar” (Ammermueller 2006, 22). Los resultados muestran que, a nivel general, el cambio en una desviación estándar en la composición de pares conlleva a un aumento de 0,11 desviaciones estándar en los puntajes de lectura. Además, evalúan que los efectos de pares son más altos en Francia y en Holanda y más bajos en Alemania, Noruega e Islandia.

El estudio realizado por Vigdor y Nechyba (2004) identifica el efecto de las características de los pares en clases sobre los logros de los estudiantes. Usan información de registros administrativos de las escuelas públicas del Estado de Carolina del Norte (Estados Unidos) de las personas que estuvieron en 3er grado en 1994 hasta el año 2000 (octavo grado). La estrategia para evaluar el impacto se basó en incluir efectos fijos de escuela. Las características de los pares que consideraron se basan en etnia, y medidas de habilidad. Los resultados muestran que a nivel de grados el aumento de una desviación estándar en los efectos de pares aumenta en 3% de la desviación estándar los resultados académicos.

⁹ Generaron variables de pares a través del promedio de: número de libros en casa, sexo del estudiante, padre extranjero, si se habla una lengua extranjera en casa.

Schindler (2007) estima, a partir de la heterogeneidad de la composición de niveles socioeconómicos de los estudiantes, el efecto de pares en las notas de los estudiantes a través de la información de PISA y los registros de Dinamarca. Su análisis muestra que el hecho de que en una clase exista heterogeneidad de estudiantes provenientes de distintos hogares con diversos estratos socioeconómicos, influye positivamente en el puntaje de lectura, elevando el de los estudiantes ubicados en los cuartiles más bajos en rendimiento (en 0,10 desviaciones estándar); sin embargo, no se muestra variaciones en el puntaje promedio en matemáticas o ciencias.

Otros autores como Burke y Sass (2008) estiman el impacto del efecto de pares en el desenvolvimiento de los alumnos a partir de una muestra de estudiantes del tercero al décimo grado, durante cinco años, de todas las escuelas públicas de Florida. Debido a la enriquecida información que tienen sobre los profesores en cada año escolar, y a que pueden identificar a cada estudiante en su desarrollo, incluyen efectos fijos de los estudiantes y de los profesores. Esta estrategia les permite controlar el sesgo por selección. Los resultados indican que en el nivel primario los estudiantes con bajos rendimientos son influenciados de forma positiva por el hecho de tener compañeros con mejores niveles académicos. En el caso de la educación media, el efecto para los estudiantes con bajo rendimiento es menor que el que se puede obtener en primaria. En el nivel superior, los efectos de pares continúan, pero en menor intensidad.

Schneeweis y Winter- Ember (2008) estiman el impacto de los compañeros de clase en los resultados académicos de estudiantes de entre 15 y 16 años en Austria. Como estrategia de evaluación usaron efectos fijos de escuela, mismos que permitieron eliminar sesgos de selección. Para el análisis usaron la información de PISA 2000 y 2003. Su análisis evidencia la existencia de efectos positivos de los pares de grupos de los estudiantes en lectura, aumentando en promedio 6,3 puntos su puntaje; en el caso de matemáticas, no se evidencian mejoras. Los efectos son más fuertes en aquellos estudiantes con menores rendimientos (11 puntos), quienes se benefician de sus pares más inteligentes; mientras que los estudiantes con mayor rendimiento no se ven afectados.

El estudio realizado por Rataino y Vona (2013), analiza como el efecto de pares sobre el rendimiento académico cambia dependiendo de las distintas políticas de clasificación de los estudiantes (*educational tracking system*) en cada país de la OCDE, a partir de los

resultados PISA 2006. Los resultados muestran que en clases heterogéneas (con base al nivel cognitivo), en un *early-tracking system*¹⁰ el efecto de pares aumenta el puntaje de PISA en 2,2 puntos, mientras que en un *comprehensive system* lo reduce en 2,5 puntos.

Por su parte Hill (2017), usó principalmente el *Integrated Postsecondary Education Data System* (IPEDS), focalizándose en información de los estudiantes de primer año de Universidades de Estados Unidos. Hill (2017) evidenció que un aumento de una desviación estándar en la composición de mujeres aumenta medio punto porcentual la tasa de graduación de los hombres, mientras que para las mujeres no es significativo el efecto. Además, mencionan que mientras exista más interacción entre estudiantes (vivir en el campus) aumenta el efecto observado. Específicamente si la Universidad posee un 10% de estudiantes viviendo en el campus, entonces el efecto de pares aumenta la tasa de graduación de los hombres en 0,09 desviaciones estándar; mientras que, si más del 30% vive en el campus, este coeficiente aumenta en al menos 0,28.

Otros interesantes resultados son los de Jackson (2017), quien evalúa el hecho de que en una clase la totalidad de los estudiantes sean de un solo sexo. Este autor aprovechó un evento externo para evaluar el efecto causal de la escolarización en escuelas secundarias unisex en su rendimiento académico. En 2010 en Trinidad y Tobago transformó 20 escuelas secundarias de bajo rendimiento en unisex, hecho que permitió la evaluación de impacto a través de una regresión discontinua (*fuzzy*). Los datos usados fueron registros administrativos del *Secondary Entrance Assessment* (SEA) desde 2006 al 2012. Los resultados fueron favorables, incrementando el rendimiento de esas escuelas (0,2 desviaciones estándar) se redujo la probabilidad de ser arrestado a los 18 años en los hombres (6 puntos porcentuales), y la probabilidad de embarazo antes de los 18 años también (la probabilidad se reduce 6.6 puntos porcentuales).

Diette y Uwailfo (2017) usan como estrategia metodológica para evitar el sesgo de selección la inclusión de efectos fijos para identificar el efecto de pares de estudiantes de América Latina y las limitaciones en el idioma inglés sobre el rendimiento de los estudiantes de Carolina del Norte en Estados Unidos. Los datos usados son registros administrativos de ese Estado de entre los años 1998 al 2006. Los resultados no muestran que exista un resultado negativo en el rendimiento académico de las clases

¹⁰ El autor definió como *early tracking system* a aquellos países en donde los estudiantes elegían antes de los 13 años su especialización.

debido a pares Latinoamericanos, al igual un incremento de la composición de latinoamericanos no repercute el rendimiento general. Sin embargo, existe una ligera afectación en el puntaje de lectura (0,013 desviaciones estándar) si incrementa en 10% la composición de quienes no hablan inglés en la clase.

Bergtoid, Yeager y Griffin (2019) examina el efecto de pares de los compañeros de puesto cercanos (*spacial effects*) sobre el rendimiento académico. Los datos usados corresponden a los de estudiantes de secundaria de un curso de 201 personas de una institución del Medio Oeste de Estados Unidos de los años 2009 y 2010.¹¹ El autor demuestra la existencia de un efecto de la ubicación donde se sientan los estudiantes en el rendimiento, mismo que varían las calificaciones entre un 2,5% al 6,6%, siendo positiva para quienes se sientan en la parte frontal y negativa para los que se ubican al final de la clase.

¹¹ Se les pidió a los estudiantes no se cambien de puesto desde el primer día. Los puestos fueron seleccionados por cada uno de ellos al inicio.

Capítulo 2. Marco Metodológico

2.1. Metodología y Datos

2.1.1. Problema de endogeneidad

A partir del año 2012, el Ministerio de Educación (MINEDUC) estableció un sistema de admisión escolar con información centralizada para la asignación de cupos a estudiantes que desean ingresar al sistema educativo público.

En la fase de inscripción actual, los apoderados pueden optar por un cupo en instituciones educativas fiscales mediante las modalidades de autoservicio (aplicativo web) o en sedes tradicionales (inscripción física para casos particulares). Además, se estipula que los estudiantes que se encuentren ya en el sistema educativo fiscal tendrán un cupo asignado automáticamente para el siguiente año escolar, por lo que no deberán realizar este proceso. De igual manera, para estudiantes de aquellas instituciones que no cuenten con oferta en niveles superiores, serán matriculados en otra institución del mismo distrito o circuito a través de encadenamiento de estudiantes.

El Ministerio de Educación realiza la asignación de los aspirantes a las instituciones educativas para la oferta ordinaria¹² de acuerdo con ciertos parámetros. En primer lugar, la asignación de estudiantes se realiza con una característica en específico, se considera la distancia en un radio establecido de hasta 3.5 km entre el lugar de residencia reportado mediante el Código Único Eléctrico y la institución educativa, donde se trata de matricular al postulante a la escuela más cercana a su domicilio. Sin embargo, la asignación es sujeta a particularidades de la población donde ciertos postulantes reciben prioridad en su asignación por estar ubicados en zonas rurales, por preferencia de los postulantes de ir a instituciones interculturales bilingües, porque los postulantes tengan hermanos ya en instituciones fiscales o porque los aspirantes reporten tener necesidades educativas especiales. Para estos casos, se brinda preferencia en la obtención a un cupo en una institución educativa.

¹² La educación ordinaria se refiere a los niveles de Educación Inicial, Educación General Básica y Bachillerato cuando se atiende a los estudiantes en las edades sugeridas por la Ley. La oferta extraordinaria se refiere a los mismos niveles cuando se atiende a personas con escolaridad inconclusa. La educación especializada especial e inclusiva atiende a personas con necesidades educativas especiales en establecimientos educativos especializados u otros casos definidos por el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional”. Art.23 del Reglamento General a la LOEI.

Este proceso de asignación genera, en teoría, grupos poblacionales preestablecidos según el lugar donde viven las familias y por ende los postulantes – en la mayoría de los casos. En este sentido, los estudiantes comparten características no observadas a nivel de escuela, pero no a nivel de clase, pues la interacción entre pares se da en su mayoría dentro de la misma clase y no con diferentes clases de la misma escuela. Se abordará nuevamente este punto en el apartado metodológico.

El primer inconveniente que encontramos es la asignación no aleatoria de los estudiantes a las escuelas. Sin embargo, este no es el único problema. Dentro de las escuelas los directores/rectores o líderes pedagógicos tienen la tarea de asignar estudiantes a sus paralelos o clases. Para la base de datos del estudio, existen alrededor de 3 paralelos por escuela en promedio. Es decir, se debieron distribuir estudiantes de tercero de bachillerato a cada clase. Esta decisión está totalmente a discreción de la autoridad de la institución educativa, razón por la cual, no podemos asegurar que la composición de género dentro del aula no esté segregada por criterios de asignación a las clases, lo cual describe el segundo problema, la no asignación aleatoria de los estudiantes a sus clases.

Para abordar estos inconvenientes es necesario tener una estrategia que nos permita identificar el efecto de género en logros académicos y en la elección de carreras STEM de los estudiantes de tal manera que la estimación de los resultados minimice la probabilidad de obtener sesgo en los resultados. A continuación, el detalle.

2.1.2. Metodología – Estrategia de identificación

Para identificar el efecto del género en las variables de resultado, se propondrá una estrategia de identificación parecida a la descrita por Ammermueller y Pischke (2009), Gould, Lavy y Paserman. (2005), Hoxby (2000) y Urquiola (2006).

El efecto de pares es abordado inicialmente bajo la siguiente función de producción:

$$y_{icst} = \alpha + \beta X_{ics} + \gamma S_{cs} + \delta \bar{X}_{(-i)cs} + \phi \bar{y}_{(-i)cs} + \mu_{cs} + \varepsilon_{ics} \quad (1)$$

Donde y_{ics} es la variable de resultado del estudiante, como el puntaje de la prueba estandarizada o la preferencia de carrera STEM, para el estudiante i , de la clase c , en la escuela s , X_{ics} son características observables del estudiante o de su familia, S_{cs} son características a nivel de escuela o clase, $\bar{X}_{(-i)cs}$ son las características promedio de los

pares del estudiante i y la variable $\bar{y}_{(-i)CS}$ es el promedio de la variable dependiente de los pares, de igual manera, μ_{CS} y ε_{iCS} son términos de error a nivel de clase y a nivel individual respectivamente.

Manski (1993), distingue tres fuentes de componentes de las interacciones de un individuo: efectos endógenos aludidos por el rendimiento de pares y denotados por ϕ , efectos contextuales o exógenos (contexto de pares) reflejados por el coeficiente δ , y efectos correlacionados (influencias comunes de los pares no observables) identificados por μ_{CS} . De esta manera, los efectos exógenos surgen cuando los individuos aprenden más porque el grupo de pares es más favorable en términos de sus características predeterminadas (los resultados académicos del individuo y_{iCS} cambian dadas las características de los pares $\bar{X}_{(-i)CS}$). Los efectos correlacionados surgen cuando el grupo de pares está sujeto a una influencia común, que no se modela directamente (los miembros del grupo tienden a comportarse similarmente dadas sus características μ_{CS}). Mientras que los efectos endógenos surgen cuando los estudiantes adquieren más conocimiento porque sus compañeros de clase también lo hacen (los resultados académicos del individuo y_{iCS} cambian a través de un cambio en los resultados académicos de los pares $\bar{y}_{(-i)CS}$). Estos efectos provocarán un sesgo en la estimación si están correlacionados con la composición de la clase o grupo de pares (Ammermueller y Pischke 2007). Es por esta razón que los efectos correlacionados son fuente de confusión y deben ser aislados de los efectos de pares (interacciones contextuales).

Oosterbeek (2019) señala que existen tres tipos de problemas de identificación:

1. Problema de simultaneidad (reflection problem): Se trae a colación la direccionalidad del efecto. La incógnita recae sobre si los pares afectan al individuo o si el individuo afecta al grupo.
2. Problema de autoselección: los pares (incluido el individuo) se seleccionan a sí mismos con características similares formando grupos al interior de las clases.
3. Problema de no observables correlacionados: Son efectos impulsados por el comportamiento o por características no observadas que se correlacionan con él. No siempre es claro cómo definir un grupo de pares.

De los tres problemas de identificación, el que más preocupa resolver es la simultaneidad pues al estimar el efecto no se podría aseverar la direccionalidad de éste. De esta manera, la ecuación (1) no podría estimarse directamente porque incurriríamos

en el problema de reflexión. En otras palabras, el estudiante i influye en sus compañeros y compañeras y estos influyen en el estudiante i a través de ϕ , lo que implicaría que el término de error estaría correlacionado con $\bar{y}_{(-i)cs}$. De acuerdo con la literatura, el problema de simultaneidad es corregido incluyendo restricciones al modelo. Sacerdote (2011) ejemplifica el proceso con 2 personas por grupo, donde la ecuación (1) se puede escribir para cada individuo bajo siguientes ecuaciones:

$$y_{ics} = \alpha + \beta X_{ics} + \gamma S_{cs} + \delta \bar{X}_{(-i)cs} + \phi \bar{y}_{(-i)cs} + \mu_{cs} + \varepsilon_{ics} \quad (1a)$$

$$y_{(-i)cs} = \alpha + \beta X_{(-i)cs} + \gamma S_{cs} + \delta \bar{X}_{ics} + \phi \bar{y}_{ics} + \mu_{cs} + \varepsilon_{(-i)cs} \quad (1b)$$

Sustituyendo (1b) en (1a) tenemos:

$$y_{ics} = \alpha + \beta X_{ics} + \gamma S_{cs} + \delta \bar{X}_{(-i)cs} + \phi [\alpha + \beta X_{(-i)cs} + \gamma S_{cs} + \delta \bar{X}_{ics} + \phi \bar{y}_{ics} + \mu_{cs} + \varepsilon_{(-i)cs}] + \mu_{cs} + \varepsilon_{ics} \quad (2)$$

Luego

$$y_{ics}(1 - \phi^2) = \alpha(1 + \phi) + (\beta + \phi\delta)X_{ics} + \gamma(1 + \phi)S_{cs} + (\delta + \beta\phi)\bar{X}_{(-i)cs} + (1 + \phi)\mu_{cs} + \phi\varepsilon_{(-i)cs} + \varepsilon_{ics} \quad (2a)$$

Se reduce la expresión a:

$$y_{ics} = a + bX_{ics} + cS_{cs} + d\bar{X}_{(-i)cs} + w_{cs} + v_{ics} \quad (3)$$

Donde (para N=2):

$$\begin{aligned} a &= \frac{\alpha}{(1 - \phi)} & c &= \frac{\gamma}{(1 - \phi)} & w_{cs} &= \frac{\mu_{cs}}{(1 - \phi)} \\ b &= \frac{(\beta + \phi\delta)}{(1 - \phi^2)} & d &= \frac{(\delta + \beta\phi)}{(1 - \phi^2)} & v_{ics} &= \frac{\phi\varepsilon_{(-i)cs} + \varepsilon_{ics}}{(1 - \phi^2)} \end{aligned}$$

Por lo tanto, al estimar el efecto (denotado por d), nos encontramos con una limitante en el modelo. El efecto encontrado en relación con la calidad de pares puede ser positiva porque los efectos endógenos son positivos (ϕ), la interacción ($\beta\phi$) es positiva y los efectos del contexto son positivos (δ), de esta forma:

$$\phi^2 + \delta + \beta\phi - 1 > 0 \text{ si } 1 - \phi^2 > 0 \quad \text{ó} \quad \phi^2 + \delta + \beta\phi - 1 < 0 \text{ si } 1 - \phi^2 < 0$$

Si bien no todos los parámetros son identificados en la ecuación (3), y la diferenciación de efectos endógenos y exógenos se pierde, la estimación de la forma reducida se convierte de interés al momento de identificar el efecto de pares, sobre todo para propuestas de política educativa pues interesa analizar el efecto y no de donde se obtuvo.

A pesar de esto, existe otro problema en la obtención de estimadores insesgados, pues las covariables de control se encuentran relacionadas con las perturbaciones a nivel de clase, es decir, $cov(X_{ics}, w_{cs}) \neq 0$ y $cov(X_{(-i)cs}, w_{cs}) \neq 0$. Estas correlaciones son nulas cuando existe asignación aleatoria de estudiantes y profesores a los grupos de pares, no obstante, la real aleatorización es rara, y como se menciona en Sacerdote (2001), para la identificación de estos parámetros la gente suele asumir que $\delta = 0$ ó $\phi = 0$. No obstante, la endogeneidad de la conformación de las clases es menos preocupante en escuelas pequeñas donde solo existe un programa de estudio (jornada-especialidad-paralelo). Es decir, se seleccionarán instituciones educativas que cuenten con un solo grado en sus diferentes combinaciones de jornada (matutina/vespertina/nocturna), especialidad (Bachillerato General Unificado/Bachillerato Técnico/Bachillerato Internacional), donde las instituciones educativas que consten con más de un paralelo se deberá a que existe más de una especialidad o jornada y no porque hay más grados dentro de cada programa de estudio. Debido a su tamaño, estas instituciones educativas no responderían a la discreción de asignación de las autoridades pues es más probable que estas escuelas estén en poblados chicos en las que el tamaño de la clase de un niño esté determinado en gran medida por el tamaño de su cohorte, y en las que los padres pueden ejercer poca elección de escuela (Urquiola 2006).

Como se explicó en el apartado anterior, a pesar de que la asignación de estudiantes a escuelas, para el corte de información de este estudio, se realiza por la cercanía de la vivienda a la institución educativa, la estrategia de identificación se basa en que los estudiantes tienen características no observadas a nivel escolar, pero no a nivel de aula (paralelo). Es decir, la asignación por distancia sugiere que, en teoría, los estudiantes pertenecen a estratos socioeconómicos parecidos y por ende comparten características familiares similares. Por lo tanto, las características no observadas w_{cs} se relacionarán sistemáticamente con $\bar{X}_{(-i)cs}$ a nivel de aula. Sin embargo, los estudiantes generalmente

no se agrupan en clases sobre la base de su capacidad o antecedentes familiares (Ammermueller y Pischke 2007). En este caso, $\bar{X}_{(-i)cs}$ no estará correlacionado con los shocks a nivel de escuela, a un conjunto de efectos fijos por escuela, o las características de los compañeros de la clase. Por tanto, se elimina el sesgo de los efectos correlacionados y se puede estimar d de forma coherente.

En definitiva, para corregir el sesgo de selección, se restringirá la muestra a aquellas escuelas que tengan una completa asignación de paralelos a estudiantes. Para evitar recaer en el inconveniente de reflexión o simultaneidad se utilizará la ecuación (3) como base para los análisis y se usará la variación dentro de las escuelas para identificar el efecto de los pares en consonancia a como lo hicieron Vigdor y Nechyba (2004) y Ammermueller et al. (2009). Por último, el problema de la endogeneidad se abordará en una forma parecida a lo expuesto por Urquiola (2006), donde a diferencia de él que se centró en escuelas rurales y rurales con menos de 30 estudiantes, la estrategia empírica de este estudio se focalizará en el análisis de escuelas que oferten un solo programa académico.¹³

Por otra parte, al inicio de esta sección se indicó que las variables de resultados son de dos tipos: rendimiento académico y preferencia por carreras STEM. La segunda variable es dicotómica, por lo que aplicar la ecuación (3) no es una opción. Para estimar el efecto se usará una especificación logit, donde la probabilidad condicional es dada por:

$$Pr[y_{ics} = 1 | X_{ics}, S_{cs}, \bar{X}_{(-i)cs}] = G(a + bX_{ics} + cS_{cs} + d\bar{X}_{(-i)cs} + w_{cs} + v_{ics}) \quad (4)$$

Donde $G(\cdot)$ es la función logística.

Por otro lado, la ecuación (3) y (4) nos indica el efecto relativo de los pares respecto al comportamiento individual sobre su desempeño académico y/o de sus preferencias por carreras STEM. Sin embargo, al identificar que al interior de las escuelas los estudiantes poseen observables parecidos se puede explotar la composición de género en el aula. Esta fuente de variación que define la proporción del género en las aulas hace que

¹³ Para visualizar la distribución geográfica de los programas de estudio se redirige al lector a ver el Anexo 5.1

la variable de resultados cambie respecto a la cantidad de mujeres en el aula enriqueciendo aún más el análisis.

Explotar la composición de género en el aula, conlleva a que la construcción de esta variable debe otorgar la mayor cantidad de información al modelo, donde la variación de este constructo es determinante para poder analizar el efecto en los pares de la misma clase. Se requiere entonces, que la composición varíe dentro del aula como resultado de la participación de los compañeros en el individuo, sea este hombre o mujer. Es así como, el efecto de género se medirá a través de esta variable.

De esta manera, se muestra la forma reducida descrita en la ecuación (3) ante el porcentaje de mujeres en el aula denotada por la variable $P_{(-i)CS}$:

$$y_{ics} = a + bX_{ics} + cS_{cs} + eP_{(-i)CS} + w_{cs} + v_{ics} \quad (5)$$

Con la especificación determinada, encontrar efectos heterogéneos en los resultados académicos de los estudiantes ostenta la importancia de obtener un análisis más profundo del efecto de la composición de género en el aula. Así, se incluye en el análisis a la estimación de regresiones cuantílicas. Al igual que en las anteriores especificaciones, se pretende estimar el efecto del género en los logros de los estudiantes, pero medido a través de cuantiles (deciles, cuartiles, centiles, etc.). Como lo presenta Koenker (2005), las ventajas de este método se basan en que: i) permite modelar los extremos de la variable de resultado, ii) permitir identificar mejor el efecto de las covariables sobre la distribución condicional y, iii) brinda mayor flexibilidad en el modelamiento de los datos con altos niveles de variabilidad, describiendo el comportamiento para cada cuantil deseado.

Partiendo de la ecuación (5), se define a la regresión cuantílica (asumiendo linealidad) como:

$$y_{ics} = a_{s\tau} + b_{\tau}X_{ics} + c_{\tau}S_{cs} + e_{\tau}P_{(-i)CS} + w_{cs\tau} + v_{ics\tau} ; \text{ con } 0 < \tau < 1 \quad (6)$$

Donde los errores y los parámetros a estimar dependen de τ . Al mismo tiempo, si $\tau = 0.5$ estamos estimando la regresión sobre la mediana de la variable de resultado (Machado, Santos Silva y Wei 2016).

Además, si el τ -ésimo cuantil del error con respecto a la covariable es cero

$Q_\tau(v_{ics\tau}|X_{ics}) = 0$, entonces el τ -ésimo cuantil de y_{ics} con respecto a X_{ics} se expresa de la siguiente manera:

$$Q_\tau(y_{ics}|X_{ics}) = a_{s\tau} + b_\tau X_{ics} + c_\tau S_{cs} + e_\tau P_{cs} \quad (7)$$

Con la regresión descrita por cuantiles, podemos regresar a la especificación homónima de la ecuación (5), es decir, el modelo logístico de esta última es determinada por:

$$Pr[y_{ics} = 1|X_{ics}, S_{cs}, P_{cs}] = G(a_s + bX_{ics} + cS_{cs} + eP_{(-i)cs} + w_{cs} + v_{ics}) \quad (8)$$

Donde e identifica el coeficiente de la composición de mujeres en el aula en la preferencia por carreras STEM. Sin embargo, en el caso de regresiones logísticas, estimar el coeficiente no es suficiente para determinar el efecto que ésta tiene sobre la variable de resultado a través de una probabilidad.

Se hace necesario introducir el concepto de efectos marginales pues se pueden usar para expresar cómo cambia la probabilidad predicha de un resultado binario con un cambio en nuestra fuente de variación (Norton, Dowd y Maciejewski 2019).

Como Norton et al. (2019) mencionan, en regresiones lineales, el efecto marginal coincide con la estimación del coeficiente de interés, ya que el efecto marginal se mantiene constante alrededor de todos los valores de las covariables. No obstante, en modelos no lineales como la regresión logística, los efectos marginales reflejan la función no lineal en la que se basa el modelo de regresión logística. Es decir, existe una probabilidad que va desde 0 a 1 donde el modelo es predicho por una curva entre estos valores, por lo que la estimación del coeficiente no es constante en todos los puntos de la trayectoria.

De esta manera, el efecto marginal es determinado por la derivada parcial de la función de probabilidad como sigue:

$$\frac{\partial Pr[y_{ics}=1|X_{ics}, S_{cs}, P_{(-i)cs}]}{\partial P_{(-i)cs}} = \frac{\exp(a_s + bX_{ics} + cS_{cs} + eP_{(-i)cs} + w_{cs} + v_{ics})}{(1 + \exp(a_s + bX_{ics} + cS_{cs} + eP_{(-i)cs} + w_{cs} + v_{ics}))^2} (a_s + b + c + e + w_{cs} + v_{ics}) \quad (9)$$

Es habitual presentar tales efectos marginales de acuerdo con los siguientes casos:

- 1) Evaluar con valores propios de X , S o P y promediados para todos los individuos se denomina: Efecto Marginal Promedio (AME, por sus siglas en inglés).
- 2) Evaluar en los valores medios, medianos, o modales de X , S o P se denomina Efecto Marginal en valores Representativos (MER, por sus siglas en inglés).
- 3) Estimar en valores específicos que son de interés para el/la investigador/a.

Para la presente investigación, es de interés estimar los efectos marginales en puntos específicos de la distribución de los logros académicos de los estudiantes.

En el siguiente capítulo se brindará soporte empírico a lo descrito en la estrategia de identificación del efecto de género en la elección de carreras STEM y logros académicos.

2.1.3. Datos y estadística descriptiva

Para analizar el efecto de la participación de pares mujeres en las preferencias por carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, y en rendimientos académicos; se ha conformado una base de datos a partir de la evaluación Ser Bachiller y la encuesta de Factores Asociados del periodo 2018-2019 levantada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). La información será complementada con registros administrativos del Ministerio de Educación de Ecuador, específicamente, para identificar los programas de estudio de tercero de Bachillerato de cada institución educativa del periodo escolar de interés.

El Examen Nacional de Evaluación Educativa Ser Bachiller es una evaluación estandarizada a nivel censal que explora las destrezas con criterio de desempeño que los sustentantes deben alcanzar al culminar la educación obligatoria en 3ro de Bachillerato¹⁴. Hasta 2019, los objetivos de esta evaluación eran que los estudiantes del último año de bachillerato se gradúen y aquellos que deseen postular para instituciones de educación superior públicas puedan hacerlo mediante el puntaje obtenido en esta evaluación. Para que los sustentantes puedan obtener el título de bachiller, deben obtener al menos 7/10 en la nota final, misma que es ponderada según las siguientes calificaciones: 30% promedio obtenido en el subnivel de Básica Superior,¹⁵ 40%

¹⁴ Tomado de <https://www.evaluacion.gob.ec/lista-la-ficha-tecnica-del-nuevo-modelo-del-examen-ser-bachiller-2020/>

¹⁵ El nivel de Educación General Básica (EGB) se divide en: Preparatoria (1ro grado de EGB), Básica Elemental (2do, 3ro y 4to grado de EGB), Básica Media (5to, 6to y 7mo grado de EGB), y Básica

promedio de los tres años de Bachillerato, 30% de la nota del examen de grado Ser Bachiller y haber aprobado las actividades de participación estudiantil obligatorias.¹⁶

El Ser Bachiller 2018-2019 evaluó los dominios: Matemático,¹⁷ Lingüístico,¹⁸ Científico¹⁹ y Social.²⁰ La nota de grado de la prueba Ser Bachiller es un promedio simple de estos cuatro dominios. Además, como parte de los requisitos para rendir la evaluación Ser Bachiller, se solicita a los sustentantes que llenen una encuesta de factores asociados al aprendizaje, cuyos elementos contienen información sobre aspectos económicos, sociales y culturales.

La prueba Ser Bachiller 2018-2019 registra 514,852 sustentantes, de los cuales, 299,761 pertenecen a la población escolar, mientras que el restante pertenece a la población no escolar (no se encuentra matriculado en instituciones educativas), que rindió nuevamente la evaluación para incrementar su puntaje y tener una mejor posibilidad de ingreso al sistema de educación superior. Para fines de esta investigación, se tendrá en cuenta solamente a la población escolar mencionada al inicio del párrafo.

Como se aprecia en la siguiente figura (a), las calificaciones del sostenimiento educativo particular distan en casi medio punto del sostenimiento fiscal, y es en este último sostenimiento en el cual se centrará este estudio, pues evidencia las calificaciones más bajas de todo el sistema educativo. Para esta evaluación (Ser Bachiller 2018-2019), se registraron 212,690 sustentantes de instituciones fiscales, donde el 51.4% de los estudiantes eran mujeres. Cómo se aprecia en la figura (b) mostrada a continuación, existe gran dispersión en las calificaciones según sexo.

Superior (8vo, 9no y 10mo grado de EGB). Art.27 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural.

¹⁶ Art.198 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural.

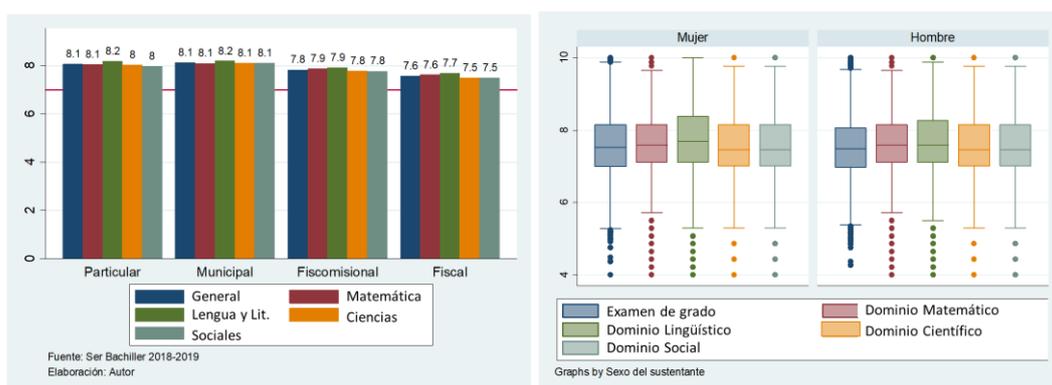
¹⁷ Evalúa los grupos temáticos: Resolución de problemas estructurados, Relaciones entre variables y sus representaciones, Organización y análisis de información, Relaciones y patrones, y Razones y proporciones (INEVAL 2019).

¹⁸ Evalúa los grupos temáticos: Comprensión de textos escritos, Elementos de la lengua, Semántica contextual, y Pensamiento analógico verbal (INEVAL 2019).

¹⁹ Evalúa los grupos temáticos: Elementos y procesos del ecosistema, Vínculos entre los mecanismos físicoquímicos y la conservación de los recursos naturales, Interacción de los sistemas de vida, y Dinámicas entre materia y energía (INEVAL 2019).

²⁰ Evalúa los grupos temáticos: Integración de los procesos históricos en la construcción de la sociedad, Construcción de los procesos de la convivencia social, y Relación entre los seres humanos y su espacio (INEVAL 2019).

Gráfico 2.1. Calificaciones promedio según sostenimiento y sexo



Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019)

La dispersión de los puntajes promedio se hace más visible al incorporar a la descripción una prueba de medias. Resulta interesante observar que las mujeres se desempeñan de mejor manera que los hombres y que esta diferencia es estadísticamente significativa en todos los dominios excepto en matemáticas (Ver Tabla 2.1. Prueba de medias de calificaciones por sexo). Si bien es un primer indicio, no se puede aseverar un efecto de género en los rendimientos pues aún persiste el problema de endogeneidad que será abordado más adelante.

Tabla 2.1. Prueba de medias de calificaciones por sexo

Variable	Mujeres	Desv. Est.	Hombres	Desv. Est.	p-value
Examen de grado	7.598	(0.003)	7.556	(0.003)	[0.000]
Dominio Matemático	7.627	(0.003)	7.627	(0.003)	[0.910]
Dominio Lingüístico	7.737	(0.003)	7.646	(0.003)	[0.000]
Dominio Científico	7.514	(0.003)	7.500	(0.003)	[0.001]
Dominio Social	7.520	(0.003)	7.458	(0.003)	[0.000]
N	109,259		103,289		

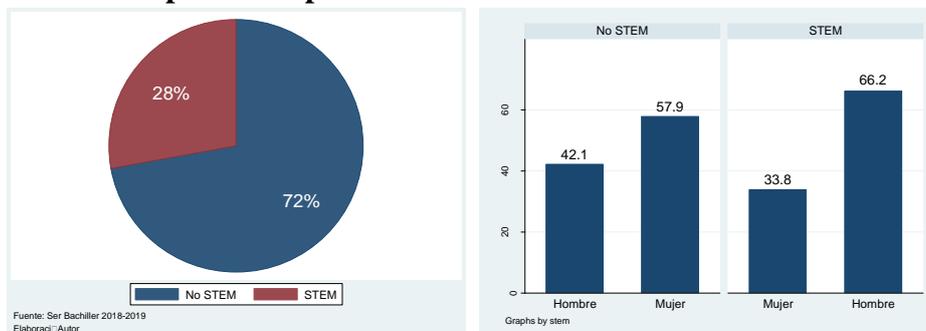
Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019)

Respecto a la encuesta de factores asociados, se realiza la pregunta: ¿Qué carrera te gustaría seguir en la universidad? Del abanico de respuestas, nos interesa saber si es o no una carrera STEM, para lo cual se creó una variable dicotómica en base a la reclasificación de las respuestas de los estudiantes para carreras STEM.²¹ Se observa

²¹ Se considerarán a las categorías: Ciencias naturales (biología y afines, química y estudios ambientales), Ciencias exactas (física, matemáticas, estadística), Tecnologías de la información y la comunicación, e

que sólo al 28% de alumnos les gustaría estudiar carreras STEM en la universidad (Ver Gráfico 2.2.a). De aquellos que tienen preferencia por carreras STEM, el 66% son hombres (Ver Gráfico 2.2.b) lo cual denota un desbalance sustancioso por este tipo de elecciones.

Gráfico 2.2. Participación de preferencia de carreras STEM



a. Porcentaje de sustentantes que les gustaría seguir una carrera STEM en la universidad.

b. Porcentaje de sustentantes que les gustaría seguir una carrera STEM en la universidad según sexo.

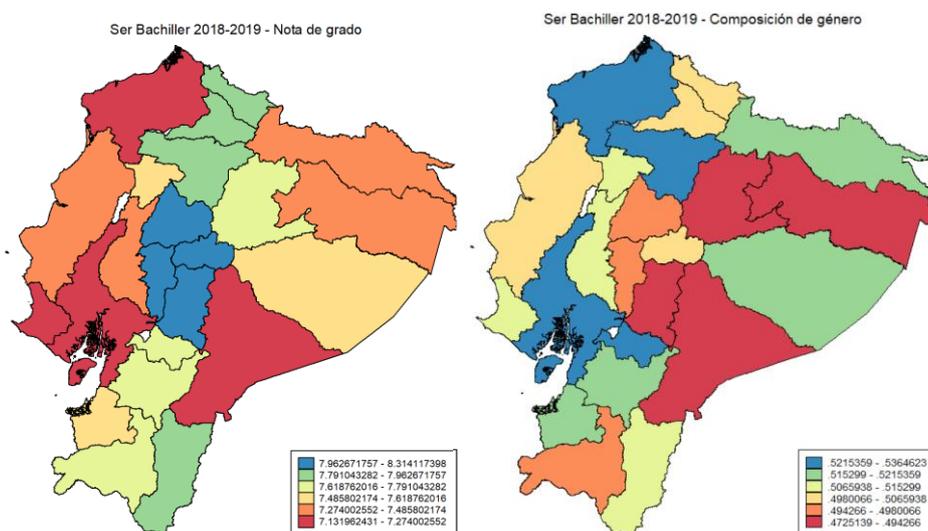
Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019)

En cuanto a la distribución geográfica de las calificaciones promedio del examen de grado, se observa que la región litoral obtuvo los rendimientos más bajos en promedio provincial, seguida por la Amazonía. En el otro lado de la moneda, la región Sierra centro seguida de Sierra norte, obtuvieron los más altos logros a nivel general (Ver Gráfico 2.3.a).

Respecto a la composición de género de las escuelas, las provincias de Esmeraldas, Guayas, Cañar y Pichincha son aquellas que concentran más cantidad de mujeres en sus escuelas. Mientras que Napo, Orellana, Morona Santiago y Galápagos son las provincias que menos participación femenina presentan en sus instituciones educativas.

Ingeniería, industria y construcción (ingeniería y afines, industria y producción, arquitectura y construcción) descritas en la encuesta de factores asociados, que responden a la definición de la National Science Foundation sobre carreras STEM. Se consideraron como valores perdidos a las categorías: No me gustaría estudiar una carrera universitaria y no aplica.

Gráfico 2.3. Calificaciones del examen de grado y composición de género según provincias



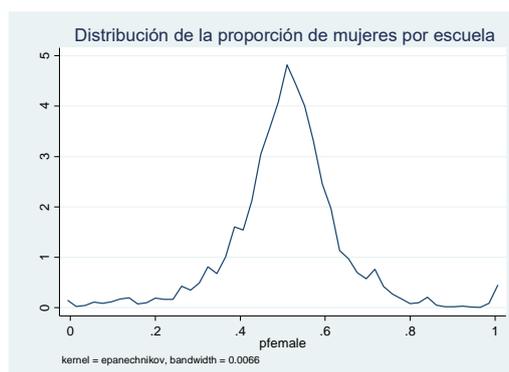
- a. Calificación del examen de grado según provincia. Nota: azul indica calificaciones promedio más altas.
- b. Composición de género de las escuelas según provincia. Nota: azul indica mayor porcentaje de mujeres.

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019)

Nota: para fines ilustrativos se obvió a la provincia de Galápagos

Para evidenciar un efecto de la composición del género, una de las preocupaciones es encontrar una fuente de variación dentro de las escuelas. En tal virtud, de acuerdo con los objetivos de esta investigación, interesa la proporción de mujeres dentro de las aulas de clase, por lo que el estudio se centrará en la variación que pueda existir en escuelas mixtas (estudiantes de ambos sexos). A continuación, podemos considerar el porcentaje de mujeres por escuela, donde los extremos de la distribución nos indican que existen instituciones educativas unisex. Se identificaron que, de las 2,158 escuelas fiscales descritas previamente, 12 eran sólo de mujeres y 17 eran sólo de hombres. Es así como, se restringe la base de datos a 212,548 individuos.

Gráfico 2.4. Distribución de la proporción de mujeres por escuela



Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019)

Por otra parte, en consistencia con los objetivos de la investigación, nos interesa saber el efecto de la interacción de los pares en las variables de resultado. Por esta razón, la modalidad de estudio es importante para determinar estos efectos. Con esto dicho, se seleccionará solamente a aquellos estudiantes que estudiaron este ciclo escolar en la modalidad presencial, es decir, los estudiantes que permanecen son 190,679.

Por último, al cruzar bases de datos de diferentes entidades, existe la posibilidad de que no siempre se identifique el paralelo al cual pertenece el estudiante. A la total identificación de estos elementos se la llama completitud en la asignación. Es necesario advertir que la no completitud de la asignación de los estudiantes respecto de sus paralelos puede distorsionar los resultados, pues como menciona Ammermueller (2006), al no poder identificar plenamente todos los estudiantes de una clase se está recayendo en el sesgo de selección. A pesar de esto, más adelante se realizarán pruebas para poder cuantificar este inconveniente.

Una manera de abordar la no completitud en la asignación – o ausencia de ella- es la identificación de aquellos estudiantes que presentan inconsistencias en los registros de las bases de datos. Por ejemplo, en un aula de 30 estudiantes, al realizar el cotejo de información resulta que 28 tienen un paralelo ligado a su identificación, mientras que los otros 2 pueden haber ingresado al fin del año, por lo que no constan en el listado de matrícula, no tienen un identificador único, rindieron la evaluación en desfase al calendario establecido y no hay un identificador asignado, o simplemente existen problemas en los registros administrativos. De esta manera, el paralelo tiene una asignación incompleta de paralelo a estudiante debido a cualquier inconveniente

descrito. Sin embargo, el problema de no completitud puede afectar en mayor o en menor medida. Ejemplificando, en una institución educativa que tiene dos paralelos de 30 estudiantes por aula donde 2 de ellos no tengan ligado un paralelo es menos preocupante en comparación a que en la misma escuela 15 de ellos no tengan identificado un paralelo. Este dilema es importante tomar en cuenta pues los estudiantes con este inconveniente pueden pertenecer a cualquier aula y se imputa manualmente el paralelo faltante estaríamos sesgando la muestra al incorporarlos en un paralelo que quizá no sea donde se desarrollaron a lo largo del año lectivo. A pesar de que en ambos casos el sesgo por selección esté latente, el efecto por escuela quizá no varíe en gran medida en el primer caso respecto al segundo. Para tratar de cuantificar el sesgo por selección se realizarán pruebas de robustez con instituciones educativas con menos de 2 estudiantes sin paralelo asignado para contrastar el grado de sesgo que podría existir si se mantienen a escuelas con esta condición. Es así como a las escuelas con 2 estudiantes o menos sin paralelo se le asignará el atributo de *Semi sesgo*, entretanto a las escuelas con más de dos estudiantes sin paralelo se las denominará con el atributo *Sesgo*.

En línea con lo anterior, se identificaron a 1.718 estudiantes que no tienen asignado un paralelo en el cruce de bases de datos. Esta asignación incompleta puede ser desde 1 estudiante por escuela hasta llegar a identificar 234 estudiantes por escuela. En otras palabras, los 1.718 estudiantes pertenecen a 236 instituciones educativas. En definitiva, para determinar los efectos libres de sesgo de selección se descontarán las 236 instituciones educativas, mientras que para realizar las pruebas de robustez se recuperarían 53 instituciones educativas para la estimación de los efectos dentro del atributo *Semi sesgo*.

Por último, se comparará la información reportada en tres momentos: antes de restringir la muestra, al eliminar instituciones educativas con sesgo de selección latente y al seleccionar escuelas con un solo programa de estudio (ver Tabla 2.2). Con el fin de tener una idea general de la información, se brindará medidas de tendencia central y de dispersión sobre variables relevantes que brindarán el soporte necesario para poder estimar los efectos de género en la elección de carreras STEM y rendimientos académicos.

Además de las variables de resultado, se utilizarán covariables como: etnia (mestizo, blanco, afroecuatoriano e indígena), sexo, índice socioeconómico,²² nivel de escolaridad de los padres, variables de pares y su desviación estándar,²³ estado civil, tiene hijos, discapacidad, relación entre compañeros, orientación vocacional, vive con ambos padres, padres tienen trabajo estable, puntaje promedio en Básica Superior, puntaje promedio en Bachillerato, régimen escolar, tamaño de clase y si la escuela está en zona rural.

Al reducir la muestra bajo los criterios de selección que se han mencionado, se hace evidente que existen diferencias entre las muestras sin sesgo y con un solo programa de estudio respecto al universo de datos que se tiene inicialmente. Aunque hay algunas variables con diferencias significativas, las que más llaman la atención son las que corresponden al nivel socioeconómico de las familias, la escolaridad de los padres, la raza de estudiantes, el tamaño de clase y la ruralidad de estas. Para este último punto, se dirige al lector a revisar el Anexo 5.1, donde se evidencia gráficamente, a través de la georreferenciación de los programas escolares, cómo las escuelas con un sólo programa toman protagonismo en este estudio.

Los hallazgos que se mostrarán más adelante deberán interpretarse bajo la dinámica poblacional cuyos estudiantes se encuentran en instituciones educativas con un programa de estudio. Está demás mencionar que, la validez externa de esta investigación queda limitada a lo acabado de mencionar.

²² El Índice Socio Económico (ISEC) busca caracterizar a los estudiantes mediante información del individuo, familia y hogar. La construcción del índice es bietápico y utiliza dos tipos de análisis multivariante (Análisis de Componentes Principales y Análisis Factorial confirmatorio y exploratorio). Las variables latentes más representativas son: servicios del hogar (teléfono fijo, conexión a internet y número de baños), el nivel de educación de los padres y los bienes del hogar (número de computadores, televisores y celulares) (INEVAL 2017).

²³ El índice de pares hace referencia a observables del grupo de estudiantes o de su familia excepto el individuo.

Tabla 2.2 Descriptivos de variables a utilizar

Variables	Muestra completa (1)		Sin sesgo (2)		Un programa (3)					
	P.	D.E.	P.	D.E.	p-v	Dif (2)-(1)	P.	D.E.	p-v	Dif (3)-(1)
Elección carreras STEM	0.278	0.448	0.277	0.447	[0.468]	-0.001	0.282	0.450	[0.151]	0.004
Nota de Examen de Grado ²⁴	7.633	0.822	7.631	0.831	[0.491]	-0.002	7.543	0.787	[0.000]	-0.090***
Nota dominio Matemático ²⁵	7.689	0.889	7.700	0.894	[0.000]	0.011***	7.611	0.860	[0.000]	-0.078***
Nota dominio Lingüístico ²⁶	7.747	0.904	7.741	0.913	[0.051]	-0.006	7.627	0.883	[0.000]	-0.121***
Nota dominio Científico ²⁷	7.557	1.025	7.553	1.037	[0.255]	-0.004	7.475	1.025	[0.000]	-0.083***
Nota dominio Social ²⁸	7.544	1.021	7.536	1.031	[0.023]	-0.008*	7.467	0.998	[0.000]	-0.078***
Autoidentificación étnica del sustentante										
Afroecuatoriano	0.044	0.205	0.039	0.193	[0.000]	-0.005***	0.045	0.208	[0.242]	0.001
Blanco_Mestizo	0.841	0.366	0.831	0.375	[0.000]	-0.010***	0.777	0.416	[0.000]	-0.064***
Indígena	0.061	0.240	0.069	0.253	[0.000]	0.007***	0.118	0.323	[0.000]	0.057***
Montubio	0.047	0.211	0.056	0.230	[0.000]	0.009***	0.053	0.225	[0.000]	0.007***
Sexo										
Mujer	0.506	0.500	0.499	0.500	[0.000]	-0.006***	0.486	0.500	[0.000]	-0.020***

²⁴ Promedio simple de los dominios: Matemático, Lingüístico, Científico y Social.

²⁵ Evalúa los grupos temáticos: Resolución de problemas estructurados, Relaciones entre variables y sus representaciones, Organización y análisis de información, Relaciones y patrones, y Razones y proporciones (INEVAL 2019).

²⁶ Evalúa los grupos temáticos: Comprensión de textos escritos, Elementos de la lengua, Semántica contextual, y Pensamiento analógico verbal (INEVAL 2019).

²⁷ Evalúa los grupos temáticos: Elementos y procesos del ecosistema, Vínculos entre los mecanismos fisicoquímicos y la conservación de los recursos naturales, Interacción de los sistemas de vida, y Dinámicas entre materia y energía (INEVAL 2019).

²⁸ Evalúa los grupos temáticos: Integración de los procesos históricos en la construcción de la sociedad, Construcción de los procesos de la convivencia social, y Relación entre los seres humanos y su espacio (INEVAL 2019).

Índice socioeconómico Ineval (Realizado con base en la encuesta de Factores Asociados)	-0.177	0.942	-0.251	0.943	[0.000]	-0.074***	-0.504	0.894	[0.000]	-0.327***
Nivel de escolaridad de los padres										
Educación General Básica	0.453	0.498	0.479	0.500	[0.000]	0.026***	0.573	0.495	[0.000]	0.120***
Bachillerato	0.357	0.479	0.334	0.472	[0.000]	-0.022***	0.275	0.447	[0.000]	-0.082***
Universidad	0.109	0.312	0.103	0.304	[0.000]	-0.006***	0.062	0.241	[0.000]	-0.047***
Variables de pares										
Porcentaje de mujeres en el aula	0.506	0.179	0.499	0.174	[0.000]	-0.007***	0.486	0.202	[0.000]	-0.020***
Índice Socioeconómico	0.177	0.506	-0.251	0.521	[0.000]	-0.074***	-0.503	0.509	[0.000]	-0.326***
Desviación estándar Índice Socioeconómico	0.796	0.149	0.786	0.155	[0.000]	-0.010***	0.732	0.180	[0.000]	-0.064***
Escolaridad de los padres	2.482	0.338	2.448	0.339	[0.000]	-0.035***	2.300	0.291	[0.000]	-0.183***
Desviación estándar escolaridad de los padres	0.718	0.155	0.710	0.162	[0.000]	-0.009***	0.651	0.186	[0.000]	-0.067***
Estado civil del sustentante										
Casado	0.010	0.097	0.008	0.086	[0.000]	-0.002***	0.010	0.099	[0.470]	0.000
Indica si el sustentante tiene hijos	0.093	0.290	0.084	0.277	[0.000]	-0.009***	0.108	0.310	[0.000]	0.015***
Indica si el sustentante tiene una discapacidad	0.010	0.097	0.010	0.098	[0.478]	0.000	0.012	0.109	[0.000]	0.002***
Indica si el sustentante se lleva bien entre compañeros de aula. ²⁹	0.912	0.283	0.916	0.277	[0.000]	0.004***	0.921	0.269	[0.000]	0.009***
¿Recibiste una adecuada orientación vocacional en el colegio para la	0.779	0.415	0.788	0.409	[0.000]	0.008***	0.810	0.393	[0.000]	0.030***

²⁹ Sí= {Siempre, casi siempre}, No= {Nunca, casi nunca}

selección de carrera y elaboración del proyecto de vida? ³⁰										
Ves programas culturales en televisión con tu familia ³¹	0.522	0.500	0.525	0.499	[0.211]	0.003	0.533	0.499	[0.005]	0.011**
Te gusta leer libros de texto académicos (físicos y digitales) ³²	0.488	0.500	0.487	0.500	[0.909]	0.000	0.492	0.500	[0.232]	0.005
Los libros son aburridos ³³	0.163	0.369	0.163	0.369	[0.758]	0.000	0.163	0.369	[0.905]	0.000
Indica si el sustentante vive con ambos padres	0.610	0.488	0.621	0.485	[0.000]	0.011***	0.621	0.485	[0.000]	0.012***
Indica si alguno de sus padres tiene trabajo estable	0.432	0.495	0.409	0.492	[0.000]	-0.023***	0.334	0.471	[0.000]	-0.099***
Puntaje promedio en Básica Superior	8.162	0.631	8.178	0.623	[0.000]	0.016***	8.132	0.600	[0.000]	-0.030***
Puntaje promedio en Bachillerato	8.069	0.791	8.100	0.768	[0.000]	0.031***	8.092	0.720	[0.000]	0.023***
Régimen escolar										
Sierra	0.414	0.493	0.390	0.488	[0.000]	-0.024***	0.428	0.495	[0.000]	0.014***
Tamaño de clase	31.583	14.074	29.941	8.265	[0.000]	-1.642***	25.544	9.702	[0.000]	-6.038***
Rural	0.211	0.408	0.248	0.432	[0.000]	0.037***	0.410	0.492	[0.000]	0.199***
N	190,679		138,554				40,448			

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019)

Nota: N.=Número de observaciones, P.=Promedio, D.E.= Desviación estándar, p-v= p-value, Dif= Diferencia de medias. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

³⁰ Sí= {Totalmente de acuerdo, de acuerdo}, No= {Totalmente en desacuerdo, desacuerdo}

³¹ Sí= {Siempre, casi siempre}, No= {Nunca, casi nunca}. No se usará en el modelo pues posee demasiados valores perdidos

³² Sí= {Medianamente, Mucho}, No= {Poco, nada}. No se usará en el modelo pues posee demasiados valores perdidos

³³ Si= {Siempre, casi siempre}, No= {Nunca, casi nunca}

Capítulo 3. Resultados

Inicio esta sección, estimando el efecto de pares de la composición de género en el aula sobre el rendimiento académico de los estudiantes. Esta medida es expresada a través del porcentaje de mujeres en cada clase sobre el dominio curricular de cada asignatura. Consecutivamente, se estima el efecto de pares del porcentaje de mujeres en cada clase en la elección de carreras STEM y su desagregación según sexo. Luego estimo el efecto de pares del índice socioeconómico e indicador de la escolaridad de los padres con un enfoque de género para contextualizar el análisis. Por último, se realizan pruebas de robustez para verificar la confiabilidad de los hallazgos encontrados.

3.1 Resultados de la composición de género en el rendimiento académico

En la siguiente tabla se puede observar que cuando existe un mayor número de mujeres en el aula, los pares consiguen réditos escolares nulos en todas las asignaturas.

Tabla 3.1. Efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar

	(1) General	(2) Matemática	(3) Lengua y Literatura	(4) Ciencias	(5) Estudios Sociales
Pares % mujeres	-0.032 (0.040)	-0.022 (0.041)	-0.013 (0.040)	-0.023 (0.040)	-0.050 (0.040)
N	39823	39823	39823	39823	39823
r2	0.173	0.120	0.134	0.089	0.092
Variables estudiante	Si	Si	Si	Si	Si
Variables escuela	Si	Si	Si	Si	Si
Variables padres	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Las variables de estudiante incluyen: binarias de etnia (afroecuatoriano, montubio, indígena, mestizo), binaria de sexo (mujer), tiene hijos, casado, discapacidad, relación entre compañeros, calificaciones promedio en Básica Superior y Bachillerato. Las variables de escuela incluyen: tamaño de aula, urbano/rural, régimen escolar (Sierra). Las variables de padres incluyen: vive con ambos padres, padres con trabajo estable e ISEC. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

En contraste a lo antes expuesto, cuando del análisis se incluye la interacción de mujeres los hallazgos toman otro matiz (ver Tabla 3.2). En la calificación global, el porcentaje de pares mujeres en el aula tiene un efecto negativo en las mujeres con una magnitud de -0.123 desviaciones estándar. Cabe notar que, la variable de pares de composición de mujeres en el aula está acotada entre 0% y 100%, por lo que un aumento mayor al 100% sería imposible de concebir. En tal virtud, y para fines de

interpretación de resultados, se podría indicar que ante un aumento del 10% en la proporción de mujeres, habría un efecto de -0.0123 desviaciones estándar sobre la calificación global. Se obviará esta interpretación en los siguientes resultados.

En cuanto a la desagregación por asignaturas, el efecto del porcentaje de mujeres en estudiantes de sexo femenino afecta negativamente al rendimiento, donde los efectos en desviaciones estándar se estiman en -0.130 para Matemática, -0.121 para Lengua y Literatura y -0.104 para Ciencias Naturales cuando incrementa la participación de las mujeres en el aula.

Tabla 3.2. Efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar de mujeres

	(1) General	(2) Matemática	(3) Lengua y Literatura	(4) Ciencias	(5) Estudios Sociales
Pares % mujeres	0.023 (0.043)	0.036 (0.047)	0.042 (0.044)	0.024 (0.044)	-0.019 (0.044)
Pares % mujeres vs mujer	-0.123** (0.055)	-0.130** (0.054)	-0.121** (0.058)	-0.104* (0.059)	-0.070 (0.057)
N	39823	39823	39823	39823	39823
r ²	0.173	0.120	0.134	0.089	0.092
Variables estudiante	Si	Si	Si	Si	Si
Variables escuela	Si	Si	Si	Si	Si
Variables padres	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Las variables de estudiante incluyen: binarias de etnia (afroecuatoriano, montubio, indígena, mestizo), binaria de sexo (mujer), tiene hijos, casado, discapacidad, relación entre compañeros, calificaciones promedio en Básica Superior y Bachillerato. Las variables de escuela incluyen: tamaño de aula, urbano/rural, régimen escolar (Sierra). Las variables de padres incluyen: vive con ambos padres, padres con trabajo estable e ISEC. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

A continuación, en la Grafico 3.1., se presentan gráficos para cada una de las asignaturas que obtuvieron efecto estadísticamente significativo en la tabla previa. La línea roja representa los coeficientes estimados bajo la especificación anterior pero medida a través de regresiones cuantílicas. Los bordes sombreados alrededor de la línea roja son los intervalos de confianza a un nivel de 95%.

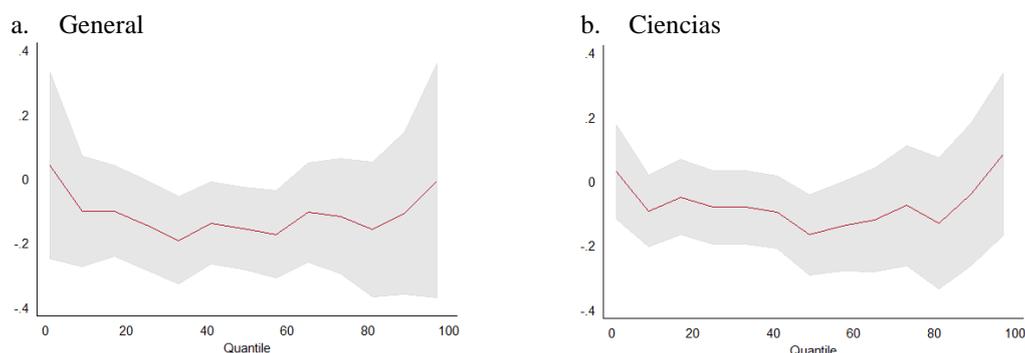
Observamos que los resultados de las evaluaciones en mujeres decrecen por efecto de una mayor proporción de mujeres en el aula. Es decir, a medida que se avanza en la distribución de calificaciones, el efecto de la concentración de mujeres afecta más a las mismas mujeres. Sin embargo, en los últimos centiles de la calificación Global,

Matemática y Ciencias el efecto tiende a ser menos negativo. Mientras que, en Lengua y Literatura, las mujeres son las menos beneficiados por una mayor participación del género femenino en el aula, pues como se observa en la ilustración, el efecto negativo es mayor en los centiles con mayor puntuación de dicha asignatura.

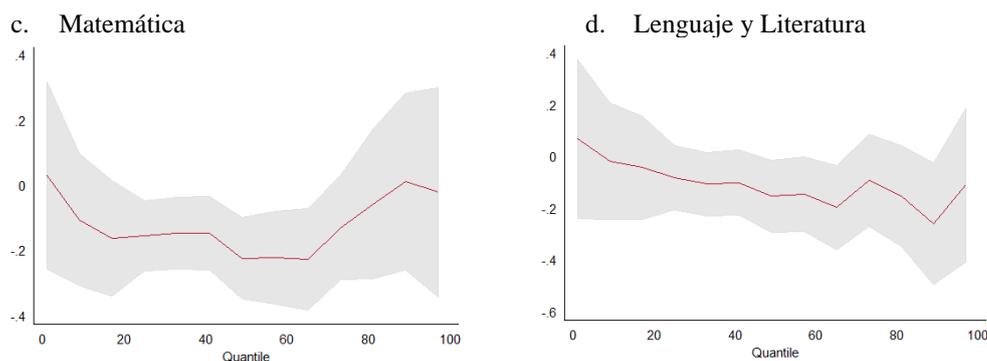
Es interesante analizar las asignaturas de Ciencias Naturales y Matemática, pues su recorrido dibuja una especie de *U*. Aquí se observa que el efecto de la proporción de mujeres influye negativamente en el rendimiento escolar, en mayor medida, de aquellos estudiantes alrededor de la media, ya que es el piso de la distribución. Visto desde el lado de los hombres (las curvas mostradas son complementarias), el porcentaje de mujeres en el aula tiene su efecto más elevado en estudiantes promedio en la distribución de aprendizajes donde el efecto mantiene un crecimiento hasta esta la media y en los extremos empieza a decaer.

A manera de ejemplificar la comparación del efecto entre los cuantiles, se tomará a los centiles 50 y 90 de Matemática en hombres por ser uno de los puntos más distantes en esa distribución. Aquí no se puede aceptar la hipótesis de que los efectos del porcentaje de mujeres en el aula son iguales en estos cuantiles.³⁴ Es decir, no existe diferencia estadísticamente significativa en la distribución de calificaciones de Matemática para aseverar que un incremento de la proporción de mujeres en la clase disminuya el aprovechamiento de los estudiantes respecto a estos cuantiles.

Gráfico 3.1. Coeficientes de la regresión cuantílica en mujeres según asignatura.



³⁴ Se realizó una prueba de hipótesis (Wald) sobre los parámetros estimados en los cuantiles 50 y 90, resultando como valor crítico: $F(1, 1425) = 1.16$ con una $\text{Prob} > F = 0.2822$.



Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

3.2 Resultados de la composición de género en la elección de carreras STEM

Posteriormente, se muestra el efecto del porcentaje de mujeres en la clase sobre la elección de carreras STEM. En la primera columna de la Tabla 3.3 se estima el efecto a través de un OLS, mientras que en la columna 2 y 3, se muestra el coeficiente de la regresión logística y el efecto marginal promedio de ésta. En definitiva, el efecto de la composición de género en el aula muestra que cuando existe un mayor número de mujeres en una clase, el resto de los compañeros posee una menor probabilidad (0.111) al momento de seleccionar una carrera STEM.

Tabla 3.3. Efecto del porcentaje de mujeres en la elección de carreras STEM

	(1) OLS	(2) Logit	(3) dy/dx
Pares % mujeres	-0.183*** (0.024)	-0.906*** (0.095)	-0.111** (0.044)
N	37123	36587	36587
r ²	0.046		
Variables estudiante	Si	Si	Si
Variables escuela	Si	Si	Si
Variables padres	Si	Si	Si
Variables STEM	Si	Si	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si

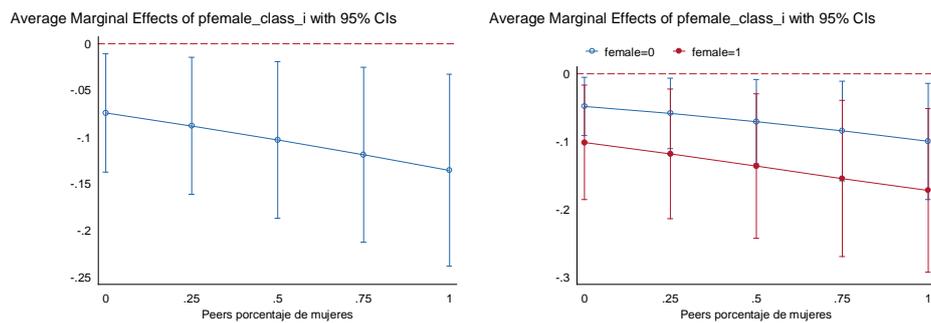
Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Las variables de estudiante incluyen: binarias de etnia (afroecuatoriano, montubio, indígena, mestizo), binaria de sexo (mujer), tiene hijos, casado, discapacidad, relación entre compañeros, calificaciones promedio en Básica Superior y Bachillerato. Las variables de escuela incluyen: tamaño de aula, urbano/rural, régimen escolar (Sierra). Las variables de padres incluyen: vive con ambos padres, padres con trabajo estable e ISEC. Las variables STEM incluyen: orientación vocacional, indicador si al estudiante le parece aburridos los libros. Se incluyen efectos fijos por escuela., * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. En (2) y (3) se omite el tamaño de clase y su función cuadrática porque no aporta variación en los grupos intra clase.

Lo anterior mencionado, se logra visibilizar cuando se desagrega el efecto en el

porcentaje de mujeres en el aula. La probabilidad de que algún estudiante prefiera estudiar carreras STEM se ve menguado a medida que la proporción de mujeres en el aula incrementa (ver Gráfico 3.2.a). En cuanto a la probabilidad de que estudiantes femeninos prefieran estudiar carreras STEM, se observa que, si bien disminuye a medida que incrementa la proporción de mujeres en el aula, se evidencia que esto afecta más a las mismas mujeres respecto a los hombres (ver Gráfico3.2.b).

Gráfico 3.2. Efecto marginal promedio de la proporción de mujeres en el aula



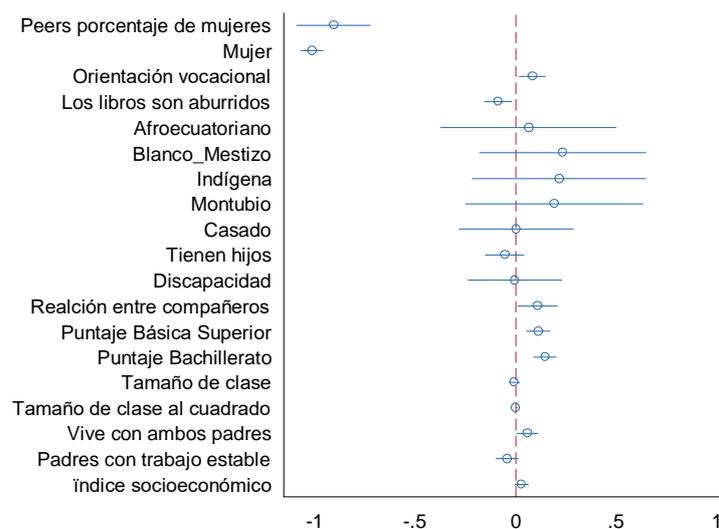
a. AME según cuartiles de proporción de mujeres

b. AME según cuartiles de proporción de mujeres y sexo

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

A manera de resumen, se ilustra los efectos marginales promedio sobre la elección de carreras STEM según sus prospectivas de estudios superiores o universitarios.

Gráfico 3.3. Efecto marginal promedio en elección de carreras STEM con intervalos de confianza al 95%



Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Es oportuno observar que las variables de elección de carreras STEM (recibe orientación vocacional e indicador de si el estudiante cree que los libros son aburridos) aportan según lo esperado, al igual que los signos de las variables son correspondientes según la literatura.

3.3 Resultados del efecto de pares contextuales en el rendimiento académico

Por otro lado, y como un análisis de contexto adicional, en las tablas: Tabla 3.4, Tabla 3.5 y Tabla 3.6, se muestra el efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento académico, con la diferencia que en la primera se estima el efecto total de pares en sus compañeros de aula, en la segunda, se estima el efecto de pares sobre los estudiantes varones, y en la tercera, se estima el efecto de estos indicadores sobre los rendimientos académicos de las mujeres.

En cuanto al efecto, podemos observar en la Tabla 3.4 que las condiciones socioeconómicas influyen de manera general al rendimiento de los estudiantes en 0.110 desviaciones estándar. Mientras que la escolaridad de los padres en el promedio general, el efecto es nulo en el rendimiento escolar.

En cuanto al efecto en cada asignatura, el tener compañeros con familias de mejor posición socioeconómica afecta positivamente el rendimiento en Lengua y Literatura en 0.165 desviaciones estándar y en Ciencias Naturales en 0.097 desviaciones estándar. Mientras que el efecto de este indicador es nulo para las demás materias. Asimismo, tener compañeros cuyos padres posean una escolaridad más elevada hace que los estudiantes incrementen su nivel de logro promedio en Matemática a razón de 0.148 desviaciones estándar. En cambio, para el resto de las asignaturas no se encuentra efecto significativo alguno.

Tabla 3.4. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar

	(1) General	(2) Matemática	(3) Lengua y Literatura	(4) Ciencias	(5) Estudios Sociales
Pares índice socioeconómico	0.110** (0.049)	0.045 (0.054)	0.165*** (0.051)	0.097** (0.048)	0.071 (0.048)
Pares de educación padres	0.075 (0.061)	0.148** (0.062)	0.051 (0.064)	0.017 (0.059)	0.048 (0.059)
N	39823	39823	39823	39823	39823
r2	0.174	0.121	0.135	0.089	0.092
Variables estudiante	Si	Si	Si	Si	Si

VARIABLES ESCUELA	Si	Si	Si	Si	Si
VARIABLES PADRES	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos hijos	Si	Si	Si	Si	Si

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Las variables de estudiante incluyen: binarias de etnia (afroecuatoriano, montubio, indígena, mestizo), binaria de sexo (mujer), tiene hijos, casado, discapacidad, relación entre compañeros, calificaciones promedio en Básica Superior y Bachillerato. Las variables de escuela incluyen: tamaño de aula, urbano/rural, régimen escolar (Sierra). Las variables de padres incluyen: vive con ambos padres, padres con trabajo estable e ISEC. Se incluyen efectos hijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

En la Tabla 3.5 se observa que las condiciones socioeconómicas de los pares influyen al rendimiento de los estudiantes hombres en el puntaje Global y en la asignatura de Lengua y Literatura con una magnitud de 0.128 y 0.190 desviaciones estándar, respectivamente. El efecto de la escolaridad de los padres de pares muestra un efecto nulo en el rendimiento de estudiantes hombres.

Tabla 3.5. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar de hombres

	(1) General	(2) Matemática	(3) Lengua y Literatura	(4) Ciencias	(5) Estudios Sociales
Pares índice socioeconómico	0.128** (0.061)	0.053 (0.067)	0.190*** (0.064)	0.097 (0.063)	0.099 (0.061)
Pares de educación padres	0.023 (0.077)	0.095 (0.083)	0.067 (0.086)	-0.080 (0.078)	0.012 (0.075)
N	20422	20422	20422	20422	20422
r2	0.152	0.106	0.115	0.075	0.078
VARIABLES ESTUDIANTE	Si	Si	Si	Si	Si
VARIABLES ESCUELA	Si	Si	Si	Si	Si
VARIABLES PADRES	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos hijos	Si	Si	Si	Si	Si

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Las variables de estudiante incluyen: binarias de etnia (afroecuatoriano, montubio, indígena, mestizo), binaria de sexo (mujer), tiene hijos, casado, discapacidad, relación entre compañeros, calificaciones promedio en Básica Superior y Bachillerato. Las variables de escuela incluyen: tamaño de aula, urbano/rural, régimen escolar (Sierra). Las variables de padres incluyen: vive con ambos padres, padres con trabajo estable e ISEC. Se incluyen efectos hijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Es atrayente observar el efecto del nivel socioeconómico en el rendimiento académico de las compañeras de clase, pues hay un efecto positivo y significativo en el promedio general, en Lengua y Literatura y con menor significatividad en Estudios Sociales. El nivel de escolaridad de los padres parece beneficiar únicamente a las mujeres, ya que el efecto en todos los individuos se ha trasladado a las compañeras de clase (Ver Tabla 3.6).

Tabla 3.6. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar de mujeres

	(1) General	(2) Matemática	(3) Lengua y Literatura	(4) Ciencias	(5) Estudios Sociales
Pares índice socioeconómico	0.133** (0.068)	0.073 (0.073)	0.166** (0.073)	0.102 (0.070)	0.118* (0.066)
Pares de educación padres	0.077 (0.082)	0.169** (0.078)	0.020 (0.089)	0.087 (0.083)	-0.004 (0.083)
N	19401	19401	19401	19401	19401
r2	0.198	0.137	0.153	0.105	0.108
Variables estudiante	Si	Si	Si	Si	Si
Variables escuela	Si	Si	Si	Si	Si
Variables padres	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Las variables de estudiante incluyen: binarias de etnia (afroecuatoriano, montubio, indígena, mestizo), binaria de sexo (mujer), tiene hijos, casado, discapacidad, relación entre compañeros, calificaciones promedio en Básica Superior y Bachillerato. Las variables de escuela incluyen: tamaño de aula, urbano/rural, régimen escolar (Sierra). Las variables de padres incluyen: vive con ambos padres, padres con trabajo estable e ISEC. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

3.4 Pruebas de Robustez

En este apartado se mostrarán especificaciones definidas en los resultados con diferentes combinaciones de sus covariantes para probar la Robustez de los efectos encontrados. También, a manera de comprobación, se estimarán las anteriores especificaciones con y sin muestra restringida. Para esto último, se definirá a *sesgo* de selección a la regresión que incluya a todos los individuos a pesar de no tener asignado un paralelo dentro de su escuela; mientras que el *semi sesgo* es definido como aquellas clases que tienen 2 o menos estudiantes no identificados.

Se puede observar en las tablas: Tabla 5.1, Tabla 5.2 y Tabla 5.3, que la inclusión de variables de estudiantes, de escuela, de padres y referentes a la elección de carreras STEM disminuye el efecto de género medida a través de la proporción de mujeres en el aula en las variables de interés. Los determinantes del rendimiento académico y la elección de carreras universitarias actúan controlando y distribuyendo el efecto en los regresores de estas variables de resultado. En adición, en ninguna de las especificaciones se puede apreciar cambios abruptos en los estimadores ni en sus signos. El que no exista fluctuaciones considerables o cambios de signos en los coeficientes estimados son indicadores de que los efectos arrojan resultados confiables

del efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar en el rendimiento escolar de mujeres y sobre la elección de carreras STEM.

En el otro lado de la moneda, las tablas: Tabla 5.4, Tabla 5.5 y Tabla 5.6, que muestran el efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar y su desagregación entre hombres y mujeres, muestran intermitencia en sus resultados pues el nivel de significancia difiere a medida que se incluyen covariables e incluso los signos de los estimadores no permanecen consistentes. No obstante, los hallazgos son lo suficientemente robustos en cuanto a la estimación del efecto de pares de la educación parental en Matemática, pues, si bien el coeficiente decrece por efecto de incluir covariables, su nivel de significancia se mantiene estable.

Por otra parte, en las tablas: Tabla 5.7, Tabla 5.8, Tabla 5.9, Tabla 5.10, Tabla 5.11 y Tabla 5.12, observamos que restringir la muestra para evitar el sesgo de selección causado por la identificación incompleta de los estudiantes a su clase, conlleva a que los efectos decrezcan a medida que se restringe más la muestra. Es decir, se está sobreestimando el efecto al no controlar por sesgo de selección. Esto es cierto para todos los casos, a excepción de los resultados de Matemáticas (ver Tabla 5.10 y Tabla 5.12), pues mientras la muestra se ve influenciada por el sesgo sus coeficientes son menos abultados y cuando el sesgo es erradicado los estimadores aumentan en magnitud.

Respecto al efecto del porcentaje de mujeres en la clase sobre del rendimiento académico, se observa que los coeficientes varían entre 0.01 a 0.02 desviaciones estándar como respuesta de ser o no expuestos al sesgo de selección. Mientras que el efecto de pares del porcentaje de mujeres en el aula sobre la elección de carreras STEM, es un poco más notoria, pues varía en 0.06 puntos porcentuales en la probabilidad de esta preferencia académica.

Capítulo 4

4.1. Discusión

Los hombres son quienes más se benefician de un mayor número de mujeres en el aula. Esto puede deberse a que los hombres responden a estímulos competitivos y hace que su rendimiento se eleve por efecto de la presencia de una proporción más elevada de mujeres. Es decir, tienen un incentivo para esforzarse en la obtención de buenas calificaciones. Este resultado es coherente con lo presentado Lavy y Schlosser (2007), donde el efecto de pares en la proporción de niñas solo es significativo para hombres. En contraste con lo presentado por Hoxby (2000), donde sus resultados mostraron que tanto hombres como mujeres tienen un mejor desenvolvimiento en lectura cuando existe mayor número de mujeres en el aula.

En concordancia con lo anterior, en China se comprobó que una mayor proporción de compañeras en clase mejora los resultados de los alumnos en los exámenes y los resultados no cognitivos, que incluyen su aclimatación social y su satisfacción general en la escuela (Gong, Lu y Song 2021). Pero lo más interesante que encontraron es que el comportamiento del profesor, el mayor esfuerzo de los alumnos y la mejora del ambiente en el aula son los principales canales a través de los cuales el género de los compañeros influye en los resultados de los alumnos.

Por otra parte, los individuos de la clase tienden a preferir una carrera en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas cuando existe menor cantidad de mujeres en su grupo. A pesar de esto, cuando esta composición de género se incrementa, los estudiantes tienden a optar por carreras no STEM o su probabilidad de seleccionar carreras STEM en sus estudios universitarios se ve mermado. ¿Existen barreras invisibles que puedan incidir en esta decisión? Como vimos en capítulos anteriores, estereotipos en la familia, roles labores, creencias culturales sobre el género, falta de información vocacional o ausencia de modelos a seguir del sexo femenino podrían perjudicar la inserción y desarrollo de las mujeres en campos de carreras STEM. Respecto a la figura a seguir, para el periodo de estudio, dentro del magisterio educativo se registró que cerca del 70% del cuerpo docente era femenino. Entonces, surge una nueva interrogante ¿La composición de género de los docentes puede influir en la trayectoria académica y aspiraciones de ingresar a carreras STEM de sus estudiantes? Lamentablemente la respuesta a esta pregunta queda fuera del alcance de este estudio. A pesar de esto, en la investigación que Lavy y Schlosser (2011) realizaron, mencionan que no encontraron ningún

efecto en el comportamiento individual, lo que sugiere que los efectos positivos de las niñas en el ambiente del aula se deben principalmente al cambio de composición.

Por último, incrementar en una desviación estándar el nivel socio económico de los pares de clase no motiva efectos en el rendimiento escolar; que a diferencia de Schneeweis y Winter-Ebmer (2005) y Lugo (2011) si revelan un efecto en este sentido. No obstante, este estudio aborda más a profundidad la relación del efecto de pares contextuales en relación con el sexo de los estudiantes de aula. En específico, los efectos de pares del nivel de escolaridad de los padres sobre los compañeros (ambos sexos) y sólo para mujeres son estadísticamente significativos, positivos y robustos en el área de Matemática. Esto aporta a la literatura educativa, pues sugiere que la segregación socioeconómica no influye en los compañeros de clase, pero compartir aula con niños cuyos padres están en un estrato educativo más elevado beneficia a los rendimientos educativos en Matemática. Es decir, el nivel socioeconómico de los compañeros de clase no afecta el rendimiento en Matemática, pero tener compañeros con padres con un nivel educativo más elevado si lo hace. Las habilidades y destrezas de los estudiantes en Matemática, responde a estímulos dentro del hogar, y a retroalimentación académica de los padres. Estar rodeado de estudiantes cuyos padres refuerzan positivamente el aprendizaje podría explicar este hallazgo.

4.2. Conclusiones

En Ecuador, solo 3 de cada 10 estudiantes persiguen la idea de estudiar carreras relacionadas con la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática (STEM) en la universidad. Esta cifra es más alarmante si se lo desagrega por sexo. De los 3 estudiantes, solo 1 mujer posee la prospectiva de estudiar carreras STEM en la universidad.

Estimar el efecto de pares como porcentaje de mujeres en el aula es un importante insumo para la política educativa, aunque sea difícil de hacerlo. En la presente investigación se estimó el efecto de género en las clases de estudiantes de 3ro de bachillerato (13vo grado de escolarización formal) dentro de instituciones educativas fiscales con ambos sexos en sus instalaciones. Se argumentó que los estudiantes son asignados de acuerdo con sus condiciones socio económicas y el contexto escolar se forma respecto a los antecedentes familiares. Además, para evitar la discrecionalidad de las autoridades escolares en la asignación de paralelos, se indagó sobre aquellas instituciones educativas que solo perfilaban un solo

programa de estudio. En particular, los resultados no son generalizables para la población nacional y deberán interpretarse únicamente para la muestra de estudio.

Como se mencionó en el apartado metodológico, la lectura de los hallazgos queda limitada a la interpretación conjunta entre efectos endógenos y de contexto. La forma reducida de estimación buscó resolver el problema de reflexión para encontrar estimadores insesgados, aunque no se pueda diferenciar el origen de los efectos. Tomando en cuenta aquello, se ha logrado comprobar que un cambio de una desviación estándar en la medida de pares de la composición de mujeres en el aula no conduce a cambios en las puntuaciones de las evaluaciones. No obstante, cuando se estiman efectos heterogéneos entre pares de la composición de mujeres en el aula y el sexo femenino, observamos que existe impacto negativo y significativo al 95% de nivel de confianza comprendido en los rangos de 0.158 a 0.123 desviaciones estándar en el promedio General, de 0.155 a 0.130 desviaciones estándar en Matemáticas, 0.156 a 0.121 desviaciones estándar en Lengua y Literatura, 0.138 a 0.130 desviaciones estándar en Ciencias y un efecto nulo en Estudios Sociales. Visto desde la arista masculina, estos resultados pueden leerse en beneficio de ellos, pues la lectura de los efectos es opuesta en signos. Es decir, a medida que se incrementa el porcentaje de mujeres en el aula los hombres incrementan su aprovechamiento general en 0.123 desviaciones estándar. De igual manera, se podría interpretar los efectos en las asignaturas que resultaron ser estadísticamente significativos como se indicó inicialmente.

También se ha podido verificar a través de regresiones cuantílicas que los resultados promedio de las evaluaciones en mujeres disminuyen por efecto de la variable de pares de la proporción de mujeres en el aula, ya que su punto más álgido se encuentra alrededor de la media de la distribución de calificaciones, a excepción de Lengua y Literatura, pues el máximo efecto se reporta aproximadamente en el percentil 90. Al evaluar el efecto de pares considerando las variaciones en la composición de mujeres en el promedio general, los resultados muestran que solo las mujeres obtienen peores resultados académicos cuando existe mayor número de mujeres en el aula, mientras que en los extremos el efecto roza la nulidad (Ver Gráfico 3.1.a). Es decir, las estudiantes con calificaciones promedio son quienes más se ven afectadas por pares mujeres; mientras que, en los extremos de la distribución del rendimiento académico, este efecto pierde intensidad y no influye en estudiantes sobresalientes y menos aventajados. Este análisis se puede extender a Matemática y Ciencias. Mientras que para Lengua y Literatura se determina un declive casi constante en el efecto respecto a la distribución de aprendizajes,

donde los estudiantes que despuntan en esta asignatura son a quienes más les impacta negativamente tener una mayor cantidad de pares mujeres en el aula.

Respecto al efecto que tienen los estudiantes al momento de seleccionar una carrera STEM, se ha podido evidenciar que el cambio marginal promedio de la composición de género en el aula es negativo y estadísticamente significativo en esta decisión, en rangos de entre -0.127 a -0.111. Es decir, cuando incrementa una desviación estándar la participación de mujeres en una clase, la probabilidad de que los estudiantes prefieran estudiar carreras STEM disminuye en el rango 0.111 a 0.127. Este efecto exagera aún más la brecha de género si la decisión es tomada por las mujeres de la clase, pues en promedio, el efecto marginal afecta más a la probabilidad de elegir carreras STEM de las mujeres que a la de los hombres.

Por otra parte, los efectos de pares del nivel socioeconómico del hogar sobre el resto de los compañeros son estadísticamente significativos y positivos sobre el promedio de las asignaturas. A pesar de esto, estos hallazgos pierden credibilidad y validez pues, al realizar pruebas de robustez dejan de ser estadísticamente significativas. Es decir, las condiciones de las familias de los niños no influyen en la obtención de mejores resultados académicos de los compañeros de clase.

En lo que respecta al efecto del nivel de escolaridad de los padres de los pares en el aula, se encontró evidencia robusta para Matemática estimándose en el rango de 0.148 a 0.188 desviaciones estándar. Y, en un análisis más profundo, este efecto recae únicamente sobre las mujeres. En otras palabras, las mujeres son quienes se benefician de tener compañeros cuyos padres han alcanzado niveles de escolaridad elevados específicamente en la materia de Matemática. Sin embargo, este resultado debe tomarse con cautela pues se recalca la no identificación entre efectos endógenos y de contexto. Es decir, la variable de pares de escolaridad de los padres indica el efecto que tienen los pares sobre el rendimiento, pero no se atribuye 100% el efecto a esta variable sino al efecto conjunto entre efectos endógenos y contextuales.

Por último, se cuantificó en qué medida influye estimar los efectos de la composición de género en el aula con sesgo de selección. Los resultados indican que el efecto del porcentaje de mujeres en la clase sobre el rendimiento académico, varían entre 0.01 a 0.02 desviaciones estándar como respuesta de estar o no expuestos al sesgo de selección. Mientras que el efecto de pares del porcentaje de mujeres en el aula sobre la elección de carreras STEM, es un poco

más notoria, pues la estimación del efecto varía en 0.06 puntos porcentuales en la probabilidad de esta preferencia académica.

Si bien estos comparativos no brindan gran diferencia en los resultados finales, apearse a una metodología que busca minimizar cualquier sesgo, siempre es preferible al momento de estimar efectos confiables pues se refina y precisa los hallazgos encontrados.

4.3. Recomendaciones

La baja propensión de los estudiantes para seleccionar carreras STEM en Ecuador no es algo menor. El capital humano y por ende la formación de educación especializada ha mostrado ser un factor importante en el desarrollo de los países dado su relación directa con el incremento de la productividad y de ventajas competitivas ligadas con la innovación Pelinescu (2015) y Banco Mundial (2018). Por esta razón, la política educativa y de desarrollo humano debe enfocarse a la mejora continua de procesos de soporte y consejo vocacional hacia campos de las carreras STEM, para que los estudiantes tomen decisiones basadas en información efectiva sobre las opciones que tendrían en el caso de continuar con su formación universitaria.

En línea con lo anterior, el contenido curricular de los niveles educativos básicos debería transversalizar la idea de que los estudiantes de que carreras relacionadas a la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas es una opción plausible en su formación. Además, el contenido debería incluir conceptos de equidad de género para contrarrestar la brecha académica entre hombres y mujeres y eliminar estigmas en las habilidades cognitivas de ambos sexos. Esto se hace urgente en la implementación pues, según el Análisis curricular Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019) para Ecuador, la equidad de género no aparece en los documentos de las áreas disciplinares analizados, a diferencia de la mitad de los países de Latinoamérica (UNESCO 2020). En ese sentido, la UNESCO considera relevante que los sistemas educativos de América Latina y el Caribe continúen realizando esfuerzos hacia una mayor integración de este tema en los currículos nacionales de las diversas asignaturas y que lo consideren en sus procesos de reflexión, rediseño e implementación curricular y de las políticas educativas.

La necesidad de conformar un sistema educativo que se caracterice por su calidad e igualdad de género es latente. Para aquello, una posible alternativa para la política educativa es generar directrices claras para que los estudiantes sean asignados a las clases de tal manera que la composición de género sea equiparada y así los pares sean beneficiados académicamente por

presencia de mujeres en el aula. Asimismo, el comportamiento de los docentes y un buen ambiente escolar favorecen a que el efecto de género influya en los resultados académicos de los estudiantes. Por este motivo, generar intervenciones donde los docentes puedan explotar estos beneficios sería recomendable para la mejora de la calidad educativa.

Por último, respecto al surgimiento de la hipótesis de la existencia o no del efecto de la composición de género de los profesores sobre los rendimientos académicos y preferencias por la elección de carreras STEM de los estudiantes, se recomienda indagar sobre la posible influencia que una mayor cantidad de docentes de sexo femenino tendría sobre la trayectoria académica y aspiraciones de estudios universitarios de los estudiantes.

Referencias

- Ammermueller, Andreas. 2006. "Peer Effects in European Primary Schools: Evidence PIRLS".
- Ammermueller, Andreas y Jörn-Steffen Pischke. 2007. "Peer Effects in European Primary Schools: Evidence from PIRLS IZA". *Discussion Paper*.
- Arcos, Carlos y Alison Vásquez. 2008. "Eficiencia, equidad y retornos del bachillerato en el Ecuador". *Desafíos para la educación en el Ecuador: calidad y equidad*, Flacso-Sede Ecuador: 157-226. Quito.
- Asamblea Nacional del Ecuador. 2008. "Constitución de la República del Ecuador".
- Avendaño, Karla y Deneb Magaña. 2017. "Elección de carreras universitarias en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM): revisión de literatura".
- Avolio, Beatrice, Jessica Chávez, Carlos Vilchez y Gemma Pezo. 2018. "Factores que influyen en el ingreso, participación y desarrollo de las mujeres en carreras vinculadas a la ciencia, tecnología e innovación".
- Banco Mundial. Educación. 2018. "Entendiendo a la pobreza".
<https://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview>.
- Barnard, Chester I. 1938. "The functions of the executive". *Cambridge, Harvard University Press*: 44.
- Barrenetxea, Miren, Jon Olaskoaga, Antonio Cardona, Marta Barandiaran y Juan Mijangos. 2016. "Conceptualización de la calidad en la educación superior: Una década de aportaciones". *SaberEs* 8(1): 63-70.
- Basco, Ana y Cecilia Lavena. 2019. "Un potencial con barreras: la participación de las mujeres en el área de ciencia y tecnología en Argentina".
- Becker, G. 1975. "El capital humano". Madrid: Alianza editorial.
- Bergtoid, Jason, Elizabeth Yeager y Terry Griffin. 2019. "Spatial dynamics in the classroom: Does seating choice matter?".
- BID. 2015. "25 años de lucha por la igualdad". <https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/25-anos-de-lucha-por-la-igualdad-de-genero>.
- Bobonis, Gustavo y Frederico Finan. 2006. "Endogenous peer effects in school participation".
- Bradley, Charles. 2003. "Uneven inroads: Understanding Women's Status in Higher Education".

- Burgi, Jutta y Miski Peralta. 2011. "El Concepto de Calidad Educativa en las investigaciones sobre educación en Chile (2000-2008)". *Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación* 9(3): 79-93.
- Burke, Mary y Tim Sass. 2008. "Classroom peer effect and student achievement".
- Casassús, Juan. 1995. "Acerca de la calidad de la educación". UNESCO.
- De Ketele, J.-M. 2000. "Pour une approche operationelle de la qualite en education". *Unpublished paper prepared for UNICEF*.
- Dias, José. 2008. "Calidad, pertinencia y responsabilidad social de la universidad latinoamérica y caribeña". *Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe*, IESALC-UNESCO: 87-112. Caracas.
- Diette, Timothy y Ruth Uwaifo. 2017. "Gender and racial differences in peer effects of limited English students: a story of language or ethnicity". *IZA Journal of Migration*.
- Eren, Ozkan. 2017. "Differential Peer Effects, Student Achievement and Student Absenteeism: Evidence from a large- scale randomized experiment". *Springer*.
- Gago, Antonio. 2002. "Apuntes acerca de la evaluación educativa".
- Gerber, Theodore y Sin Yi Cheung. 2008. "Horizontal Stratification in Postsecondary Education: forms, explanation and implications".
- Gong, Jie, Yi Lu y Hong Song. 2021. "Gender Peer Effects on Students' Academic and Noncognitive Outcomes. Evidence and Mechanisms". *The journal of Human Resources*: 686-710.
- Gould, Eric, Victor Lavy y Daniele Paserman. 2005. "Does immigration affect the longterm educational outcomes of natives? Quasi-experimental evidence". Hebrew University.
- Harvey, Lee y Diana Green. 1993. "Defining quality. Assessment & Evaluation in Higher Education", 18(1):9-34.
- Hill, Andrew. 2017. "The positive influence of female college students on their male peers". *Elsevier*.
- Hoxby, Caroline. 2000. "Peer effects in the classroom. Learning rom gender and race variation". *National Bureau of Economic Research*.
- Imberman, Scott, Adriana Kugler y Bruce Sacerdote. 2012. "Katrina's Children: Evidence on the Structure of Peer Effects from Hurricane Evacuees". *The American Economic Review* 102(5):2048-2082.
- INEVAL. 2019. "Informe de resultados nacional fiscal, Ser Bachiller Año lectivo 2018-2019".

- INEVAL. 2018. “Educación en el Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo”. Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- INEVAL. 2017. “Índice socioeconómico - Ser Estudiante y Ser Bachiller”. Coordinación de Investigación Educativa.
- Jackson, Kirabo. 2017. “The effect of single sex education on test scores, school completion, arrests, and teen motherhood: Evidence from school transitions”. *National Bureau of economic research*.
- Koenker, R. 2005. “Quantile Regression”. *Cambridge University Press* 38.
- Lavy, Victor y Analia Schlosser. 2011. “Mechanisms and Impacts of Gender Peer Effects at School”. *American Economic Journal: Applied Economics* 3 (2): 1-33.
- Lemieux, T. 2006. “The Mincer Equation Thirty Years After Schooling, Experience, and Earnings”. *Jacob Mincer A Pioneer of Modern Labor Economics Springer*: 127–145.
- Leon, Ricardo. 2004. “Calidad educativa: más que resultados en pruebas estandarizadas”.
- Levin, Henry. 1991. “The economics of educational choice”. *Economics of Education Review* 10(2): 137–158.
- Lugo, Maria. 2011. “Heterogenous Peer Effects, Segregation and Academic Attainment”. *World Bank Policy Research Working Paper* 5718. <https://ssrn.com/abstract=1876294>.
- Machado, José, J.M.C. Santos y Kehai Wei. 2016. “Quantiles, Corners, and the Extensive Margin of Trade”. *European Economic Review* 89: 73-84.
- Manski, Charles. 1993. “Identification of endogenous social effects: The reflection problem”. *The Review of Economic Studies* 60(3): 531-542.
- Marchionni, Mariana, Leonardo Gasparini y María Eddo. 2018. “Brechas de género en América Latina. Un estado de situación”. CAF.
- Marques, Pere. 2011. “Calidad e innovación educativa en los centros”.
- Martin, María. 2019. “Influencia de los estereotipos de género en la elección de estudios universitarios”.
- Mincer, Jacob. 1974. “The Human Capital Earnings Function”. *National Bureau of Economic Research*: 83-96.
- Mincer, Jacob y Ilaim Ofek. 1980. “Interrupted Work Careers: Depreciation and Restoration of Human Capital”. *Journal of Human Resources*.
- Ministerio de Educación del Ecuador. 2013. “Estándares de calidad Educativa. Aprendizaje, gestión escolar, profesional e infraestructura”.

- Mullens, John, Richard Murnane y Willett John. 1996. “The contribution of training and subject matter knowledge to teaching effectiveness in Belize”. *Comparative Education Review* 40(2): 139-157.
- Muñoz, Mercedes y Javier Murillo. 2010. “Un balance provisional sobre la calidad en educación. Eficacia escolar y mejora de la escuela”. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficiencia y Cambio en Educación*.
- Namo, Guiomar. 1993. “Cidadania e competitividade: Desafios educacionais do terceiro milênio”. *Cortez Editora* 39.
- Neuman, Shoshana y Avi Weiss. 1995. “On the effects of schooling vintage on experience-earnings profiles: Theory and evidence”. *European Economic Review, Elsevier* 39(5): 943-955.
- Norton, Edward, Bryan Dowd y Matthew Maciejewski. 2019. “Marginal Effects—Quantifying the Effect of Changes in Risk Factors in Logistic Regression Models”. *JAMA* 321(13):1304–1305. doi:10.1001/jama.2019.1954.
- OECD. 2015. “Education at a glance 2015”.
- OECD. 2005. “School factors related to quality and equity: Results from Pisa 2000”. OCDE.
- Oosterbeek, Hessel. 2019. “Economics of Educations. Class presentation Peers”.
- Oosterbeek, Hessel y Reynvan Ewijk. 2014. “Gender peer effects in university: Evidence from a randomized experiment”. *Economics of Education Review*.
- Pascual, Belén. 2006. “Calidad, equidad e indicadores en el sistema educativo español”
- Pelinescu, Elena. 2015. “The impact of human capital on economic growth”. *Procedia Economis and Finance*: 184-1900.
- Pickenpack, Astrid. 2017. “Análisis de los factores familiares y escolares que afectan la elección de carrera en el proceso de postulación a la universidad”.
- Raitano, Michele y Francesco Vona. 2013. “Peer heterogeneity, school tracking and students’ performances: evidence from PISA 2006”. *Applied Economics, Taylor & Francis Journal* 45(32): 4516-4532.
- Rangvid, B.S. 2007. “School composition effects in Denmark: quantile regression evidence from PISA 2000”. *Empirical Economics* 33: 359–388.
- Rataino, Michele y Francesco Vona. 2013. “Peer heterogeneity, school tracking and students’ performances: evidence from PISA 2006”. *Applied Economics*.

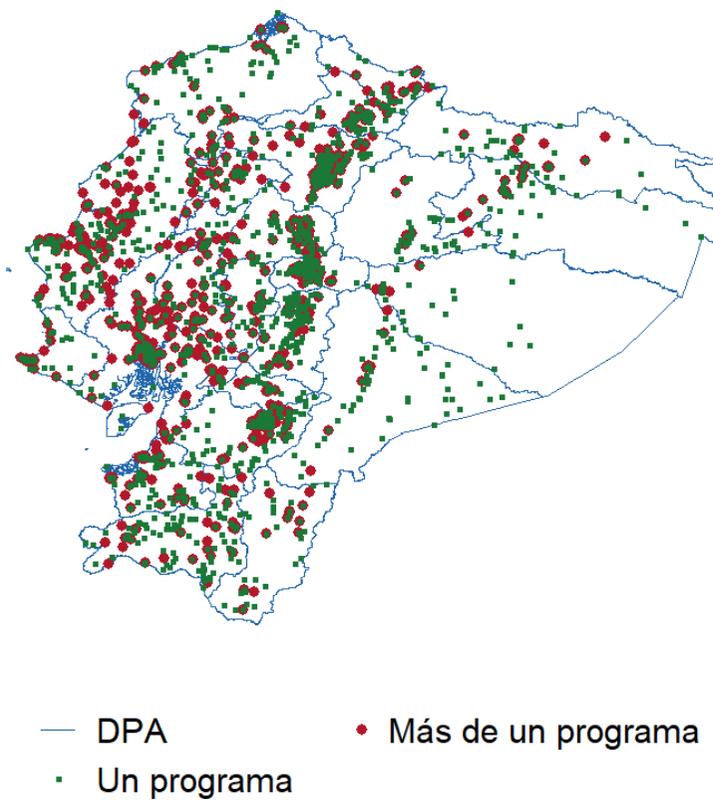
- Sacerdote, Bruce. 2001. "Peer effect with random assignment: result for Dartmouth roommates".
- 2011. "Peer effects in education: How might they work, how big are they and how much do we know thus far?", *Handbook of the Economics of Education* 1 (3).
- Sander, Benno. 1996. "Administración de la educación y relevancia cultural". Gestión educativa en América Latina: construcción y reconstrucción del conocimiento. *Sander Benno: 45-73*.
- 2016. "Nuevas Tendencias en la Gestión Educativa: Democracia y Calidad".
- Schindler, Beatrice. 2007. "School composition effects in Denmark: quantile regression evidence from PISA 2000". *Empirical Economics*.
- Schneeweis, Nicole y Rudolf Winter. 2005. "Peer Effects in Austrian Schools". <https://ssrn.com/abstract=772768>.
- 2008. "Peer effects in Austrian schools". *Empirical Economics*.
- Schultz, Theodore. 1960. "Capital Formation by Education". *Journal of Political Economy, University of Chicago Press* 68: 571-571.
- 1960. "Investment in capital human." *The American Economic Review* 51(1): 1-17.
- 1961. "Education and Economic Growth". Henry N. *Social Forces Influencing American Education*.
- 1962. "Reflections on Investment in Man". *Journal of Political Economy of University of Chicago Press* 70:1.
- 1964. "Investment in Humans and Material Progress". *Challenge Taylor & Francis Journals* 12(9): 20-24.
- 1971. "The economic value of education". *Columbia University Press: 71-89*.
- Schultz, Thomas. 1972. "Investment in Education: Equity-efficiency Quandary".
- Sen, Amartya. 1980. "Equality of what?", Tanner Lectures on Human Values. *Cambridge University Press* 1.
- 1985. "Well-being, agency and freedom: the Dewey Lectures 1984". *Journal of Philosophy* 82: 169–221.
- 1992. "Inequality Reexamined". *Oxford: Clarendon Press*.
- 1999. "Development as Freedom". *Oxford University Press: 366*.
- 2005. "Human Rights and Capabilities". *Journal of Human Development*.

- Treviño, Ernesto, Carlos Pardo y Roy Costilla. 2010. “Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe”.
- UNESCO. 1990. “Declaración Mundial sobre Educación para Todos y Marco de Acción para Satisfacer las Necesidades Básicas de Aprendizaje”.
- 1993. “The quality of primary schools in different development contexts”. *International Workshop on Quality Improvement of Primary Schools in Developing Countries*: 306.
- 2008. “Un enfoque de la educación basado en los derechos humanos”.
- 2010. “Panorámica Regional: América Latina y el Caribe. Rumbo a la Educación para Todos: Progresos y problemas”. Informe de seguimiento de la EPT en el Mundo; Llegar a los Marginados.
- 2014. “América Latina y el Caribe. Revisión Regional 2015 de la educación para todos”.
- 2016. “Informe de resultados tercer. Tercer estudio regional comparativo y explicativo”.
- 2020. “Análisis curricular Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019) Ecuador: documento nacional de resultados”. OREALC/UNESCO: 1-39.
- UNICEF. 2000. “Defining Quality in Education.” *Working Paper Series*. United Nations Children's Fund.
- 2004. “Una educación de calidad para todos los jóvenes: desafíos, tendencias y prioridades. Ginebra: Conferencia internacional de educación. 47ª reunión”. ED/BIE/CONFINTED 47/3.
- Urquiola, Miguel. 2006. “Identifying Class Size Effects in Developing Countries: Evidence from Rural Bolivia”. *Review of Economics and Statistics* 88(1): 171–177.
- Vaca, Iliana. 2019. “Oportunidades y desafíos para la autonomía de las mujeres en el futuro escenario del trabajo”. *Asuntos de Género*.
- Velez, Eduardo, Ernesto Schiefebein y Jorge Valenzuela. 1994. “Factores que afectan el rendimiento académico en educación primaria”.
- Verwimp, P. 1999. “Measuring the quality of education at two levels: A case study of primary schools in rural Ethiopia”. *International Review of Education* 45(2): 167-196.
- Vigdor, Jacob y Thomas Nechyba. 2004. “Peer effects in North Carolina Public Schools”. *NBER*.
- Willis, Robert J. 1986. “Wage Determinants: A Survey and Reinterpretation of Human Capital”. *Handbook of Labor Economics*: 525–602.
- World Economic Forum. 2018. “Global Gender Gap Report”.

Zimmerman. 2003. "Peer effects in academic outcomes: evidence from a natural experiment".

Anexos

Anexo 5.1. Mapa de las Instituciones Educativas según tipo de programa de estudio



Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Para fines ilustrativos se obvió a la provincia de Galápagos. La simbología representa al programa. Cada institución educativa puede tener ambos tipos pues hay varias jornadas.

Anexo 5.2. Pruebas de robustez

Tabla 5.1. Efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar. Robustez

	(1) General	(2)	(3)	(4) Matemática	(5)	(6)	(7) Lengua y Literatura	(8)	(9)
Pares % mujeres	-0.026 (0.041)	-0.028 (0.040)	-0.032 (0.040)	-0.018 (0.042)	-0.019 (0.041)	-0.022 (0.041)	-0.005 (0.041)	-0.007 (0.041)	-0.013 (0.040)
N	40079	40079	39823	40079	40079	39823	40079	40079	39823
r ²	0.156	0.157	0.173	0.111	0.111	0.120	0.119	0.119	0.134
Variables estudiante	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables escuela	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables padres	No	No	Si	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si						

Tabla continúa

	(10) Ciencias	(11)	(12)	(13) Estudios Sociales	(14)	(15)
Pares % mujeres	-0.019 (0.040)	-0.020 (0.040)	-0.023 (0.040)	-0.046 (0.040)	-0.047 (0.040)	-0.050 (0.040)
N	40079	40079	39823	40079	40079	39823
r ²	0.079	0.079	0.089	0.083	0.083	0.092
Variables estudiante	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables escuela	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables padres	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Las variables de estudiante incluyen: binarias de etnia (afroecuatoriano, montubio, indígena, mestizo), binaria de sexo (mujer), tiene hijos, casado, discapacidad, relación entre compañeros, calificaciones promedio en Básica Superior y Bachillerato. Las variables de escuela incluyen: tamaño de aula, urbano/rural, régimen escolar (Sierra). Las variables de padres incluyen: vive con ambos padres, padres con trabajo estable e ISEC. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabla 5.2. Efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar de mujeres. Robustez

	(1) General	(2)	(3)	(4) Matemática	(5)	(6)	(7) Lengua y Literatura	(8)	(9)
Pares % mujeres	0.044 (0.043)	0.040 (0.043)	0.023 (0.043)	0.051 (0.047)	0.048 (0.047)	0.036 (0.047)	0.064 (0.045)	0.060 (0.044)	0.042 (0.044)
Pares % mujeres vs mujer	-0.158*** (0.056)	-0.151*** (0.056)	-0.123** (0.055)	-0.155*** (0.054)	-0.151*** (0.054)	-0.130** (0.054)	-0.156*** (0.059)	-0.150** (0.059)	-0.121** (0.058)
N	40079	40079	39823	40079	40079	39823	40079	40079	39823
r2	0.157	0.157	0.173	0.111	0.111	0.120	0.120	0.120	0.134
Variables estudiante	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables escuela	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables padres	No	No	Si	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Tabla continúa

	(10) Ciencias	(11)	(12)	(13) Estudios Sociales	(14)	(15)
Pares % mujeres	0.043 (0.044)	0.038 (0.044)	0.024 (0.044)	-0.003 (0.044)	-0.007 (0.044)	-0.019 (0.044)
Pares % mujeres vs mujer	-0.138** (0.060)	-0.130** (0.060)	-0.104* (0.059)	-0.096* (0.057)	-0.090 (0.057)	-0.070 (0.057)
N	40079	40079	39823	40079	40079	39823
r2	0.079	0.079	0.089	0.083	0.083	0.092
Variables estudiante	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables escuela	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables padres	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Las variables de estudiante incluyen: binarias de etnia (afroecuatoriano, montubio, indígena, mestizo), binaria de sexo (mujer), tiene hijos, casado, discapacidad, relación entre compañeros, calificaciones promedio en Básica Superior y Bachillerato. Las variables de escuela incluyen: tamaño de aula, urbano/rural, régimen escolar (Sierra). Las variables de padres incluyen: vive con ambos padres, padres con trabajo estable e ISEC. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabla 5.3. Efecto del porcentaje de mujeres en la elección de carreras STEM. Robustez

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	OLS	OLS	OLS	OLS	dy/dx	dy/dx	dy/dx	dy/dx
Pares % mujeres	-0.176*** (0.024)	-0.183*** (0.024)	-0.183*** (0.024)	-0.183*** (0.024)	-0.127*** (0.027)	-0.105** (0.042)	-0.110** (0.044)	-0.111** (0.044)
N	37506	37357	37123	37123	36815	36815	36587	36587
r2	0.042	0.046	0.046	0.046				
Variables estudiante	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
Variables escuela	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
Variables padres	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si
Variables STEM	No	No	No	Si	No	Si	No	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Las variables de estudiante incluyen: binarias de etnia (afroecuatoriano, montubio, indígena, mestizo), binaria de sexo (mujer), tiene hijos, casado, discapacidad, relación entre compañeros, calificaciones promedio en Básica Superior y Bachillerato. Las variables de escuela incluyen: tamaño de aula, urbano/rural, régimen escolar (Sierra). Las variables de padres incluyen: vive con ambos padres, padres con trabajo estable e ISEC. Las variables STEM incluyen: orientación vocacional, indicador si al estudiante le parece aburridos los libros. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Nota: para fines ilustrativos no se ha incluido a los coeficientes de las regresiones logísticas.

Tabla 5.4. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar. Robustez

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	General		Matemática			Lengua y Literatura			
Pares índice socioeconómico	-0.013 (0.056)	0.003 (0.049)	0.110** (0.049)	-0.051 (0.057)	-0.040 (0.053)	0.045 (0.054)	0.035 (0.057)	0.051 (0.051)	0.165*** (0.051)
Pares de educación padres	0.131* (0.071)	0.094 (0.065)	0.075 (0.061)	0.188*** (0.070)	0.161** (0.065)	0.148** (0.062)	0.106 (0.071)	0.070 (0.067)	0.051 (0.064)
N	40151	40063	39823	40151	40063	39823	40151	40063	39823
r2	0.001	0.157	0.174	0.001	0.111	0.121	0.002	0.120	0.135
Variables estudiante	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables escuela	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables padres	No	No	Si	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Tabla continúa

	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	Ciencias			Estudios Sociales		
Pares índice socioeconómico	0.001 (0.052)	0.012 (0.047)	0.097** (0.048)	-0.028 (0.052)	-0.013 (0.047)	0.071 (0.048)
Pares de educación padres	0.067 (0.066)	0.034 (0.063)	0.017 (0.059)	0.098 (0.066)	0.065 (0.062)	0.048 (0.059)
N	40151	40063	39823	40151	40063	39823
r2	0.001	0.079	0.089	0.001	0.083	0.092
Variables estudiante	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables escuela	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables padres	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Las variables de estudiante incluyen: binarias de etnia (afroecuatoriano, montubio, indígena, mestizo), binaria de sexo (mujer), tiene hijos, casado, discapacidad, relación entre compañeros, calificaciones promedio en Básica Superior y Bachillerato. Las variables de escuela incluyen: tamaño de aula, urbano/rural, régimen escolar (Sierra). Las variables de padres incluyen: vive con ambos padres, padres con trabajo estable e ISEC. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabla 5.5. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar de hombres. Robustez

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	General			Matemática			Lengua y Literatura		
Pares índice socioeconómico	0.029 (0.069)	-0.005 (0.060)	0.128** (0.061)	-0.026 (0.074)	-0.055 (0.066)	0.053 (0.067)	0.083 (0.072)	0.053 (0.064)	0.190*** (0.064)
Pares de educación padres	0.044 (0.086)	0.045 (0.080)	0.023 (0.077)	0.106 (0.092)	0.114 (0.086)	0.095 (0.083)	0.091 (0.094)	0.091 (0.088)	0.067 (0.086)
N	20631	20569	20422	20631	20569	20422	20631	20569	20422
r2	0.000	0.133	0.152	0.000	0.096	0.106	0.000	0.100	0.115
Variables estudiante	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables escuela	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables padres	No	No	Si	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Tabla continúa

	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	Ciencias			Estudios Sociales		
Pares índice socioeconómico	0.026 (0.067)	-0.006 (0.062)	0.097 (0.063)	0.017 (0.063)	-0.009 (0.059)	0.099 (0.061)
Pares de educación padres	-0.064 (0.084)	-0.063 (0.081)	-0.080 (0.078)	0.033 (0.079)	0.028 (0.075)	0.012 (0.075)
N	20631	20569	20422	20631	20569	20422
r2	0.000	0.065	0.075	0.000	0.070	0.078
Variables estudiante	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables escuela	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables padres	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Las variables de estudiante incluyen: binarias de etnia (afroecuatoriano, montubio, indígena, mestizo), binaria de sexo (mujer), tiene hijos, casado, discapacidad, relación entre compañeros, calificaciones promedio en Básica Superior y Bachillerato. Las variables de escuela incluyen: tamaño de aula, urbano/rural, régimen escolar (Sierra). Las variables de padres incluyen: vive con ambos padres, padres con trabajo estable e ISEC. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabla 5.6. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar de mujeres. Robustez

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	General			Matemática			Lengua y Literatura		
Pares índice socioeconómico	-0.053 (0.076)	0.027 (0.068)	0.133** (0.068)	-0.073 (0.075)	-0.008 (0.072)	0.073 (0.073)	-0.027 (0.084)	0.050 (0.074)	0.166** (0.073)
Pares de educación padres	0.157 (0.098)	0.093 (0.087)	0.077 (0.082)	0.225** (0.089)	0.174** (0.081)	0.169** (0.078)	0.096 (0.106)	0.033 (0.092)	0.020 (0.089)
N	19520	19494	19401	19520	19494	19401	19520	19494	19401
r2	0.000	0.182	0.198	0.001	0.129	0.137	0.000	0.138	0.153
Variables estudiante	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables escuela	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables padres	No	No	Si	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Tabla continúa

	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	Ciencias			Estudios Sociales		
Pares índice socioeconómico	-0.052 (0.073)	0.014 (0.071)	0.102 (0.070)	-0.032 (0.073)	0.034 (0.064)	0.118* (0.066)
Pares de educación padres	0.160* (0.092)	0.103 (0.086)	0.087 (0.083)	0.065 (0.094)	0.015 (0.086)	-0.004 (0.083)
N	19520	19494	19401	19520	19494	19401
r ²	0.000	0.096	0.105	0.000	0.099	0.108
Variables estudiante	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables escuela	No	Si	Si	No	Si	Si
Variables padres	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Las variables de estudiante incluyen: binarias de etnia (afroecuatoriano, montubio, indígena, mestizo), binaria de sexo (mujer), tiene hijos, casado, discapacidad, relación entre compañeros, calificaciones promedio en Básica Superior y Bachillerato. Las variables de escuela incluyen: tamaño de aula, urbano/rural, régimen escolar (Sierra). Las variables de padres incluyen: vive con ambos padres, padres con trabajo estable e ISEC. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Anexo 5.3. Pruebas de sesgo

Tabla 5.7. Efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar. Sesgo

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	General			Matemática			Lengua y Literatura		
Pares % mujeres	-0.019 (0.035)	-0.020 (0.038)	-0.032 (0.040)	-0.013 (0.036)	-0.017 (0.038)	-0.022 (0.041)	-0.004 (0.035)	-0.000 (0.038)	-0.013 (0.040)
N	46946	44997	39823	46946	44997	39823	46946	44997	39823
r ²	0.166	0.169	0.173	0.113	0.116	0.120	0.129	0.132	0.134
Sesgo	Si	No	No	Si	No	No	Si	No	No
Semi sesgo	No	Si	No	No	Si	No	No	Si	No

Tabla continúa

	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	Ciencias			Estudios Sociales		
Pares % mujeres	-0.023 (0.035)	-0.019 (0.037)	-0.023 (0.040)	-0.024 (0.037)	-0.030 (0.039)	-0.050 (0.040)
N	46946	44997	39823	46946	44997	39823
r ²	0.087	0.088	0.089	0.087	0.089	0.092
Sesgo	Si	No	No	Si	No	No
Semi sesgo	No	Si	No	No	Si	No

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Otras variables incluidas en la regresión son variables de estudiante, variables de escuela, variables de padres. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabla 5.8. Efecto del porcentaje de mujeres en el rendimiento escolar en mujeres. Sesgo

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	General			Matemática			Lengua y Literatura		
Pares % mujeres	0.031 (0.038)	0.027 (0.040)	0.023 (0.043)	0.034 (0.041)	0.033 (0.044)	0.036 (0.047)	0.046 (0.039)	0.041 (0.041)	0.042 (0.044)
Pares % mujeres vs mujer	-0.112** (0.049)	-0.103** (0.050)	-0.123** (0.055)	-0.106** (0.049)	-0.109** (0.050)	-0.130** (0.054)	-0.112** (0.052)	-0.092* (0.053)	-0.121** (0.058)
N	46946	44997	39823	46946	44997	39823	46946	44997	39823
r ²	0.166	0.169	0.173	0.113	0.116	0.120	0.129	0.132	0.134
Sesgo	Si	No	No	Si	No	No	Si	No	No
Semi sesgo	No	Si	No	No	Si	No	No	Si	No

Tabla continúa

	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	Ciencias			Estudios Sociales		
Pares % mujeres	0.020 (0.039)	0.022 (0.041)	0.024 (0.044)	0.009 (0.040)	-0.001 (0.043)	-0.019 (0.044)
Pares % mujeres vs mujer	-0.096* (0.053)	-0.090* (0.054)	-0.104* (0.059)	-0.073 (0.050)	-0.063 (0.052)	-0.070 (0.057)
N	46946	44997	39823	46946	44997	39823
r ²	0.087	0.088	0.089	0.087	0.089	0.092
Sesgo	Si	No	No	Si	No	No
Semi sesgo	No	Si	No	No	Si	No

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Otras variables incluidas en la regresión son variables de estudiante, variables de escuela, variables de padres. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabla 5.9. Efecto del porcentaje de mujeres en la elección de carreras STEM. Sesgo

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	OLS	OLS	OLS	dy/dx	dy/dx	dy/dx
Pares % mujeres	-0.223*** (0.023)	-0.203*** (0.024)	-0.183*** (0.024)	-0.171*** (0.060)	-0.149*** (0.053)	-0.111** (0.044)
N	43743	41898	37123	43172	41327	36587
r2	0.048	0.047	0.046			
Sesgo	Si	No	No	Si	No	No
Semi sesgo	No	Si	No	No	Si	No

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Otras variables incluidas en la regresión son variables de estudiante, variables de escuela, variables de padres y variables STEM. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabla 5.10. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar. Sesgo

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	General			Matemática			Lengua y Literatura		
Pares índice socioeconómico	0.121*** (0.044)	0.106** (0.045)	0.110** (0.049)	0.063 (0.048)	0.052 (0.048)	0.045 (0.054)	0.170*** (0.046)	0.160*** (0.047)	0.165*** (0.051)
Pares de educación padres	0.076 (0.052)	0.083 (0.053)	0.075 (0.061)	0.139*** (0.053)	0.137** (0.054)	0.148** (0.062)	0.044 (0.054)	0.049 (0.056)	0.051 (0.064)
N	46946	44997	39823	46946	44997	39823	46946	44997	39823
r2	0.167	0.170	0.174	0.114	0.116	0.121	0.130	0.132	0.135
Sesgo	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No
Semi sesgo	Si	No	No	Si	No	No	Si	No	No

Tabla continúa

	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	Ciencias			Estudios Sociales		
Pares índice socioeconómico	0.094** (0.043)	0.088** (0.044)	0.097** (0.048)	0.090** (0.044)	0.065 (0.044)	0.071 (0.048)
Pares de educación padres	0.037 (0.051)	0.043 (0.052)	0.017 (0.059)	0.047 (0.052)	0.062 (0.053)	0.048 (0.059)
N	46946	44997	39823	46946	44997	39823
r2	0.087	0.088	0.089	0.087	0.090	0.092
Sesgo	Si	Si	No	Si	Si	No
Semi sesgo	Si	No	No	Si	No	No

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Otras variables incluidas en la regresión son variables de estudiante, variables de escuela, variables de padres. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabla 5.11. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar de hombres. Sesgo

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	General			Matemática			Lengua y Literatura		
Pares índice socioeconómico	0.137** (0.054)	0.123** (0.055)	0.128** (0.061)	0.096 (0.060)	0.081 (0.060)	0.053 (0.067)	0.191*** (0.057)	0.187*** (0.058)	0.190*** (0.064)
Pares de educación padres	0.030 (0.066)	0.028 (0.068)	0.023 (0.077)	0.092 (0.073)	0.081 (0.074)	0.095 (0.083)	0.039 (0.075)	0.042 (0.076)	0.067 (0.086)
N	24039	22983	20422	24039	22983	20422	24039	22983	20422
r2	0.144	0.148	0.152	0.098	0.101	0.106	0.109	0.112	0.115
Sesgo	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No
Semi sesgo	Si	No	No	Si	No	No	Si	No	No

Tabla continúa

	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	Ciencias			Estudios Sociales		
Pares índice socioeconómico	0.069 (0.057)	0.065 (0.059)	0.097 (0.063)	0.119** (0.055)	0.095* (0.056)	0.099 (0.061)
Pares de educación padres	-0.011 (0.070)	-0.017 (0.072)	-0.080 (0.078)	-0.008 (0.066)	-0.001 (0.067)	0.012 (0.075)
N	24039	22983	20422	24039	22983	20422
r2	0.072	0.073	0.075	0.073	0.077	0.078
Sesgo	Si	Si	No	Si	Si	No
Semi sesgo	Si	No	No	Si	No	No

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Otras variables incluidas en la regresión son variables de estudiante, variables de escuela, variables de padres. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabla 5.12. Efecto de pares del nivel socioeconómico e índice de escolaridad de los padres en el rendimiento escolar de mujeres. Sesgo

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	General			Matemática			Lengua y Literatura		
Pares índice socioeconómico	0.145** (0.062)	0.132** (0.063)	0.133** (0.068)	0.075 (0.066)	0.068 (0.067)	0.073 (0.073)	0.176*** (0.065)	0.165** (0.067)	0.166** (0.073)
Pares de educación padres	0.067 (0.071)	0.076 (0.073)	0.077 (0.082)	0.146** (0.068)	0.145** (0.070)	0.169** (0.078)	0.030 (0.075)	0.036 (0.078)	0.020 (0.089)
N	22907	22014	19401	22907	22014	19401	22907	22014	19401
r2	0.193	0.194	0.198	0.132	0.134	0.137	0.150	0.150	0.153
Sesgo	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No
Semi sesgo	Si	No	No	Si	No	No	Si	No	No

Tabla continúa

	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	Ciencias			Estudios Sociales		
Pares índice socioeconómico	0.122* (0.065)	0.117* (0.066)	0.102 (0.070)	0.124** (0.060)	0.102* (0.061)	0.118* (0.066)
Pares de educación padres	0.058 (0.074)	0.070 (0.075)	0.087 (0.083)	0.006 (0.073)	0.018 (0.074)	-0.004 (0.083)
N	22907	22014	19401	22907	22014	19401
r2	0.104	0.104	0.105	0.105	0.105	0.108
Sesgo	Si	Si	No	Si	Si	No
Semi sesgo	Si	No	No	Si	No	No

Elaborado por el autor a partir de Ser Bachiller (2018-2019) y Registros administrativos MINEDUC (2019).

Nota: Errores estándar en paréntesis. Errores estándar son robustos por nivel de escuela. Otras variables incluidas en la regresión son variables de estudiante, variables de escuela, variables de padres. Se incluyen efectos fijos por escuela. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

