



**La Brecha de Género en Matemática en Ecuador:
Evidencia desde las pruebas “Ser Estudiante” y “Ser Bachiller”**

Patricia Sánchez

**Propuesta de Tesis de Maestría
Maestría en Economía
Universidad Nacional de La Plata**

Directora: Mariana Marchionni

Diciembre de 2019

Código JEL: I24, J16, C31

Contenido

1	Introducción.....	5
2	Revisión de literatura.....	6
3	Sistema Educativo de Ecuador	15
4	Datos.....	17
5	Metodología de análisis y Resultados	19
5.1	Análisis descriptivo no condicional	19
5.1.1	Brecha de Género en Matemática	19
5.1.2	Análisis de la distribución de los puntajes en matemática a través de un enfoque ordinal	22
5.2	Análisis Condicional	25
5.2.1	Brecha de Género en Matemática Condicional	25
5.2.2	Heterogeneidades ¿Las brechas de género difieren para distintos subgrupos?	29
6	La nueva Definición de Ser Bachiller en Ecuador ¿Qué sucedió con la brecha de género en Matemática?	33
6.1	Nueva Definición de Ser Bachiller.....	33
6.2	¿Qué sucedió con la brecha de género en matemáticas?.....	34
7	Conclusiones y Recomendaciones.....	38
	Referencias.....	41
	Anexo 1.....	46
	Anexo 2.....	52
	Anexo 3.....	57
	Anexo 4.....	61

Tablas

Tabla 1: Brecha de género (mujeres menos hombres) en Matemática, estimaciones alternativas. Ciclo escolar 2015-2016	27
Tabla 2: Heterogeneidad en la brecha de género en matemáticas, para el ciclo escolar 2015-2016.....	30
Tabla 3: Brecha de género (mujeres menos hombres) en Matemática. Ciclo escolar 2016-2017	36
Tabla A1. 1: Características de las Evaluaciones “Ser Estudiante” y “Ser Bachiller”	46
Tabla A1. 2: Caracterización de la pruebas “Ser Estudiante” y “Ser Bachiller”	47
Tabla A1. 3: Contenidos temáticos de los exámenes Ser Estudiante y Ser Bachiller en matemática	48
Tabla A2. 1: Resumen de estadísticas por género-Cuarto de EGB, ciclo escolar 2015-2016. 52	
Tabla A2. 2: Resumen de estadísticas por género-Séptimo de EGB, ciclo escolar 2015-2016.	53
Tabla A2. 3: Resumen de estadísticas por género-Décimo de EGB, ciclo escolar 2015-2016.	53
Tabla A2. 4: Resumen de estadísticas por género-Tercero de BGU, ciclo escolar 2015-2016.	54
Tabla A2. 5: Resumen de estadísticas por género-Tercero de BGU, Ser Bachiller, ciclo escolar 2015-2016.	55
Tabla A3. 1: Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar-Cuarto grado de EGB, ciclo escolar 2015-2016.	57
Tabla A3. 2: Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar-Séptimo grado de EGB, ciclo escolar 2015-2016.....	57
Tabla A3. 3: Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar-Décimo grado de EGB, ciclo escolar 2015-2016.	58
Tabla A3. 4: Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar-Tercero de BGU, ciclo escolar 2015-2016.	59
Tabla A3. 5: Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar-Tercero de BGU, Ser Bachiller, ciclo escolar 2015-2016.	60
Tabla A4. 1: Campo de estudios según género – Estudiantes matriculados Año 2017.....	65
Tabla A4. 2: Resumen de estadísticas por género, Tercero de BGU-Ser Estudiante	65
Tabla A4. 3: Resumen de estadísticas por género, Tercero de BGU-Ser Bachiller	66
Tabla A4. 4: Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar, Tercero de BGU-Ser Estudiante	68

Tabla A4. 5: Preferencias por una carrera universitaria, según género	70
Tabla A4. 6: Percepción sobre habilidad en matemática	70
Tabla A4. 7: Brecha de género (mujeres menos hombres) en Dominio Lingüístico.....	71

Figuras

Figura 1: Clasificación de los niveles de educación	16
Figura 2: Evolución de las Tasas de asistencia neta ajustada según grado de Educación Básica General (EGB) y Bachillerato (en porcentaje).....	16
Figura 3: Brecha de género en el puntaje promedio en matemática en el ciclo 2015-2016	20
Figura 4: Distribución del puntaje en matemática de la evaluación para hombres y mujeres.	21
Figura 5: Distribución del puntaje en Matemática según el enfoque de Robinson & Lubienski	24
Figura 6: Variación de puntajes promedio Ser Estudiante y Ser Bachiller, entre los ciclos escolares 2015-2016 y 2016-2017.	35

Figura A2. 1: Tasa de estudiantes no promovidos de grado en EGB y BGU según género (en porcentaje).....	56
---	----

Figura A4. 1: Administración de empresas.....	61
Figura A4. 2: Derecho.....	62
Figura A4. 3: Medicina	62
Figura A4. 4: Enfermería	63
Figura A4. 5: Ingeniería Civil.....	64
Figura A4. 6: Ingeniería Eléctrica.....	64

1 Introducción

El presente trabajo se relaciona con una amplia literatura que analiza la brecha de rendimiento entre hombres y mujeres en el aprendizaje de los principales campos de conocimiento, en particular Matemáticas y Lengua. La evidencia internacional ha encontrado que en la gran mayoría de los casos los hombres obtienen mejores resultados que las mujeres en pruebas estandarizadas de matemáticas y que en los test de lengua las mujeres sobrepasan a los hombres¹. La mayor parte de la literatura se ha concentrado, sin embargo, en el estudio de la brecha de género en pruebas de matemáticas debido fundamentalmente a dos razones: (i) la evidencia apunta a que las brechas en el rendimiento en matemáticas entre hombres y mujeres dependen en gran medida de los condicionamientos sociales vinculados a los estereotipos de género y (ii) a su vez, las brechas de género en el rendimiento en matemáticas terminan explicando una parte importante de la desigualdad de género en el mercado laboral, en particular de las brechas salariales entre hombres y mujeres.

Respecto al primer punto, distintas áreas de la ciencia coinciden en que la brecha de género en matemática puede deberse a una multiplicidad de factores, desde biológicos hasta sociales y psicológicos (Catsambis, 2005). Acerca de los factores biológicos, la literatura especializada argumenta que las diferencias en habilidades innatas (espaciales, del pensamiento y del desarrollo del cerebro) de hombres y mujeres pueden explicar el mejor desempeño de los primeros en matemática (Halpern, 2000; Spelke, 2005; Royer & Garofoli, 2005; Nuttal, Casey, & Pezaris, 2005). Sin embargo, hay fuerte evidencia de que factores sociales como el ambiente familiar, el ambiente escolar y factores que determinan la equidad de género juegan un rol más importante todavía (Fryer & Levitt, 2010; Ellison & Swanson, 2010; Pope & Sydnor, 2010; Guiso, Monte, Sapienza, & Zingales, 2008; Dickerson, McIntosh, & Valente, 2015; Nollenberger & Rodríguez-Planas, 2015; Contini, Tommaso, & Mendolia, 2017). Que la ventaja de los hombres en matemáticas sea en parte producto de sesgos de género en el ambiente familiar y educativo y en la sociedad en general sugiere que hay espacio de acción para las políticas para afectar las brechas de género en el rendimiento en matemáticas.

En relación al segundo punto, las brechas de género en los aprendizajes implican una desigual distribución de los saberes y competencias entre hombres y mujeres que, entre otras cosas, condicionan las elecciones de carrera y contribuyen a explicar parte de las desigualdades de género en el mercado laboral (Paglin & Rufolo, 1990; Murnane, Willett, & Levy, 1995; Rose & Betts, 2004; Joensen & Nielsen, 2016). En consecuencia, la brecha de género en matemáticas tiene implicancias que exceden el ámbito escolar e impactan en las decisiones de carrera, en las oportunidades laborales y en los ingresos a lo largo de toda la vida.

¹ Una de las revisiones más extensas sobre las diferencias de género, realizada por Maccoby & Jackin, (1974) mencionados en Cervini & Dari (2009) concluyó que los hombres lograban mejores resultados en los test de habilidades cuantitativas (matemática y física) desde los 13 años, mientras que las mujeres se desempeñaban mejor en lectura y escritura. Análisis posteriores también apoyan este resultado. Por ejemplo, Else-Quest et al., (2010), realizan un meta-análisis de dos importantes sets de datos de las evaluaciones TIMSS y PISA para estimar la brecha de género en el logro en matemática, los autores hallan que pesar de las similitudes de género en el rendimiento, los chicos reportaron aptitudes matemáticas más positivas.

La literatura sobre brechas de género en rendimientos es incipiente en la región de América Latina, y el caso ecuatoriano no es la excepción, aunque recientemente Carneiro, Cruz-Aguayo, & Schady (2017) llevaron a cabo un estudio experimental en Ecuador que analiza el logro temprano de niñas y niños en matemática. El presente trabajo, entonces, busca contribuir a esta literatura para el caso ecuatoriano, tomando como punto de partida la hipótesis de que la brecha de género en el desempeño en matemática depende de condicionamientos culturales y sesgos de género en la escuela, la familia y la sociedad en general. En línea con esa hipótesis general, se propone evaluar las siguientes hipótesis específicas: 1) la ventaja de los hombres en matemática crece con el grado escolar y con la edad, 2) la ventaja de los hombres en matemáticas se amplía en la cola derecha de la distribución de rendimientos, 3) la desventaja de las mujeres en matemáticas puede reducirse e incluso revertirse en contextos donde hay fuertes incentivos para obtener un buen desempeño, 4) la magnitud de la brecha de género se asocia al tipo de sostenimiento de la escuela (público-privada), la región de evaluación, la educación de los padres y en general al contexto socioeconómico familiar y escolar y 5) La ventaja de los hombres en matemática crece cuando rinden pruebas en un contexto competitivo.

El análisis se basa en la información proveniente de los programas de evaluación educativa “Ser Estudiante” y “Ser Bachiller”. Ser Estudiante se aplica a estudiantes de cuarto, séptimo y décimo grado de la educación básica (Educación Básica General-EBG) y, a estudiantes de tercero de bachillerato (Bachillerato General Unificado-BGU). Mientras que Ser Bachiller se aplica a estudiantes de tercero de bachillerato. En cuanto a la metodología, primero se lleva adelante un análisis descriptivo no condicional para caracterizar las diferencias en los puntajes promedio de hombres y mujeres según el año escolar. También se analiza la distribución de los puntajes en matemática mediante la estimación no paramétrica de densidades y a través del enfoque ordinal propuesto por Robinson & Lubinski (2011). En una segunda instancia se usan modelos de regresión multivariada, con el objetivo de estimar las brechas de género condicionales e identificar las variables asociadas a las brechas en el rendimiento en matemática. El análisis se concentra en todos los estudiantes evaluados en el ciclo 2015-2016 y luego se enfoca en los estudiantes de tercero de BGU evaluados mediante el examen Ser Estudiante y Ser Bachiller en el ciclo escolar 2016-2017, justo cuando este último examen tiene una nueva definición y se convierte en un test competitivo de altas consecuencias para los estudiantes (permite ingreso a carreras e instituciones de educación superior públicas).

Lo que sigue del trabajo se organiza de la siguiente manera: en la parte 2 se realiza una revisión de la bibliografía sobre el tema. En la sección 3 se describe el sistema educativo del Ecuador y algunos indicadores relacionados, mientras que, en el apartado 4 se describen los datos a utilizar. En la parte 5 se desarrollará la metodología de análisis y se presentan los resultados sobre el primer ciclo escolar 2015-2016, en la parte 6 se presentan resultados referentes al ciclo escolar 2016-2017, finalmente en la parte 7 se concluye y se realizan recomendaciones.

2 Revisión de literatura

Para Dickerson, McIntosh & Valente (2015) hay dos tipos principales de argumentos que han sido sugeridos para explicar la brecha de género en matemática. El primero es biológico y sostiene que los niños son genéticamente más capaces en matemática. El segundo se enfoca en las teorías de socialización o explicaciones culturales y sociales a esta brecha.

Dentro del argumento biológico se sostiene que las diferencias innatas en la habilidad espacial, el pensamiento y el desarrollo del cerebro producen la brecha de género en el rendimiento en matemática. Spelke (2005) menciona tres razones con base genética que podrían explicar las diferencias de género en la aptitud intrínseca en matemática: a) los niños se interesan inherentemente más en objetos y sus mecanismos; b) los niños tienen un perfil de habilidades espaciales y numéricas que producen mayor aptitud para las matemáticas y c) los niños son más variables en sus habilidades cognitivas y por tanto predominan en los grupos de estudiantes talentosos en matemática. Sin embargo, la investigación especializada sobre desarrollo cognitivo² proporciona pruebas de que los niños y niñas *comparten* un conjunto de capacidades biológicas cognitivas que desarrollan su razonamiento matemático y científico, y tienen habilidades comunes para representar y aprender sobre objetos, números, lenguaje y espacio (Spelke, 2005). La investigación en el campo de la psicología también demuestra que las habilidades matemáticas de mujeres y de hombres son similares; además concluye que hay pocas variables psicológicas sobre las cuales hombres y mujeres difieren, como por ejemplo los comportamientos motores y sexuales (Hyde, 2005).

No obstante, Smetackova (2015) menciona que la variabilidad en el conocimiento matemático de niños y niñas es relativamente alta e incrementa con la edad, especialmente en el grupo de las niñas. Lo que significa que el éxito educativo y la brecha de género no están determinados solamente por la habilidad, sino también por otras características como la motivación, la voluntad y el entorno, que cambian con el tiempo y se hacen más importantes con la edad (Smetackova, 2015). En este sentido, las disparidades de género en matemática podrían deberse en mayor medida a cuestiones sociales, y al entorno donde crecen y desarrollan sus estudios los niños y niñas. Las explicaciones sociales incluyen el empoderamiento de la mujer en la política o en la economía, diferencias en las expectativas e inversión de los padres, nivel de educación de los padres, pruebas de conocimiento con sesgo de género, características de la clase, del profesor y de la institución, entre otras (Fryer & Levitt 2010; Ellison & Swanson, 2010; Pope & Sydnor, 2010; Guiso et al. ,2008; Dickerson, McIntosh, & Valente, 2015). Así también, se sostiene a las diferencias culturales entre países y entre sistemas educativos como explicaciones importantes de la brecha de género en matemáticas.

Guiso et al (2008) utilizando la información del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés), estudiaron la relación entre la brecha de género en matemática y el Índice de Brecha de Género del Foro Económico Mundial (GGI, por sus siglas en inglés), el cual refleja oportunidades políticas y económicas, educación, y bienestar para las mujeres. Ellos muestran que en promedio las mujeres tienen un puntaje en matemática 2% menor que el de los hombres. No obstante, en los países con mayor igualdad de género, donde el GGI es mayor, esta brecha es menor, como por ejemplo en Noruega y Suecia. Mientras que

² Spelke (2005) analiza estudios conductuales y de neuroimagen de la cognición humana y el desarrollo cognitivo.

en países con menor igualdad de género, como Turquía, la brecha es mayor. Esto sugiere que la cultura de un país influye de manera importante en el rendimiento relativo de las niñas en matemáticas. En un estudio más reciente Nollenberger, Rodríguez-Planas, & Sevilla (2016) cuantifican el efecto de los valores y las creencias sobre el rol de la mujer en la sociedad transmitidos de generación en generación (cultura de igualdad de género) versus otros factores sociales de igualdad de género. Para ello utilizan datos de PISA de 2003 a 2012 que contiene información de migrantes de segunda generación de 35 países de ascendencia que viven en 9 países de acogida. Los resultados muestran que la brecha de género decrece para estudiantes inmigrantes cuyos padres provienen de países con una mayor igualdad de género medida por el GGI. Además, los autores hallan que el efecto de la cultura sobre la brecha de género en matemática no se limita a estereotipos de género específicos en matemática, sino también se debe a estereotipos más generales en contra de las mujeres.

Fryer & Levitt (2010) también estudian la relación entre la brecha de género en matemática y la igualdad de género de un país, pero empleando el Estudio de Tendencias en Matemáticas y Ciencias³ (TIMSS por sus siglas en inglés) y un mayor número de países. De manera sorprendente, cualquier relación entre la brecha de género en matemática y el GGI desaparece, aun cuando dentro del análisis se encuentran países con alta desigualdad de género (como Iran y Baréin), pero donde las niñas sobrepasan a los niños en matemática. Una de las razones de este hallazgo es que dentro de la muestra de análisis se encuentra un conjunto de países musulmanes (Baréin, Irán, Jordania, Palestina, y Arabia Saudita,) que se caracterizan por segregar según género las aulas de clase, y esto podría confundir el análisis, existe evidencia de que este tipo de segregación influye de manera positiva en el rendimiento en matemática de las niñas. Entonces, cuando no se incluyen estos países, una vez más surge una relación positiva entre la igualdad de género (GGI) y la brecha de género en matemática⁴. Según los autores, estos resultados coinciden con la hipótesis de las clases de género mixto son un componente necesario para que la desigualdad de género se traduzca en un bajo rendimiento en matemáticas de las mujeres.

Por su parte, Stoet & Geary (2015) utilizando 4 evaluaciones PISA e índices de igualdad de género proporcionan pruebas rigurosas de que no hay una relación consistente a través de las 4 evaluaciones entre brecha de género en matemáticas y la igualdad de género medida por los índices GGI (Global Gender Gap Index) y GEM (Gender Empowerment Measure).

Dickerson, McIntosh & Valente (2015) estudian el caso de 19 países de África. Los autores descartan las diferencias de género en matemática que provengan de: la calidad de la escuela, la discriminación o la menor inversión y educación de los padres. Sin embargo, reportan que las niñas solo tienen un rendimiento sustancialmente menor al de los niños en

³Los autores hallaron una correlación entre los puntajes de PISA y TIMSS de 0.89 puntos, para los países participantes ambas pruebas. TIMSS es una evaluación internacional del conocimiento de matemáticas y ciencias para estudiantes de cuarto y octavo grado de todo el mundo.

⁴ La brecha de género en matemática, en este trabajo se calculó como el puntaje medio ponderado de las mujeres menos el puntaje medio ponderado de los hombres.

algunas regiones donde la tasa de fecundidad o el número de mujeres adultas sin educación o el número de musulmanes en la población son mayores a la mediana regional.

En el estudio de Fryer & Levitt (2010), mencionado más arriba, también se realiza un análisis para estudiantes de preescolar/educación inicial y primaria en Estados Unidos. Cuando los niños y niñas ingresan al preescolar son observacionalmente equivalentes en matemática y lectura. No obstante, en el transcurso de los primeros seis años de escuela, las niñas disminuyen su puntaje en matemática respecto de los niños. Al testear posibles explicaciones como la menor dedicación de las niñas, las menores expectativas de los padres o pruebas sesgadas, los autores hallan un efecto mínimo de éstas sobre la brecha.

Otro análisis para niños de primaria es el de Contini, Di Tommaso & Mendolia (2017), quienes estudian los determinantes de la brecha de aprendizaje en matemáticas y ciencias, incluyendo factores como el género, y el estatus socioeconómico. Los autores utilizan la técnica de pseudo-paneles, para analizar la brecha en el tiempo y emplean una medida ordinal para analizar la distribución del puntaje⁵. Según sus resultados, la brecha de género en matemática inicia a una edad temprana (segundo grado), es mayor entre los estudiantes de alto rendimiento y se amplía a medida que los niños crecen (hasta décimo grado). Además, hay evidencia de un (pequeño) efecto indirecto del género a través de las características de la escuela, posiblemente relacionado con la elección de programas de educación secundaria con bajos contenidos de matemática⁶.

Ellison & Swanson (2010) por su parte basan su estudio en chicos y chicas de secundaria con un alto nivel de rendimiento y utilizan datos de la Competencia Americana de Matemática. Al enfocarse en la parte más alta de la distribución, la brecha de género parece ampliarse sustancialmente en el último percentil⁷. Además, los chicos y chicas con más alta puntuación en los Estados Unidos provienen de grupos muy distintos, mientras que los chicos provienen de diferentes entornos, las chicas provienen de un grupo pequeño de secundarias de élite. Esto sugiere que no todas las mujeres con una habilidad importante en matemática tienen la oportunidad de desarrollar su talento.

Por otro lado, Niederle & Vesterlund (2010) examinan el rol de la competencia en el rendimiento en las matemáticas. Los autores argumentan que los resultados de los exámenes no coinciden necesariamente con las diferencias de género en las habilidades matemática, sino más bien pueden ser explicadas por la forma diferente en la cual hombres y mujeres responden a los entornos competitivos donde se llevan a cabo las pruebas. En otras palabras, que la diferencia de género en el rendimiento en un ambiente competitivo no refleja la diferencia en un ambiente no competitivo. En esta misma línea, los estudios realizados por Niederle & Vesterlund (2007) & Gneezy, Niederle, & Rustichini (2003) indican que las mujeres se alejan

⁵Esta medida trata los puntajes de las pruebas como una variable ordinal, y analiza los rankings en lugar de los valores específicos de los puntajes. La ventaja de este método es que no se basa en suposiciones psicométricas estrictas y, por lo tanto, ofrece resultados sólidos cuando se comparan diferentes evaluaciones.

⁶ Mediante regresiones de corte transversal, los autores hallan en décimo grado un pequeño descenso en la brecha de género al controlar los efectos fijos de la provincia y una reducción levemente mayor al controlar los efectos fijos de la escuela.

⁷ El ratio de hombres/mujeres excede 10 a 1.

de la competencia mientras que a los hombres les favorece⁸. Para los autores esta diferencia es explicada por diferencias de género no cognitivas como la confianza y actitudes hacia la competencia. Por lo tanto, la brecha de género en los resultados de las pruebas de matemáticas competitivas puede exagerar la ventaja matemática de los hombres sobre las mujeres.

Evidencia para América Latina

En América Latina, las pruebas estandarizadas del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) de UNESCO y del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) de la OCDE han permitido evaluar y dar seguimiento a los rendimientos de los y las estudiantes de los países de la región. Los resultados del TERCE⁹ indican que para el tercer grado de primaria la brecha de género en matemática resulta estadísticamente significativa solo en pocos países de América Latina y que la ventaja por género se encuentra dividida. En cambio, en sexto grado se observa una clara ventaja de los varones (UNESCO, 2016). El hecho de que la brecha de género en matemática a favor de los varones se amplíe con el año escolar o la edad sugiere que más que las habilidades intrínsecas de niños y niñas, lo que importa son los condicionamientos sociales y culturales que rodean el aprendizaje de los estudiantes según su sexo.

Por su parte, los resultados de PISA 2015¹⁰ indican que en promedio entre los países de la OECD, los hombres sobrepasan a las mujeres en matemática, por 8 puntos, mientras que esta brecha para los países de América Latina es de 14 puntos. La ventaja de los hombres en el promedio es estadísticamente significativa casi para toda de la región latinoamericana participante: Brasil, CABA (Argentina), Chile, Costa Rica, Uruguay, Colombia, Perú y México¹¹. Entre las evaluaciones de PISA 2012 y PISA 2015, la brecha de género en matemática no cambia significativamente en la mayoría de los países que participaron (OECD, 2016).

Con PISA 2012, Nollenberger & Rodríguez-Planas (2015) prueban diferentes teorías de socialización detrás de la brecha de género en matemática, para 8 países de América Latina (Argentina, Brasil, Chile Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay). Ellos hallan evidencia de que i) las expectativas de los padres sobre el niño/a en carreras relacionadas a las matemáticas y ii) la percepción de los niños(as) sobre su autoeficiencia en matemática, el

⁸ En Gneezy, Niederle, y Rustichini (2003), se realizan varios experimentos que muestran que las mujeres, no es que no quieran o no puedan desempeñarse bien en las competiciones, sino que no se desempeñan bien en las competiciones contra hombres.

⁹ El TERCE evalúa el desempeño escolar de niños de tercer y sexto grado de escuela primaria en las áreas de Matemática y Lenguaje (lectura y escritura) y, para sexto grado además en el área de Ciencias Naturales. El TERCE se llevó a cabo en el año 2013 en 15 países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay).

¹⁰ En PISA 2015 participaron 72 países y los estudiantes de 15 años fueron evaluados en ciencias, matemáticas, lectura, resolución de problemas colaborativos y alfabetización financiera (OCDE, 2016). Ecuador nunca ha participado en las ediciones de PISA, sin embargo a partir de 2014 se encuentra participando, por primera vez, en el proyecto PISA para el Desarrollo (PISA-D) (OECD, 2015).

¹¹ La excepción es República Dominicana, su brecha de género es en favor de las mujeres, aunque no es significativa.

concepto de sí mismos y la ansiedad¹² explican el 8% y 30% de la brecha de género en matemática respectivamente. Los autores, utilizando datos de PISA 2006, 2009 y 2019, también encuentran que en países de América Latina¹³ con mayor igualdad de género en el mercado laboral y en la educación terciaria y con un mayor desarrollo económico, la brecha de género en matemática es menor.

También a través de datos administrativos y pruebas estandarizadas de cada país se ha podido evaluar la brecha de género en los aprendizajes. Por ejemplo, Bharadwaj, De Giorgi, Hansen, & Neilson (2015) empleando datos de evaluaciones aplicadas mediante el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación de Chile, hallan brechas de género en favor de los niños, tanto en cuarto como en octavo grado. Al incluir variables de control, la brecha de género en matemática es básicamente la misma para ambos grados, lo que sugiere que ésta no es resultado de las diferencias sistemáticas entre niños y niñas, respecto sus familias, clases o entorno escolar¹⁴.

Para México, Campos & Santillán (2016) emplean los resultados de la Evaluación de Logro Académico ENLACE. El trabajo es principalmente descriptivo e indica que, en primaria y secundaria, en las pruebas de español, las niñas superan a los niños en toda la distribución de puntajes. Esta situación es la misma para matemática, solo que, en la parte alta de la distribución, los niños muestran una ventaja, aunque no significativa, respecto de las niñas. En cambio, en el nivel medio superior, los hombres superan a las mujeres en matemática, en toda la distribución de los puntajes. Además, Campos & Santillán (2016) indican que cuando se comparan niños y niñas con similares niveles de autoconfianza y ansiedad al hacer matemáticas, la brecha de género en esta área desaparece.

Mediante los resultados de las pruebas PISA 2009, Marchionni, Vazquez, & Pinto, (2012) exploran los determinantes de la desigualdad en el desempeño educativo de los estudiantes argentinos. En particular, los resultados al evaluar el efecto del factor género en el desempeño educativo indican que la diferencia simple entre los puntajes promedio favorece a las mujeres en comprensión lectora y ciencias, y a los hombres en matemática. Luego al controlar por otros factores distintos del género¹⁵, la dirección de los resultados anteriores se mantiene y reduce levemente. Los resultados de las pruebas PISA 2009 también son utilizados por Muñoz (2014) para evaluar el caso de Colombia, país clasificado como el más desigual en términos de la brecha de género. Así, los hombres obtuvieron resultados significativamente mejores en matemática respecto de las mujeres, mientras que estas últimas sobrepasaron a los

¹² Según PISA, la *autoeficiencia* mide si el estudiante se siente confiado cuando hace matemática; el *concepto de sí mismo*, mide como se ve el estudiante haciendo matemática; y la *ansiedad* miden la extensión en la cual el estudiante se siente preocupado, nervioso, tenso, e impotente al hacer matemática (Nollenberger & Rodríguez-Planas, 2015).

¹³ Estos países son Argentina, Brasil, Chile Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay, Panamá, Trinidad y Tobago y Venezuela.

¹⁴ Así también se controla por efectos fijos de la escuela y de la clase, lo que afecta muy poco a la brecha de género.

¹⁵ Este control por otros factores se realiza a partir de la estimación de modelos de los determinantes del desempeño, que relacionan los puntajes de cada estudiante en cada prueba con un conjunto de características propias, de sus familias, escuelas y compañeros. Para estos modelos se adopta una especificación de regresión multinivel (Marchionni, Vazquez, & Pinto, 2012).

hombres en lectura. Sin embargo, para el autor esta brecha está calculada incorrectamente, por lo que evidencia que la mayor parte de la brecha de género en el rendimiento se debe al sesgo de selección, el cual es provocado por una tasa alta de abandono no aleatorio en Colombia¹⁶.

En una publicación reciente, el Ministerio de Educación del Perú (2017) estima el efecto que tiene el sexo del estudiante sobre la probabilidad de alcanzar el nivel de logro más alto en matemática¹⁷. Según los resultados, los niños de tercero y sexto grado de primaria tienen una ventaja en la probabilidad de alcanzar el nivel de logro más alto en matemática sobre las niñas; esta ventaja es mayor al término de la educación primaria (sexto grado). Además, independientemente del sexo, la probabilidad de alcanzar un nivel de logro alto en matemática es menor para estudiantes de sexto grado respecto de los de tercer grado.

Por su parte, Guimaraes & Sampaio (2008) realizan un análisis de la brecha de género en matemática para estudiantes adultos (20.5 años en promedio), usando datos provenientes de la prueba de ingreso a la Universidad Federal de Pernambuco en Brasil. En esta prueba, las mujeres tienen un puntaje promedio menor al de los hombres, y cuando se introducen controles que capturan diferencias en el entorno familiar y el rendimiento académico, la brecha se reduce¹⁸.

Para el caso ecuatoriano existe poca literatura que analice la brecha de género en los aprendizajes. Sin embargo, recientemente, Carneiro, Cruz-Aguayo, & Schady (2017) llevaron a cabo un estudio experimental¹⁹ que analiza el logro temprano de niñas y niños en matemática y su relación con los efectos de la clase (miden la extensión en la cual hubo más o menos aprendizaje), la calidad de la interacción de los profesores-niños (medido por el puntaje CLASS²⁰) y la educación de las madres. El estudio se realizó para un panel de 10,400 estudiantes que fueron asignados aleatoriamente a diferentes profesores en tres grados consecutivos: preescolar, primer y segundo grado. Al final de cada uno de estos grados se aplicó un test de matemática apropiado para la respectiva edad. Los resultados muestran que hay una brecha de género en matemática significativa que favorece a los niños y crece con el progreso del grado escolar. Los efectos de la clase para niños y niñas no son estadísticamente diferentes, para los tres grados. Así también, los efectos del puntaje CLASS sobre el logro en matemática no difieren significativamente entre niños y niñas en cualquier grado. La brecha de

¹⁶ Bassi, Busso, & Muñoz (2013) encuentran que la probabilidad de abandono escolar es mayor para estudiantes de bajos ingresos en toda Latinoamérica y para Colombia los hombres tienen mayores tasas de abandono que las mujeres.

¹⁷ Tener un logro alto en matemática significa que el estudiante se encuentre en la proporción de estudiantes ubicados en los niveles 3 y 4 de la prueba estandarizada de matemática del TERCE.

¹⁸ Los autores también indican que cuando los estudiantes ingresan a primer año de Universidad la brecha de género en matemática va desvaneciéndose. Pero es importante reconocer que mediante un proceso selectivo solo las mujeres mejor puntuadas lograron ingresar a la Universidad.

¹⁹ El estudio es experimental ya que los datos usados pertenecen a una cohorte longitudinal de niños que fueron asignados a profesores dentro de las escuelas con una regla tan buena como aleatoria.

²⁰ CLASS (Classroom Assessment Scoring System) mide la calidad de las interacciones entre profesores-alumnos en tres dominios: apoyo emocional, organización de la clase y apoyo de instrucción. Dentro de cada uno de estos dominios, hay una serie de CLASE dimensión.

género en matemática es mayor para estudiantes de madres con educación primaria o secundaria que para estudiantes con madres de educación universitaria²¹.

Así también, Velasteguí (2014) realizó un análisis comparativo de los factores que explican la brecha de resultados educativos entre Ecuador, Colombia y Perú, utilizando los datos de SERCE para estudiantes de séptimo grado de EGB. Entre los resultados se halló que, en parte, el menor rendimiento de Ecuador en Matemática respecto de Colombia y Perú se debe a que en estos países el desempeño alcanzado por los niños respecto de las niñas en este campo fue superior. En Ecuador, aunque el rendimiento promedio en Matemática es menor, no hay diferencias significativas entre niños y niñas al menos en séptimo grado de EGB. Estos resultados podrían diferir con los encontrados por Carneiro et al. (2017), pues el grado educativo que se evalúa es más avanzado y el instrumento utilizado también es distinto.

¿Resultados contradictorios?

Además de la literatura revisada hasta aquí, también existe evidencia de que las mujeres igualan o superan a los hombres en el nivel de desempeño tanto en matemática como en ciencias. Younger & Warrington (2007) investigan el bajo rendimiento de los varones en los exámenes requeridos para obtener el certificado general de educación secundaria (GCSE por sus siglas en inglés)²² en Inglaterra. Un mayor porcentaje de niñas logró puntajes altos en todas las materias, incluidas matemáticas, ciencias y tecnología de la información. Los autores argumentan que tras este hecho se esconden las estrategias desarrolladas en las escuelas en décadas anteriores para mejorar la igualdad de oportunidades para las niñas. También mencionan que en algunas secundarias existe una concentración excesiva de recursos en estudiantes de alto rendimiento. A pesar de que las niñas en Inglaterra parecen tener más éxito en la escuela y la brecha de género parece haberse eliminado y, de hecho, revertido, este nivel de logro todavía no se ha traducido en potencializar su papel en la sociedad²³ (Younger & Warrington, 2007).

También hay evidencia de ventajas de las mujeres en matemáticas cuando se utilizan las calificaciones en los cursos en vez de pruebas estandarizadas. Por ejemplo, Kimball (1989) realiza una revisión de evidencia empírica y teórica sobre la brecha de género en el rendimiento en matemática y encuentra que, cuando se utilizan las calificaciones en las clases de matemática, casi siempre la brecha favorece a las mujeres. El autor propone tres hipótesis para explicar este resultado: 1) la mayor experiencia de los hombres en matemática facilita su rendimiento en test estandarizados²⁴, 2) los estilos de aprendizaje explican las diferencias

²¹ Los autores señalan que no pueden establecer cuanto de la relación entre la educación universitaria de las madres y la ausencia de una brecha significativa de género en los puntajes es causal.

²² Los estudiantes rinden el GCSE al final de la etapa obligatoria de educación (año escolar en el que cumplen 16 años). La mayoría de los trabajos en Reino Unido exigen como mínimo una "C" para aprobar. Los resultados del GCSE que se analizan en el trabajo son del año 2005.

²³ En el trabajo mencionan que, luego de la educación obligatoria una menor cantidad de niñas se dedican al estudio de matemáticas y ciencias en los exámenes A1 y A2, los cuales rinden a los 18 años. Además, persiste la selección de carreras profesionales tradicionalmente diferenciadas por género.

²⁴ Algunos estudios indican que los hombres tienen mayor probabilidad de tomar un mayor número de cursos de matemática y aprender por sí solos matemática.

observadas: se presume que el comportamiento autónomo para el aprendizaje facilita el rendimiento en las pruebas estandarizadas, mientras que el aprendizaje de memoria facilita el rendimiento en los exámenes en el aula (aplicado en mayor medida por las niñas), 3) tanto hombres como mujeres responden de manera diferente cuando se enfrentan a situaciones conocidas y a situaciones nuevas: las niñas se desempeñan mejor cuando se trata de situaciones familiares, como los exámenes en el aula, mientras que a los niños les va mejor cuando se trata de situaciones nuevas, como las pruebas estandarizadas.

En el meta-análisis²⁵ desarrollado por Voyer & Voyer (2014) sobre la brecha de género en las calificaciones escolares, se halló que las mujeres aventajan consistentemente a los hombres en las calificaciones de todos los cursos impartidos. La mayor ventaja de las mujeres se da en el área de lenguaje, mientras que su ventaja en los cursos de matemática es menor, pero ambas son significativas. Esto contrasta con los resultados de análisis enfocados en el rendimiento de hombres y mujeres en pruebas estandarizadas, los cuales encuentran brechas de género a favor de los hombres en matemáticas²⁶. Los autores mencionan algunas explicaciones que se alinean con sus hallazgos, entre ellas se encuentran factores socioculturales: a) los padres tienden a atribuir el rendimiento matemático a las capacidades en los hombres y a los esfuerzos en las mujeres, esto los lleva a fomentar en las mujeres un mayor esfuerzo que en los hombres, al menos en los cursos de matemáticas. Esta cantidad diferencial de motivación podría explicar en parte la leve ventaja femenina en matemáticas²⁷. b) La posible influencia de los estereotipos a edades tempranas, tanto hombres como mujeres creen que los adultos esperan que las niñas sean mejores estudiantes que los niños. Hartley & Sutton (2013) apoyan la posibilidad de que la amenaza del estereotipo pueda afectar la expectativa de éxito, lo que a su vez puede afectar el esfuerzo y la persistencia en el aula. d) El estilo de aprendizaje de las mujeres respecto de la finalización de tareas tiende a enfatizar el dominio sobre el rendimiento, mientras que los hombres tienden a mostrar el estilo contrario. El énfasis en el dominio significa que uno persigue el trabajo esperando comprender el material, mientras que el énfasis en el rendimiento se enfoca las calificaciones en sí. El énfasis en el dominio generalmente produce mejores notas que el énfasis en el rendimiento, esto podría explicar en parte las puntuaciones más bajas de los varones. Otros factores que explican las diferencias de género en el rendimiento provienen de las influencias biológicas, las cuales subyacen las diferencias de género en el nivel de actividad. e) Las mujeres presentan menores niveles de actividad que los hombres, lo que podría facilitarles prestar mayor atención en clases. Además, las diferencias de género en el comportamiento en la clase podrían afectar las percepciones subjetivas de los maestros sobre los alumnos, lo que a su vez podría afectar sus calificaciones.

Por otra parte, en el ámbito de la psicología, con la premisa de que tanto hombres como mujeres presentan niveles similares de capacidad intelectual, Carvalho (2016) busca

²⁵ Los trabajos utilizados para la investigación son del periodo 1914 -2011, se estudian 502 tamaños de efecto extraídos de 369 muestras.

²⁶ En general las mujeres rinden mejor que los hombres dentro de la educación obligatoria en la mayoría de países, esta característica ha sido poco abordada Voyer & Voyer (2014).

²⁷ Sin embargo, otros autores reportan que la motivación diferenciada se guía más por el talento que se percibe en un niño que por el género

determinar si las dimensiones de la personalidad como la desinhibición²⁸ y la agresividad²⁹ de los estudiantes pueden explicar las diferencias de género en el logro educativo³⁰. Esto para una muestra de estudiantes adolescentes (14-18 años) en Portugal. El autor halla que no hay diferencias de género respecto de la dimensión de agresividad, mientras que la dimensión de desinhibición es un mediador significativo entre el género y el logro educativo. En particular, el logro académico de las mujeres se ve afectado en menor medida por esta característica, por lo que el estudio apoya la hipótesis de que la capacidad de las mujeres para manejar impulsos y seguir normas de una manera más adaptativa es una de las razones por las que, en promedio, superan a los hombres en la escuela (Carvalho, 2016).

3 Sistema Educativo de Ecuador

El Sistema Educativo del Ecuador se divide en tres niveles: Educación Inicial, Educación General Básica (EGB) y Bachillerato General Unificado (BGU), y está regulado por el Ministerio de Educación (MINEDUC)³¹. El sistema oferta educación pública (estatal o municipal), privada y mixta, pudiendo ser laica o religiosa. La educación pública es laica en todos sus niveles, y obligatoria hasta el bachillerato inclusive³².

La Educación Inicial se divide en Inicial I para estudiantes menores de 3 años e Inicial II para estudiantes de 3 a 5 años. El nivel Inicial I es responsabilidad principal de la familia; mientras que la educación en el nivel Inicial II es obligación del Estado. La educación inicial, si bien es obligatoria desde los 3 años, no es un requisito indispensable para la inscripción a la EGB. La Educación General Básica abarca desde primer hasta décimo grado. Los estudiantes inician este nivel educativo a los 5 años y lo concluyen a los 14 años de edad (ver figura 1). El currículo nacional del nivel de EGB está organizado por áreas de conocimiento: Lengua y Literatura, Matemática, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lengua Extranjera, Educación Física y Educación Cultural y Artística (MINEDUC, 2017).

El BGU considera a todos los jóvenes de 15 a 17 años que hayan aprobado la Educación General Básica. El BGU consta de primer, segundo y tercer curso (ver figura 1). Todos los estudiantes, en esta etapa deben estudiar un grupo de asignaturas centrales, que les permite adquirir ciertos aprendizajes básicos correspondientes a su formación general. Además, los estudiantes pueden optar por modalidades específicas como el Bachillerato en Ciencias o el

²⁸ Se refiere a las dificultades de los adolescentes con el autocontrol y el cumplimiento normativo, así como con las tendencias hacia la acción impulsiva.

²⁹ Refleja una tendencia a experimentar enojo, hostilidad y comportamiento belicoso, particularmente agresión física e instrumental.

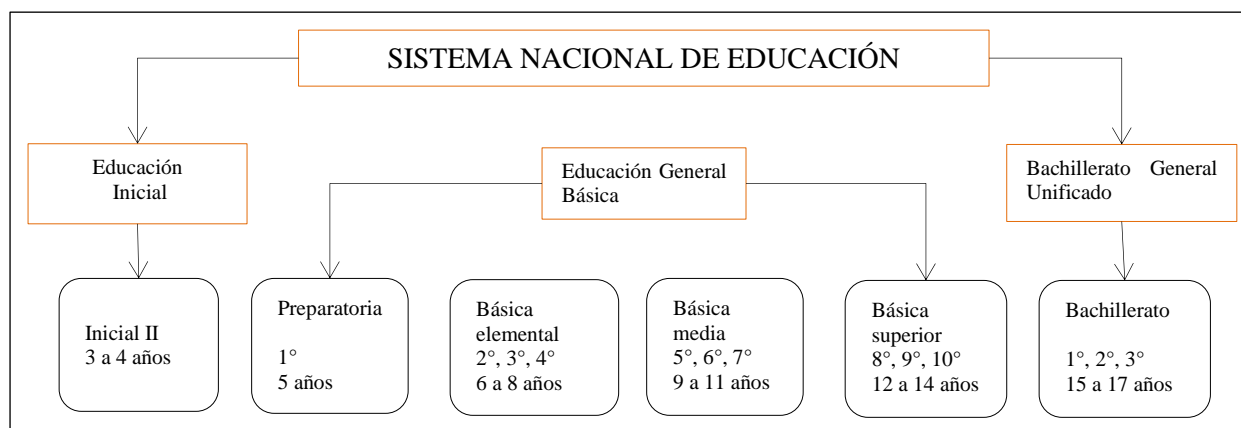
³⁰ En el estudio, para medir el logro académico se utilizó la escala de logros escolares de la Encuesta de Vida Estudiantil (SLS, por sus siglas en inglés), que evalúa los logros auto-reportados de los adolescentes más allá de su puntaje promedio de calificaciones (por ejemplo, rendimiento, progresión en la escuela y realización de tareas escolares).

³¹ Cabe mencionar que el sistema de educación superior está regido por la Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) y está conformado por universidades, escuelas politécnicas e institutos superiores técnicos tecnológicos.

³² La obligatoriedad de la educación en los niveles inicial, básico y bachillerato se establece en el artículo 28 de la Constitución del Ecuador (2008).

Bachillerato Técnico. Aquellos que opten por el Bachillerato en Ciencias, además de adquirir los aprendizajes básicos comunes del BGU, pueden acceder a una formación complementaria en áreas científico-humanísticas. Los que opten por el Bachillerato Técnico también adquieren los aprendizajes básicos comunes del BGU, junto con una formación complementaria en áreas técnicas, artesanales, deportivas o artísticas que les permitan ingresar al mercado laboral e iniciar actividades de emprendimiento social o económico³³.

Figura 1: Clasificación de los niveles de educación



Fuente: (INEVAL, 2016a).

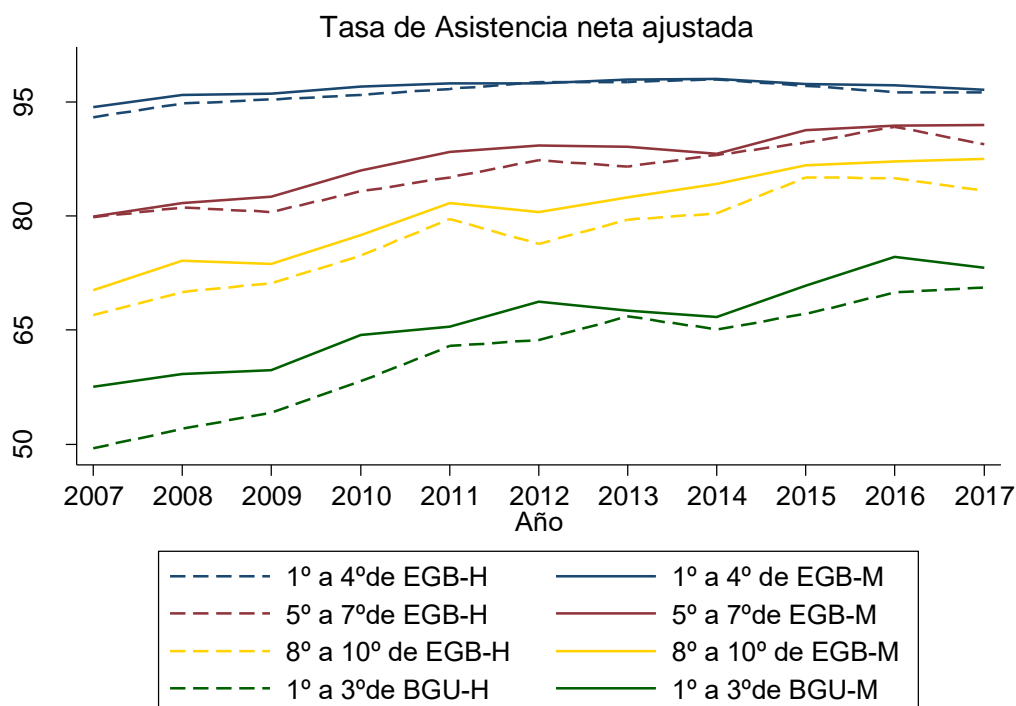
Las tasas de asistencia neta ajustadas³⁴ de primero a décimo grado de EGB y de BGU se han incrementado entre 2007 y 2017, tanto para hombres como para mujeres. Sin embargo, no han llegado a ser del 100%. Como es usual, las tasas de asistencia caen con el año escolar y son mayores entre las mujeres tanto en EGB como en el BGU. Además, la tasa neta de asistencia al bachillerato es la más baja entre los grados escolares, para las mujeres fue de 73% mientras que para los hombres fue de 70% en 2017 (ver figura 2).

Figura 2: Evolución de las Tasas de asistencia neta ajustada según grado de Educación Básica General (EGB) y Bachillerato (en porcentaje)

³³ Así también, dentro del sistema educativo ecuatoriano se oferta educación para personas en situación de escolaridad inconclusa brindándoles la oportunidad de concluir sus estudios en los diferentes niveles y subniveles educativos.

³⁴ Esta tasa se define como la relación porcentual entre el número de personas del grupo de edad correspondiente teóricamente a un nivel de educación dado y que asiste a dicho nivel o su nivel inmediato superior, respecto a la población total de ese grupo de edad, en el periodo (t). La metodología de cálculo y una explicación más amplia de estos indicadores se encuentra en el siguiente documento:

[http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema Estadístico Nacional/Comisiones/Educación/Fichas-pdf/FM-Tasa%20neta%20de%20asistencia%20ajustada%20total.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema_Estadistico_Nacional/Comisiones/Educacion/Fichas-pdf/FM-Tasa%20neta%20de%20asistencia%20ajustada%20total.pdf)



Fuente: Elaboración propia con base en base ENEMDU 2007-2016

Es importante mencionar que en Ecuador se han dado importantes reformas educativas en la última década. De hecho se expidió una nueva Ley Orgánica de Educación en 2011, y entre los cambios más destacados están; la eliminación del cobro por matrícula en los establecimientos de educación pública, se estableció el sistema de bachillerato único para garantizar una base común de aprendizajes³⁵, se unificó instituciones educativas con bajo número de estudiantes, se promovió la igualdad de género en las escuelas mediante la coeducación³⁶, e instituyó un examen único para el ingreso a la educación pública universitaria³⁷, entre otros cambios. Además, se creó el Instituto de Evaluación Educativa (INEVAL), que instauró las evaluaciones como “Ser Estudiante” y “Ser Maestro”, entre otras³⁸.

4 Datos

Los datos disponibles provienen de los programas de evaluación educativa “Ser estudiante” y “Ser bachiller” aplicados en Ecuador por el Instituto de Evaluación Educativa

³⁵ Antes de 2011 para ingresar al bachillerato los estudiantes debían elegir una especialidad a los 14 años. Según el Estado esto provocaba una excesiva especialización y dispersión de la oferta curricular, ocasionando que los estudiantes se graduaran con conocimientos muy distintos y sin una base común de aprendizajes, lo cual impedía que tuvieran acceso a las mismas oportunidades

³⁶La coeducación es un método educativo que parte del principio de la igualdad entre sexos y la no discriminación por razón de sexo. En este sentido, se promueve que las instituciones admitan y eduquen tanto a hombres como mujeres.

³⁷ Anteriormente cada universidad pública tenía la potestad de tomar un examen de ingreso propio.

³⁸ Las pruebas Ser Estudiante evalúan a una muestra de alumnos de diferentes grados de educación y las pruebas Ser Maestro evalúan a docentes con nombramiento definitivo o provisional.

(INEVAL)³⁹. El programa Ser Estudiante está conformado por pruebas dirigidas a una muestra representativa de estudiantes de cuarto, séptimo y décimo grado de EGB, y de estudiantes de tercero de BGU (ver Tabla A1. 2 y Tabla A1. 3). Las pruebas Ser Estudiante tienen el objetivo de evaluar y monitorear las destrezas y saberes de los estudiantes de acuerdo a los estándares de calidad educativa establecidos por el Ministerio de Educación, en este sentido no afectan de ninguna manera las calificaciones de los estudiantes. Las evaluaciones se dirigen a los niveles de educación mencionados pues representan momentos en los que se espera que el logro del aprendizaje de los estudiantes demuestre desarrollo de destrezas en los cuatro campos del saber: matemática, lengua y literatura, ciencias naturales y estudios sociales (INEVAL, 2016).

Las evaluaciones Ser Estudiante se califican mediante una métrica que va de 400 a 1000 puntos y, de acuerdo al puntaje, los estudiantes son ubicados en niveles de logro. Estos niveles son: elemental, de 700 a 799 puntos; satisfactorio, de 800 a 949 y excelente, de 950 a 1000 puntos. En el rango de 400 a 699 se considera insuficiente. El programa se ha llevado cabo a partir del ciclo escolar 2013-2014. Durante los periodos 2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016, se han evaluado a 18.242 alumnos de cuarto grado, 20,415 de séptimo grado, 18,235 de décimo grado y 22,972 de tercero de BGU. Además, en cada periodo escolar, en promedio se ha evaluado a 325 instituciones educativas de cuarto grado, 326 de séptimo grado, 301 de décimo grado, y 335 de tercero de BGU (ver Tabla A1. 1).⁴⁰

Entonces, se cuenta con bases de datos de las calificaciones en cada campo de los exámenes y con las bases de datos de las encuestas de factores asociados al aprendizaje, que son complementarias a las pruebas Ser Estudiante. Tales factores rodean al estudiante caracterizando su trayectoria de vida y su interrelación con los distintos actores del proceso escolar como la familia, los docentes, los compañeros y las instituciones educativas. Las bases de factores asociados son dos: 1) características propias del estudiante (etnia, género, situación laboral, nivel socioeconómico⁴¹ y autoconfianza, entre otras) y 2) características de su hogar (desde disponibilidad de servicios básicos y de comunicación e internet en la vivienda, hasta características de los padres como etnia, educación y empleo). Es importante mencionar que en el ciclo 2015-2016 se cuenta con un menor número de preguntas/variables en las encuestas de factores asociados.

Por su parte, el examen Ser Bachiller está dirigido a toda la población de estudiantes que aspiran a obtener su título de Bachiller (tercer curso BGU), y al igual que las evaluaciones Ser Estudiante, las pruebas Ser Bachiller se califican mediante una métrica que va de 400 a 1000 puntos y de acuerdo a este puntaje, los estudiantes son ubicados en niveles de logro (ver Tabla

³⁹ Los exámenes se aplican según el ciclo escolar que depende de las regiones naturales de Ecuador. En Ecuador el ciclo escolar tiene dos regímenes, costa y sierra. Al régimen costa pertenecen el litoral y las Islas Galápagos. Al régimen sierra pertenecen la región interandina y la Amazonía. Estas pruebas se aplican antes de finalizar cada ciclo escolar.

⁴⁰ La muestra se desarrolla con métodos geo estadísticos aplicables a todos los colegios del país, con un 95% de confiabilidad. Para la selección de las instituciones se tomó en cuenta: el tipo de sostenimiento de las instituciones (público o privado), las zonas (rurales o urbanas) y el sexo de los estudiantes.

⁴¹ Medido por el Índice Socioeconómico desarrollado por el INEVAL. Este índice busca caracterizar a los individuos a través de un conjunto de variables económicas y sociales considerando e integrando la información del individuo, familia y hogar. Las variables utilizadas en este caso son los servicios del hogar, el nivel de educación de los padres (talento humano del hogar) y los bienes del hogar (INEVAL, 2017a)

A1. 2 y Tabla A1. 3). El examen Ser Bachiller es condición para graduarse, se aprueba con un puntaje igual o mayor a 700 puntos y determina el 10% de la nota final del bachillerato. Su objetivo principal es evaluar el desarrollo de las aptitudes y destrezas de los estudiantes que son necesarias para culminar la educación obligatoria y para que afronten los estudios de educación superior. Ser Bachiller evalúa cuatro campos: Dominio Matemático, Dominio Lingüístico, Dominio Científico y Dominio Social (ver Tabla A1. 3). En este caso también se cuenta con información sobre calificaciones y factores asociados al aprendizaje.

La prueba Ser Bachiller se ha administrado a partir del ciclo escolar 2014-2015 y hasta el ciclo escolar 2016-2017, en promedio en cada periodo se han evaluado 250,000 alumnos de más de 3000 instituciones educativas (ver Tabla A1. 1). Sin embargo, solo son comparables los dos primeros periodos, debido a que la evaluación aplicada en el ciclo 2016-2017 tiene una estructura diferente y nuevos objetivos. Más adelante, en la subsección 5.3 se detallan estas diferencias.

Específicamente, se utilizan las bases de datos de calificaciones y de las encuestas de factores asociados de los grados: cuarto, séptimo y décimo de EGB (Ser Estudiante) y de tercero de BGU (Ser Estudiante y Ser Bachiller), del ciclo 2015-2016. En un segundo análisis se emplean las bases de datos de calificaciones y de las encuestas de factores asociados de la cohorte de estudiantes de tercero de BGU evaluados en el ciclo escolar 2016-2017 mediante Ser Estudiante y Ser Bachiller.

Además, el estudio se centra en los resultados en matemática pues la evidencia apunta a que las brechas en el rendimiento en matemáticas entre hombres y mujeres dependen en gran medida de los condicionamientos sociales vinculados a los estereotipos de género y a su vez, las brechas de género en el rendimiento en matemáticas terminan explicando una parte importante de la desigualdad de género en el mercado laboral, en particular de las brechas salariales entre hombres y mujeres.

5 Metodología de análisis y Resultados

5.1 Análisis descriptivo no condicional

En este apartado se lleva adelante un análisis descriptivo no condicional para caracterizar las diferencias en los puntajes promedio de hombres y mujeres según el grado educativo y el ciclo escolar. También se estudia la distribución de los puntajes en matemática mediante la estimación no paramétrica de densidades y a través del enfoque ordinal propuesto por Robinson & Lubinski (2011).

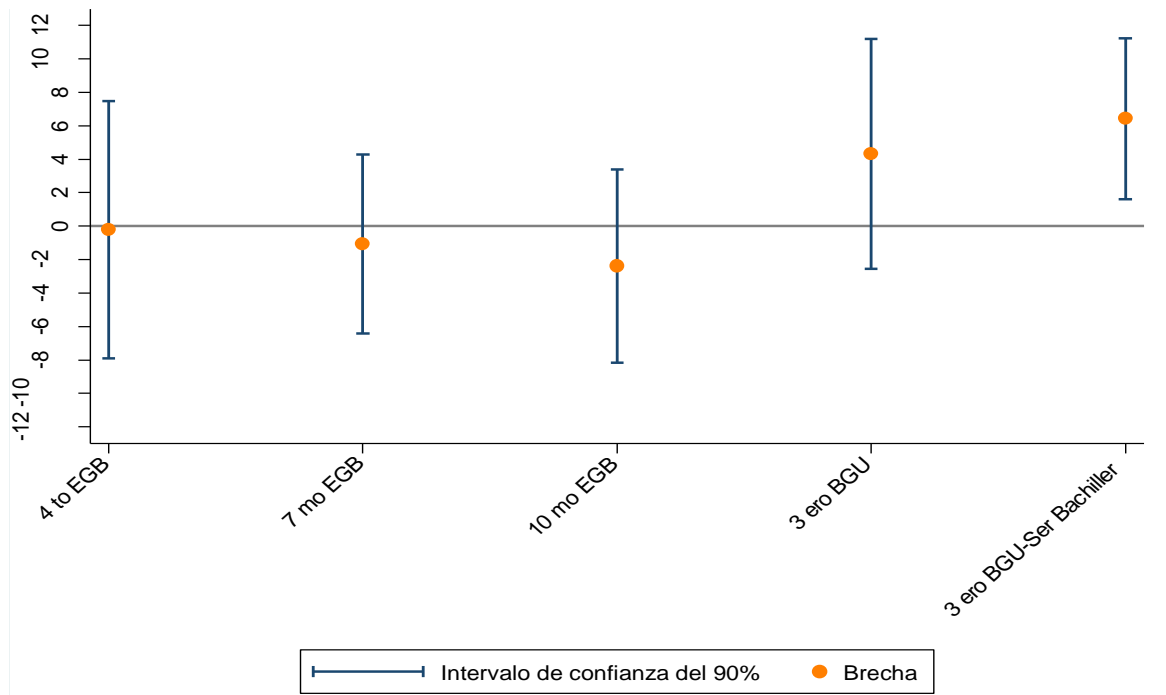
5.1.1 Brecha de Género en Matemática

Al analizar la brecha de género en el puntaje promedio en matemática obtenido por los estudiantes en el examen Ser Estudiante, se observa que en el ciclo escolar 2015-2016, los hombres sobrepasan a las mujeres en los tres grados de EGB, y la ventaja de los hombres crece con el año escolar, aunque no es significativa. En cuarto grado de EGB las mujeres obtienen -

0.03% menos del puntaje promedio de los varones (la brecha es de 0.21 puntos), en séptimo de EGB obtienen -0.15% menos (la brecha es de 1.08 puntos) y en décimo -0.36% (la brecha es de 2.38 puntos). En el caso de tercero de BGU, la brecha favorece a las mujeres y es no significativa (ver figura 3), la brecha indica que las mujeres obtienen 0.56% más del puntaje promedio de los varones (una brecha de 3.9 puntos).

Figura 3: Brecha de género en el puntaje promedio en matemática en el ciclo 2015-2016

Las brechas se calculan como el puntaje promedio de las mujeres menos el puntaje promedio de los hombres.



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de INEVAL (2017).

Nota: En el año escolar -tercero de bachillerato se presentan dos brechas con sus respectivos intervalos al (90% de confianza) pues en este año, una muestra de estudiantes rinde el examen Ser Estudiante y toda la población rinde el examen Ser Bachiller.

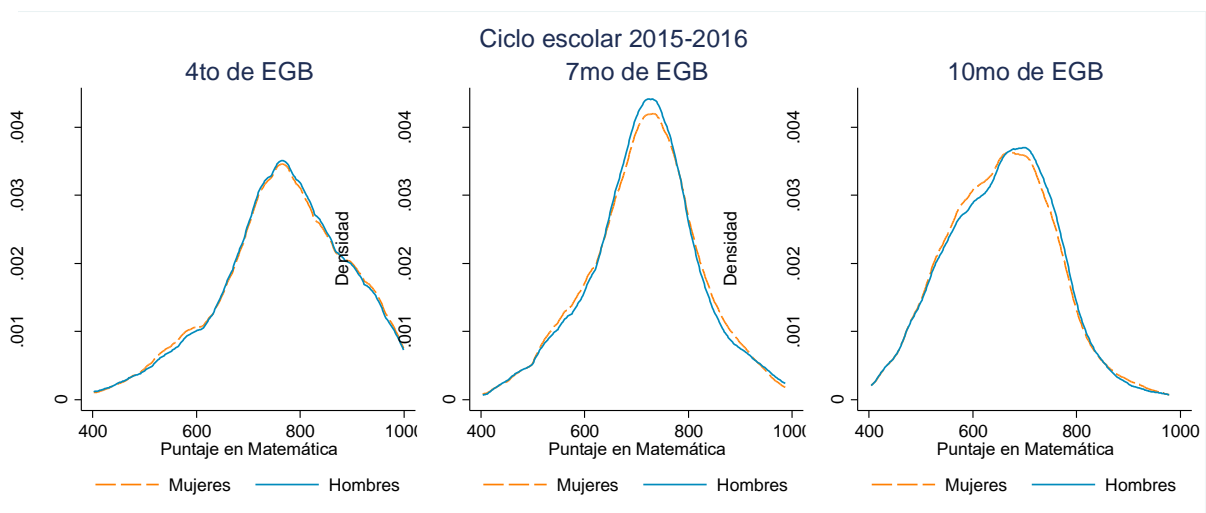
Para tercero de BGU también se estudian los resultados de Ser Bachiller. Hay que resaltar que esta evaluación se dirige a toda la población de estudiantes de tercero de BGU (no solo a una muestra). Así, según el examen Ser Bachiller, en el ciclo escolar 2015-2016, las mujeres aventajan a los hombres en matemática y la brecha de 5.9 puntos es estadísticamente significativa, e indica que las mujeres obtienen 0.82% más del puntaje promedio de los varones. La brecha en el puntaje en matemática hallada en Ser Bachiller en el ciclo 2015-2016 es de mayor magnitud respecto de la encontrada mediante la prueba Ser Estudiante para el mismo ciclo (no significativa), pero ambas favorecen a las mujeres.

A continuación se estudia cómo se comporta toda la distribución de puntajes tanto de hombres como de mujeres en la EGB y en el BGU (ver

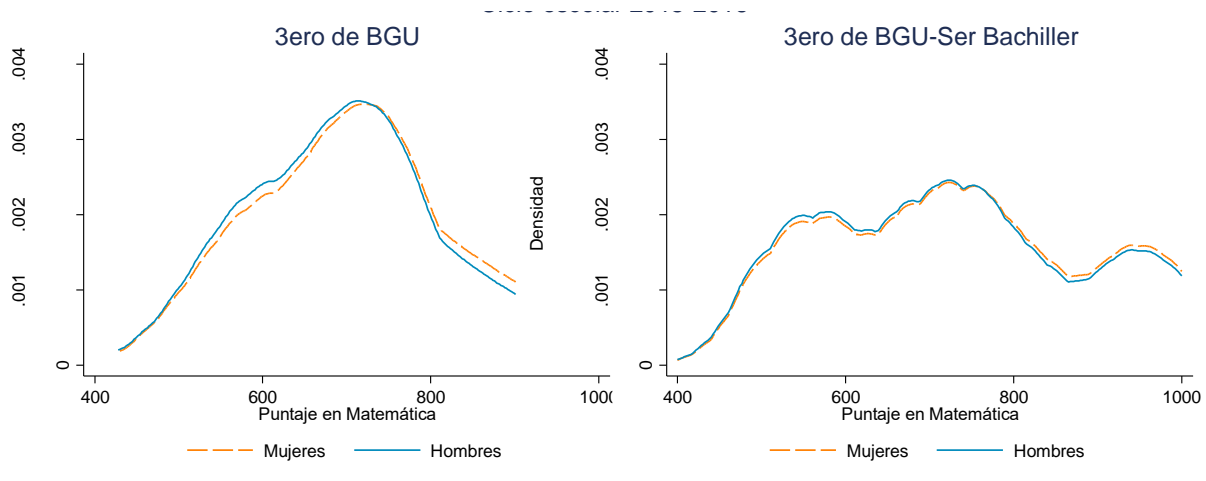
Figura 4). En 4to y 7mo grado las distribuciones son muy similares, en cambio en el grado más alto de la EGB, 10mo, se observa que la distribución del puntaje de los hombres esta desplazada ligeramente hacia la derecha, lo que sugiere que los hombres obtienen mayores puntajes casi en todos los percentiles.

En el caso de tercero de BGU en el ciclo escolar 2015-2016 la distribución de puntajes de las mujeres se ubica levemente más hacia la derecha con relación a la de los hombres, lo que muestra que las mujeres obtienen mayores puntajes en promedio. Además, es interesante observar la cola derecha de la distribución de puntajes de las mujeres, ya que ésta sobrepasa a la de los hombres. Lo que indica que hay una mayor proporción de mujeres que de hombres de alto rendimiento. Para los estudiantes de tercero de BGU también se analiza la distribución del puntaje obtenido en matemática en el examen Ser Bachiller. La distribución muestra una alta variabilidad tanto para hombres como para mujeres respecto de la distribución del puntaje obtenido en Ser Estudiante, lo que sugiere mayores diferencias entre alumnos al rendir este examen, y esto podría provenir de su distinta preparación para el mismo⁴². También se observan varios picos, en la distribución hay concentración en puntajes bajos, medios y altos. Hay más hombres que mujeres de bajos puntajes, mientras que hay una mayor proporción de mujeres en los puntajes altos. Algo notable es que el pico intermedio sucede cerca de los 700 puntos, puntaje mínimo necesario para la aprobación del examen.

Figura 4: Distribución del puntaje en matemática de la evaluación para hombres y mujeres



⁴² En este ciclo escolar los alumnos de tercero de BGU aun rendían el Examen Nacional para la Educación Superior (ENES), entre las formas de preparación para este examen estaban asistir a cursos particulares, auto preparación o en plataformas digitales. Tanto el examen Ser Bachiller como el ENES se rendían al final del año escolar. Regularmente el examen Ser Bachiller se aplicaba antes del ENES.



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser estudiante 2016 y Ser Bachiller 2016.

Nota: Estimación no paramétrica mediante el método de kernels de la función de densidad del puntaje en matemática.

5.1.2 Análisis de la distribución de los puntajes en matemática a través de un enfoque ordinal

En esta parte se evalúa las brechas de género en matemática a través de la distribución general del rendimiento. En este caso no se utilizan los puntajes promedio de los estudiantes para evaluar la brecha, sino que se observa cual es la posición relativa de mujeres y hombres respecto de la distribución general del puntaje mediante el enfoque ordinal propuesto por Robinson & Lubienski (2011). En otras palabras, se analiza la clasificación por rangos de puntaje de los alumnos según su género, en lugar de estudiar los valores específicos de sus puntajes. Para Contini et al. (2017) cuando se analiza la brecha de género a partir de una escala de intervalo, se puede asumir erróneamente que la diferencia en la habilidad cognitiva es lo mismo que la diferencia absoluta entre puntajes y esto se agudiza cuando se utilizan distintas cohortes de datos⁴³.

Entonces, con la medida de Robinson & Lubienski se puede conocer la participación de las mujeres en distintos percentiles de la distribución, más allá del puntaje que alcanzaron en dichos percentiles. Por ejemplo, se analiza cual es la probabilidad de que una mujer se ubique en el 10% más alto de la distribución del puntaje general.

Según los autores este análisis es del tipo “sin métrica” ya que, en lugar de basarse en la magnitud de la brecha, se basa únicamente en el rango ordenado de los estudiantes según su

⁴³ Por ejemplo, la diferencia absoluta entre 700 y 800 (puntaje promedio de hombres y mujeres de cuarto grado) es igual a la diferencia absoluta entre 500 y 600 (puntaje promedio de hombres y mujeres de décimo grado), pero claramente el nivel de rendimiento entre grados es distinto.

puntaje⁴⁴. Esta medida (λ_θ) analiza la posición relativa que ocupan hombres y mujeres en cada percentil (θ) dentro del ranking general de la distribución, en el cual λ_θ es evaluada:

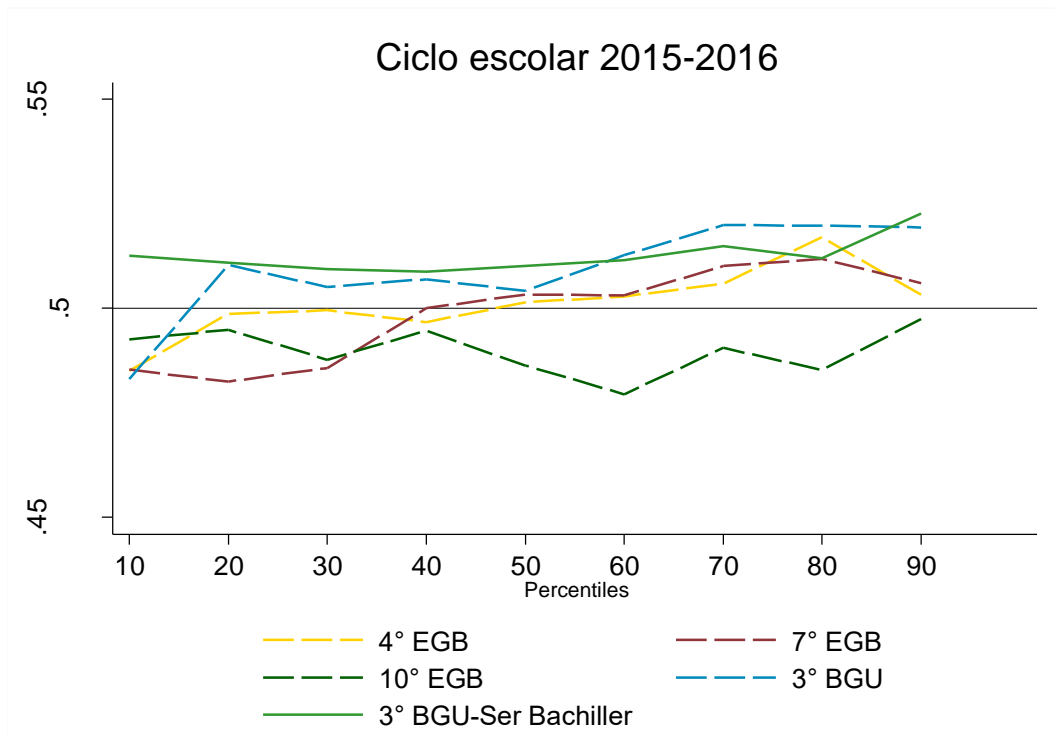
$$\lambda_\theta = \begin{cases} \frac{\phi_h(\theta)}{\phi_h(\theta) + \phi_m(\theta)} & \text{si } \theta < 50 \\ \frac{1 - \phi_m(\theta)}{2 - [\phi_h(\theta) + \phi_m(\theta)]} & \text{si } \theta \geq 50 \end{cases}$$

Así, $\phi_h(\theta)$ y $\phi_m(\theta)$ son las distribuciones acumuladas de hombres y mujeres respectivamente en el percentil θ de la distribución del rendimiento general. Para los percentiles que se encuentran por debajo de la mediana ($\theta < 50$), λ_θ se interpreta como el porcentaje de hombres que se encuentran hasta el percentil θ , respecto de la suma de las proporciones separadas de hombres y mujeres que se encuentran hasta ese percentil. Para los percentiles mayores o iguales a la mediana ($\theta \geq 50$), λ_θ refleja la proporción de mujeres por encima de un percentil θ específico, respecto de la suma de las proporciones separadas de hombres y mujeres que se encuentran por encima de ese percentil. La medida λ_θ puede encontrarse entre 0 y 1, además cuando su valor es de 0.50 en cada percentil de la distribución, indica que tanto hombres como mujeres están igualmente representados a través de la distribución (es decir las distribuciones individuales se superponen). En cambio, si el valor de λ_θ es mayor a 0.50 indica que en cada percentil las mujeres tienen ventaja, pero si λ_θ es menor a 0.50 los hombres tienen la ventaja.

Como se observa en la Figura 5, en cuarto de EGB λ_θ es levemente mayor a 0.50 a partir del percentil 50 λ_θ , lo que indica una brecha en favor de las mujeres. Por ejemplo, en el percentil 80 el valor de λ_{80} es de 0.52 (52% son mujeres en el 20% superior de la distribución), mientras que en el percentil 90 el valor de λ_{90} es de 0.503 (50.3% son mujeres en el 10% superior de la distribución). En séptimo de EGB del mismo ciclo λ_θ es ligeramente mayor a 0.5 a partir del percentil 50, los valores de λ_{50} y de λ_{90} son de 0.503 y de 0.506 respectivamente, mientras que en los percentiles menores al 50, λ_θ es menor a 0.50, lo que muestra una ventaja de los hombres.

⁴⁴ Si bien las brechas en los logros medidos en una métrica tradicional se ven afectadas por la adición o eliminación de ítems difíciles o fáciles, las mediciones sin métrica no se ven afectadas a menos que tales ítems sean diferentes según el género (Robinson & Lubienski, 2011).

Figura 5: Distribución del puntaje en Matemática según el enfoque de Robinson & Lubinski



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de INEVAL (2017).

Nota: Los valores superiores a 0.5 favorecen a las mujeres; los valores inferiores a 0.5 favorecen a los hombres. El valor λ_θ representa las proporción de hombres (cuando θ es menor a la media) o la proporción de mujeres (cuando θ es mayor o igual a la media).

Ahora, en el caso de décimo de EGB, en todos los percentiles analizados el valor de λ_θ es menor a 0.50, lo que muestra una desventaja para las mujeres según la brecha basada en el ranking. El valor de λ_{90} es de 0.497 (49.7% son mujeres en el 10% superior de la distribución).

Como se observa, en la evaluación Ser Estudiante aplicada a estudiantes de tercero de BGU λ_θ es mayor a 0.50 en cada percentil en el ciclo 2015-2016, lo que favorece a las mujeres, pues muestra que hay una menor proporción de mujeres que obtienen bajos puntajes (cuando θ es menor a la mediana) y una mayor proporción de mujeres que obtienen altos puntajes (cuando θ es mayor a la mediana). En el caso de Ser Bachiller para tercero de BGU se hallan valores de λ_θ , más uniformes en los percentiles analizados y mayores a 0.50, así, en cada percentil la ventaja también la tienen las mujeres.

Los resultados encontrados al emplear esta medida alternativa son consistentes con los encontrados según la diferencia del puntaje promedio de hombres y mujeres, la posición de las mujeres se deteriora con respecto a la de los hombres entre cuarto y décimo de EGB, especialmente por debajo de la mediana (hay más mujeres en la parte inferior de la distribución). Mientras que en caso de tercero de BGU, la ventaja la llevan las mujeres en ambas pruebas Ser Estudiante y Ser Bachiller.

Entonces, las mujeres pueden representar la mayor proporción de los estudiantes sobresalientes o que se encuentran en la cola derecha de la distribución. La ventaja es leve en los percentiles más altos de cuarto y séptimo de EGB, pero es mayor en tercero de BGU.

5.2 Análisis Condicional

En esta sección se procede a la estimación de las brechas de género en matemática condicionales mediante modelos de regresión que, además, permiten identificar cuáles son las principales variables asociadas a las mismas. Se emplean modelos de corte transversal.

5.2.1 Brecha de Género en Matemática Condicional

Como se detalló en la sección 4, para este análisis se emplea la información de las pruebas Ser Estudiante y Ser Bachiller del ciclo escolar 2015-2016, donde se tienen un mayor número de variables que provienen de las encuestas de factores asociados. Ambas pruebas se califican en una escala que va de 400 a 1000 puntos, de manera que es posible comparar los puntajes entre grados, aunque no se tiene evidencia de que las pruebas sean verticalmente equivalentes. Para cada año escolar se estiman los siguientes modelos del puntaje en las pruebas:

Modelo1: modelo base

$$Y_i = \alpha + \beta_1 \text{mujer}_i + \beta_2 X_i + \beta_3 ES_i + \beta_4 AE_i + \varepsilon_i$$

Modelo 2: modelo base y efectos fijos por provincia

$$Y_i = \beta_1 \text{mujer}_i + \beta_2 X_i + \beta_3 ES_i + \beta_4 AE_i + \sum_{j=1}^{n-1} \gamma_j \text{provincia}_{ji} + \mu_i$$

Donde Y_i es el rendimiento en matemática⁴⁵, medido por el puntaje obtenido en esta área en la prueba Ser Estudiante/Ser Bachiller, mujer_i es una variable dicotómica igual a 1 si el estudiante es una mujer y 0 si es hombre, X_i es un vector de características del estudiante i , ES_i es un vector de variables que representan parte del estatus socioeconómico de la familia del estudiante, AE_i es un vector de características del ambiente escolar del estudiante i , y provincia_i es un vector de efectos fijos por provincia.

El vector de X_i de características del estudiante incluye, edad al rendir el examen, repitencia de años, etnia, presencia de hijos y empleo. Entre las variables de control que están asociadas con el estatus socioeconómico ES_i se considera: presencia de padres en el hogar, presencia de hermanos en el hogar, disponibilidad de recursos educativos como libros o

⁴⁵ Es importante mencionar que el rendimiento en matemática, para este estudio se mide como el puntaje alcanzado en matemáticas en la prueba Ser Estudiante/Ser Bachiller. Según Jiménez (2000), citado por Edel Navarro (2003) el rendimiento escolar es un “nivel de conocimientos demostrado en un área comparado con la norma de edad y nivel académico”, sin embargo, el autor también reconoce que el rendimiento académico es un concepto multifactorial, por tanto una calificación no necesariamente evidencia la inteligencia o la habilidad del alumno.

computadoras, nivel de educación de los padres, si la madre trabaja, si son o no usuarios del Bono de Desarrollo Humano y los quintiles del Índice socio económico. Dentro del ambiente escolar se incorpora, la ayuda de los maestros, el tipo de financiamiento de la institución, el régimen de estudio, y el sentimiento de seguridad al encontrarse en la escuela.

En las tablas del Anexo 2 se muestra un resumen de estadísticas por género de las variables de control que se utilizan en estas regresiones. Se muestra una tabla para cada año escolar. En general, se observa que la probabilidad de haber repetido algún año es mayor para los hombres. Hay una menor probabilidad de que en el grupo de niños se auto identifiquen como afro-ecuatorianos y una mayor probabilidad de que en el grupo de niñas sean indígenas (estos grupos étnicos en promedio tienen peores calificaciones que los mestizos, y esto está relacionado con su nivel económico, se concentran en las zonas más pobres). Por otra parte, hay más posibilidades de que los niños trabajen, además de estudiar, en comparación a las niñas. En lo relacionado al ambiente escolar es más probable que las mujeres crean que los maestros les dan ayuda cuando lo necesitan y que se sientan más seguras en la escuela respecto a los hombres.

La Tabla 1 reporta las brechas de género estimadas a partir de los modelos descritos⁴⁶. Primero se muestra la diferencia simple de los puntajes promedio en matemática entre hombres y mujeres que se describieron en la subsección anterior, y luego las brechas condicionales que surge de estimar dos modelos alternativos por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Para tercer año de Bachillerato se presentan las estimaciones que surgen de las pruebas Ser Estudiante y Ser Bachiller, respectivamente⁴⁷.

Según estas estimaciones, durante la EGB la brecha de género en el rendimiento en matemáticas favorece a los varones, aunque resulta pequeña y nunca es estadísticamente significativa, lo que se mantiene para todas las especificaciones⁴⁸. Los resultados sugieren que la ventaja (no significativa) de los varones se va reduciendo progresivamente al pasar del 4to a 10mo año del EGB. En el BGU, en cambio, las mujeres superan a los hombres en matemáticas, las brechas son más grandes en valor absoluto y, además, son altamente significativas si nos basamos en las pruebas Ser Bachiller. En particular la brecha de género en matemática en tercero de BGU según el modelo base y efectos fijos por provincia es de 6.37 puntos lo que implica que las mujeres obtienen 0.87% más del puntaje promedio de los varones. Esta evidencia, robusta a la especificación elegida, sugiere que hay algún cambio entre el EGB y el BGU que podría explicar la mejora relativa de las mujeres en matemáticas⁴⁹.

⁴⁶ En el Anexo 3 se reportan todos los coeficientes estimados de las regresiones.

⁴⁷ Como se describió en la sección 4, los alumnos de tercero de BGU que rindieron la prueba Ser Estudiante son una muestra representativa de la población total que rindió la prueba Ser Bachiller.

⁴⁸ La única excepción es para 10mo de EGB, donde la brecha estimada cuando se incluyen efectos fijos por provincia, aunque no significativa, resulta positiva.

⁴⁹ También se realizaron las estimaciones para cada año escolar incluyendo en los modelos las variables de control y efectos fijos por escuela. En EGB los resultados muestran que la brecha permanece en favor de los hombres y es no significativa. Para BGU, si se toma Ser Bachiller, la brecha se mantiene positiva y altamente significativa, si se observa Ser Estudiante la brecha se vuelve negativa, lo que evidencia que parte de la ventaja de las mujeres en EGB tiene que ver con la escuela a la que asisten. Esto sugiere que la composición de las escuelas respecto del género, estatus socioeconómico, prácticas educativas y estereotipos de género (interacciones docentes-

Los resultados anteriores no son los que comúnmente se encuentran en otros países, donde la brecha de género en matemática crece con el grado escolar. Esta evidencia ha podido ser hallada en mayor medida para la EGB utilizando evaluaciones aplicadas por cada país a su sistema educativo. También hay evidencia de que en el bachillerato los hombres sobrepasan a las mujeres, pero para estos niveles educativos se utilizan en mayor medida pruebas estandarizadas como PISA o TIMSS. Según la literatura, a los hombres les va mejor cuando se trata de situaciones nuevas como este tipo de pruebas. En cambio, las mujeres se desempeñan mejor cuando se trata de situaciones familiares, como los exámenes en el aula como lo fueron “Ser Estudiante” y “Ser Bachiller” en este ciclo escolar. Más adelante, se analizan otras hipótesis que podrían explicar el hecho de que las mujeres sobrepasen a los hombres en matemática justo al finalizar el bachillerato.

Tabla 1: Brecha de género (mujeres menos hombres) en Matemática, estimaciones alternativas. Ciclo escolar 2015-2016

	Ser Estudiante				Ser Bachiller
	Cuarto EGB	Séptimo EGB	Décimo EGB	Tercero BGU	Tercero BGU
Diferencia de promedios simple	-0.216 (4.661)	-1.084 (3.246)	-2.382 (3.505)	3.870 (3.913)	5.943** (2.379)
Modelo base	-3.064 (4.554)	-1.199 (3.349)	-0.382 (3.945)	1.569 (3.087)	5.979*** (1.951)
Modelo base y efectos fijos por provincia	-3.930 (4.288)	-0.944 (3.193)	0.634 (3.504)	1.968 (2.779)	6.370*** (1.852)
Observaciones	5,668	6,012	5,417	6,496	185,696

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2016 y Ser Bachiller 2016.

Nota: Los errores estándar se estiman agrupados por escuela y se encuentran entre paréntesis. La significancia estadística de los coeficientes se representa por los valores p asociados al estadístico t-student *** indican que el coeficiente estimado es significativo al 1%, ** al 5%, * al 10%. Se utilizan las variables de control que se detallan en este apartado. Solo para Tercero de BGU se dispone de la variable *presencia de hijos*. No se incluyen estudiantes que presentan alguna discapacidad. Debido a que Ser Estudiante se dirige a una muestra representativa de estudiantes de cuarto, séptimo y décimo grado de EGB, y de estudiantes de tercero de BGU, las regresiones se estiman teniendo en cuenta los ponderadores muestrales para cada grado.

Discusión

En EGB las brechas simples fueron subestimadas, pues la muestra de estudiantes hombres sufrió una selección negativa, lo cual se debe a que ellos tienen mayor probabilidad de repitencia⁵⁰, de trabajar o de auto identificarse como afro-ecuatorianos. En el caso de la muestra de las niñas hay un sesgo de selección también negativa, hay mayor probabilidad de

estudiantes, lenguaje escolar, juegos, expectativas profesionales), afectan de manera diferente el rendimiento de hombres y mujeres.

⁵⁰ Por otro lado, la deserción en la EGB es baja (varían entre 1% y 3.4%, ver Figura A2. 1) y difieren ligeramente entre géneros, por tanto si hubiera sesgo de selección sería ligero y en favor de los hombres (pues sus tasas de deserción son un poco más altas respecto de las mujeres y la muestra tendría un sesgo positivo en favor de ellos).

que se auto identifiquen como indígenas. Cuando se controla por efectos fijos por provincia la magnitud de las brechas incrementa, lo que se relaciona con un sesgo en la composición de género por provincia, y en cada provincia las instituciones educativas tienen un distinto grado de desarrollo académico relacionado al tamaño de su economía y población. Solo en el caso de séptimo grado la magnitud de brecha disminuye. Así, los resultados obtenidos en EGB, responden en parte a la composición de la muestra, y son consistentes con la literatura, en etapas tempranas (cuarto y séptimo grado de EGB) la brecha de género en matemáticas no es significativa. Por ejemplo, según los estudios SERCE y TERCE⁵¹, para Ecuador en matemáticas la diferencia de género no es estadísticamente significativa ni en cuarto ni en séptimo grado de EGB⁵².

Entonces, según Ser Estudiante, no hay diferencias importantes en el rendimiento en matemáticas, al menos en el promedio, entre niñas y niños en estos grados. Luego, si en grados superiores se desarrollan diferencias significativas en el rendimiento en matemática, hay mayor probabilidad de atribuir estas a condicionamientos sociales y culturales que rodean el aprendizaje de los estudiantes según su sexo, más que a las habilidades intrínsecas de niños y niñas.

En décimo grado, año en el cual los alumnos tienen en promedio 15 años, sorprende no encontrar una brecha significativa en favor de los hombres, pues según la literatura la brecha de género en matemática crece con el año escolar. Tomando como referencia el programa PISA 2012 y 2015, programa que evalúa estudiantes justo para en esta edad, se encontró que la brecha de género en matemática favorece a los hombres en la mayor parte países de América Latina⁵³. Ecuador nunca ha participado en las ediciones de PISA, sin embargo, a partir de 2014 se encuentra, por primera vez, en el proyecto PISA para el Desarrollo (PISA-D) y en 2017 fueron evaluados más de 6000 estudiantes⁵⁴. Según los resultados, en matemáticas los hombres tienen un rendimiento de 20 puntos superior al de las mujeres, lo que es de especial atención ya que, según el marco conceptual de PISA, 30 puntos representan un año escolar (OCDE & INEVAL, 2018). La diferencia respecto de estos resultados puede deberse a algunas razones: la tasa de no respuesta de la muestra de decimo de EGB fue de 22.3%, se evalúan distintas cohortes, las pruebas aplicadas por el programa PISA no están vinculadas directamente con el currículo escolar de Ecuador; más bien, se basan en competencias.

En el caso de tercero de BGU, la muestra de estudiantes evaluados presenta un sesgo de selección negativa como positiva respecto de los hombres. La selección negativa se da pues

⁵¹Estos estudios fueron realizados por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación de la UNESCO.

⁵² Para cuarto grado en SERCE la brecha en favor de las niñas fue de 0,55 pts., mientras que, en TERCE fue de 3,2 pts. en favor de los niños. Para séptimo grado la diferencia es a favor de las niñas (0,29 pts.) en SERCE y en TERCE en favor de los niños (10 pts.), (UNESCO, 2014).

⁵³ Según PISA 2015 los hombres sobrepasan de manera significativa a las mujeres en matemáticas en Brasil, CABA (Argentina), Chile, Costa Rica, Uruguay, Colombia, Perú y México.

⁵⁴El 62.7% de los estudiantes evaluados que rindió PISA-D estaban matriculados en 10mo de EGB y 1ro de Bachillerato.

este grupo tiene mayores posibilidades de repitencia, de tener un trabajo, tiene una mayor proporción de afro-ecuatorianos y asiste en mayor medida a instituciones públicas. El sesgo de selección positiva tiene que ver con que los hombres tienen mayores probabilidades de deserción (ver Figura A2. 1). Dado que el sesgo de selección negativa parece ser mayor, cuando se incluyen controles se esperaría una reducción mayor de la brecha en favor de las mujeres (si se observa Ser Bachiller), sin embargo, la brecha sigue siendo positiva y en favor de las mujeres.

Para entender este comportamiento, hay que tener en cuenta que Ser Bachiller en el ciclo 2015-2016 era obligatorio para los estudiantes de tercero de BGU y aportaba con el 10% para la nota de graduación, lo que implica un esfuerzo para su preparación. Otro punto importante que mencionar es que, en este ciclo escolar, aún se aplicaba el Examen Nacional para la Educación Superior (ENES), para el cual algunos estudiantes se preparaban tanto dentro de sus clases curriculares como en cursos privados. Tanto el examen Ser Bachiller como el ENES se rendían al final del año escolar. Si bien el examen Ser Bachiller se aplicaba antes del ENES, podría haber externalidades de la preparación de las pruebas ENES hacia las Ser Bachiller.

Respecto de esta preparación adicional, existe evidencia de que las mujeres dedican mayor parte del tiempo en el hogar a estudiar que los hombres, prestan mayor atención en clase, son más dedicadas y tienen mayor capacidad de manejar impulsos y seguir normas de una manera más adaptativa, lo que se traduce en mejores calificaciones (Voyer & Voyer , 2014; Carvalho, 2016). Otra explicación es el estilo de aprendizaje de las mujeres respecto de la finalización de tareas, ellas tienden a enfatizar el dominio sobre el rendimiento, mientras que los hombres tienden a mostrar el estilo contrario. El énfasis en el dominio significa que uno persigue el trabajo esperando comprender el material, mientras que el énfasis en el rendimiento se enfoca las calificaciones en sí. El énfasis en el dominio generalmente produce mejores notas que el énfasis en el rendimiento Voyer & Voyer (2014).

Lo anterior abona la hipótesis de que la existencia de incentivos a obtener una buena calificación en las pruebas Ser Bachiller (recordar que son una condición para graduarse, se aprueban con un puntaje igual o mayor a 700 puntos y determinan el 10% de la nota final del bachillerato) tiene efectos relativamente mayores en las mujeres, lo que contrasta con el resultado de Ser Estudiante (prueba que no afecta las calificaciones de los alumnos), donde no se encuentran diferencias significativas entre hombres y mujeres.

5.2.2 Heterogeneidades ¿Las brechas de género difieren para distintos subgrupos?

En este apartado se hace un análisis de heterogeneidades de la brecha de género en matemática utilizando el modelo más completo, que incluye todos los controles y efectos fijos por provincia. Para cada nivel educativo del ciclo escolar 2015-2016, se definen distintos grupos: según tipo de financiamiento de la escuela (mixto, privado, público), régimen de evaluación (costa, sierra), educación de los padres (educación general básica, bachillerato, y superior o tercer nivel), y por último según las carreras que desean seguir los estudiantes en la universidad (Ingeniería y Ciencias Exactas y otras). Se estudian estas características ya que

según las regresiones que explican el puntaje en matemática, estas lo afectan de manera significativa y en magnitudes importantes en cada grado o nivel educativo analizado⁵⁵. Los resultados se presentan en la Tabla 2.

Tipo de financiamiento de la institución

Inicialmente se exploran posibles heterogeneidades en la brecha de género en matemática según las instituciones sean mixtas, privadas y públicas, aclarando que alrededor del 70% de los estudiantes asisten a instituciones educativas públicas, un 23% acuden a escuelas privadas y alrededor del 7% van a escuelas mixtas⁵⁶. Para los tres grupos se observa el mismo patrón general: brechas pequeñas a favor de los varones en EGB y brechas a favor de las mujeres en BGU que, en la mayoría de los casos, no son estadísticamente significativas. Únicamente en tercero de BGU, en las instituciones privadas, la brecha a favor de las mujeres es grande (más del triple de las brechas promedio estimadas en la Tabla 1) y estadísticamente significativa. Si se toma Ser Bachiller, la magnitud de la brecha es de alrededor de 17 puntos, lo que indica que los hombres obtienen 2.2% menos que las mujeres⁵⁷. La magnitud de esta brecha y la falta de significatividad para los demás tipos de instituciones sugieren que la ventaja de las mujeres en matemáticas en 3ro de BGU es gobernada por lo que sucede en las escuelas privadas. Una explicación es que las adolescentes de colegios privados podrían tener un mejor ambiente en la escuela (profesores más preparados, menores estereotipos de género-compañeros hombres más educados), así como en sus hogares para estudiar (más material educativo, padres más educados).

Régimen de evaluación de los estudiantes

Como se mencionó en el apartado 2, en Ecuador existen dos regímenes escolares según la provincia donde reside el estudiante, así las provincias de la costa cumplen con el régimen Costa, mientras que las provincias de la Sierra y de la Amazonía cumplen el régimen Sierra. Según la prueba Ser Bachiller, tanto para el régimen Sierra como Costa, la brecha favorece a las mujeres y es estadísticamente significativa (8.9 y 4.8 puntos, respectivamente). La brecha es de mayor magnitud en la sierra, parte de este resultado se puede deber a que las mejores instituciones educativas ecuatorianas se ubican en esta región. Según la literatura las características de las instituciones educativas y las metodologías de enseñanza de los profesores se han identificado como importantes impulsores del éxito académico. Adicionalmente, este resultado puede ser explicado por el tema cultural y las costumbres de los estudiantes en la Costa, quienes podrían dedicarse menor tiempo medida al estudio (menos horas de estudio en el hogar y más estudiantes trabajan además de estudiar).

Tabla 2: Heterogeneidad en la brecha de género en matemáticas, para el ciclo escolar 2015-2016.

Ser Estudiante	Ser Bachiller
----------------	---------------

⁵⁵ La variable que identifica que carrera les gustaría seguir a los estudiantes solo se dispone para tercero de BGU y no se incluye entre las variables explicativas de las regresiones pues podría ser exógena.

⁵⁶ Para un mayor detalle por grado escolar sobre asistencia según tipo de financiamiento de la institución ver tablas Tabla A2. 1 a Tabla A2. 5.

⁵⁷ Si se observa la prueba Ser Estudiante, esta cifra sería de 2.3%.

	Cuarto EGB	Séptimo EGB	Décimo EGB	Tercero BGU	Tercero BGU
<i>Tipo de financiamiento</i>					
Mixto	-7.408 (8.638)	-5.584 (9.566)	-5.655 (10.006)	2.851 (6.653)	1.870 (4.545)
Privado	-7.222 (5.700)	4.751 (7.060)	-5.665 (6.685)	16.897*** (6.117)	17.375*** (3.268)
Público	-2.490 (5.411)	-1.745 (3.700)	3.329 (4.145)	-2.971 (3.311)	3.912 (2.427)
<i>Régimen de evaluación</i>					
Régimen Costa	-2.562 (5.598)	4.018 (3.884)	1.044 (5.089)	2.750 (3.438)	4.826** (2.001)
Régimen Sierra	-4.808 (5.443)	-11.561** (4.738)	1.013 (4.569)	1.302 (4.525)	8.935** (3.531)
<i>Nivel de educación de los padres</i>					
Educación General Básica (EGB)	-3.183 (6.782)	-2.498 (4.332)	-0.760 (5.106)	-3.167 (4.105)	1.588 (1.754)
Bachillerato, técnico o tecnológico (BGU)	-6.371 (6.669)	-0.950 (5.306)	1.703 (5.173)	0.829 (4.458)	8.082*** (2.494)
Superior o tercer nivel (licenciado, profesional, maestría o doctorado)	0.499 (7.285)	1.389 (6.153)	6.048 (7.462)	12.649** (5.384)	11.611*** (2.715)
<i>¿Qué carrera te gustaría seguir en la Universidad?</i>					
Ingeniería y Ciencias Exactas				-2.597 (4.933)	3.649 (2.295)
Ciencias de la salud y ciencias sociales ⁵⁸				3.696 (4.095)	8.965*** (2.080)
Otras carreras				11.140** (4.820)	9.937*** (2.084)

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2016 y Ser Bachiller 2016

Nota: Los resultados de cada grado se obtienen a partir de la prueba Ser Estudiante, a menos de que se especifique que provienen de la prueba Ser Bachiller. Los errores estándar se estiman agrupados por escuela y se encuentran entre paréntesis. La significancia estadística de los coeficientes se representa por los valores p asociados al estadístico t-student, *** indican que el coeficiente estimado es significativo al 1%, ** al 5%, * al 10%. Se utilizan las variables de control que se detallan en el apartado 5.2.1, claro exceptuando las variables que forman los grupos de estudio. Para cada grado la estimación corresponde a un MCO con controles y efectos fijos por provincia. No se incluyen estudiantes que presentan alguna discapacidad. Debido a que, Ser Estudiante se dirige a una muestra representativa de estudiantes de cuarto, séptimo y décimo grado de EGB, y de estudiantes de tercero de BGU, las regresiones se estiman teniendo en cuenta los ponderadores muestrales para cada grado.

Educación de los padres

Del análisis por grupos de educación de los padres se desprende un resultado interesante: a medida que incrementa el nivel de educación de la madre o del padre, la brecha de género en matemática en favor de las mujeres también aumenta. En particular, la brecha de género en 3er año de BGU que surge de las pruebas Ser Bachiller siempre favorece a las mujeres pero aumenta en valor absoluto con el nivel educativo de los padres: para padres con educación general básica es de 1.6 puntos y no significativa, mientras que para padres con bachillerato o con educación superior las brechas son de 8.1 y de 11.6 puntos, respectivamente, y estadísticamente significativas en ambos casos. Además, entre los hijos de padres con nivel educativo superior, se observa siempre un rendimiento en matemáticas superior de las mujeres,

⁵⁸Ciencias de la Salud (Medicina, Farmacia, Laboratorios Clínicos, etc.) y Ciencias Sociales (Historia, Economía, Antropología, Sociología, Geografía, Jurisprudencia, Lengua, Literatura y Lingüística, Ciencias de la Educación, Cultura Física)

incluso en el EGB, aunque las brechas son significativas solo en 3ro de BGU, tanto según los resultados de Ser Estudiante como de Ser Bachiller. Estos resultados permiten inferir que mientras los padres tengan un mayor nivel de educación, las mujeres logran obtener mejores rendimientos en matemática que los hombres. Adicionalmente, los padres más educados, dados sus mejores ingresos, envían en mayor medida a sus hijos a instituciones educativas particulares⁵⁹, en las cuales como se describió más arriba, se hallan mejores resultados para las mujeres.

Carreras que desean seguir en la universidad

En este caso se estudia la brecha de género en matemática, según las expectativas de elección de carrera universitaria de los alumnos de tercero de BGU. Según la encuesta de factores asociados, el 29.9% de los alumnos les gustaría seguir una carrera relacionada a Ingeniería (Ambiental, de Alimentos, Forestal, Mecatrónica, Civil, etc.) o Ciencias Exactas (Matemáticas, Física, Química, Biología), el 41.8% desea estudiar una profesión sobre Ciencias de la Salud (Medicina, Farmacia, Laboratorios Clínicos, etc.) o Ciencias Sociales (Historia, Economía, Antropología, Sociología, Geografía, Jurisprudencia, Lengua, Literatura y Lingüística, Ciencias de la Educación, Cultura Física), el 26.7% quisiera estudiar otras carreras, y el 1.6% no quiere estudiar en la universidad.

Dentro del grupo de estudiantes que quisiera seguir una carrera en Ingeniería o Ciencias Exactas no hay evidencia de brechas de género en matemáticas. Según las pruebas Ser Estudiante los varones tienen cierta ventaja (no significativa) sobre las mujeres pero según las pruebas Ser Bachiller sucede lo contrario. Por otro lado, en el conjunto de alumnos que se inclinan por carreras afines a ciencias de la salud y ciencias sociales, la brecha en favor de las mujeres es significativa solo según el examen Ser Bachiller y alcanza 9 puntos.

Es interesante notar que los alumnos (hombres y mujeres) que prefieren seguir carreras afines a ciencias de la salud o ciencias sociales obtienen en promedio menores calificaciones en el examen Ser Bachiller (734.22 puntos), que los alumnos que se inclinan por carreras de ingenierías o ciencias exactas (740.01 puntos). Para Ser Estudiante ocurre lo mismo, pero los puntajes alcanzados son menores, para carreras afines a ciencias de la salud o ciencias sociales (690.9 puntos) y para carreras de ingenierías o ciencias exactas (701.9 puntos). Si se observan estos puntajes (puntajes de otras carreras con ingeniería y ciencias exactas) tanto para hombres como para mujeres, los hombres tienen una mejora relativa mayor a la de las mujeres. Por ejemplo, si se toma Ser Bachiller los hombres obtienen 1.6% (11.66 puntos) más de rendimiento cuando prefieren seguir carreras relacionadas a la ingeniería o ciencias exactas, en lugar de carreras relacionadas a ciencias de la salud o ciencias sociales. En el caso de las mujeres esa mejora es de 0.3% (2 puntos).

⁵⁹ En tercero de BGU por ejemplo el 47.3% de los estudiantes que tienen padres con una educación superior o de tercer nivel acuden a instituciones privadas.

6 La nueva Definición de Ser Bachiller en Ecuador ¿Qué sucedió con la brecha de género en Matemática?

6.1 Nueva Definición de Ser Bachiller

Hasta el ciclo 2015-2016, los estudiantes de tercero de BGU debían rendir el examen Ser Bachiller y el Examen Nacional para la Educación Superior (ENES) por separado. Por un lado, el examen Ser Bachiller, hasta ese entonces condición para graduarse, se aprobaba con un puntaje igual o mayor a 700 puntos y determinaba el 10% de la nota final del bachillerato. Por otro lado, los resultados del ENES determinaban el ingreso a una universidad pública en Ecuador⁶⁰ sin incidir en la nota final de bachillerato del estudiante.

A partir del ciclo 2016-2017 Ser Bachiller y ENES se unificaron en una sola prueba, que mantuvo la denominación de Ser Bachiller. Desde entonces, el nuevo examen Ser Bachiller evalúa tanto la aptitud abstracta como los cuatro dominios de conocimiento: matemático, lingüístico, científico y social⁶¹. Como en la versión anterior del examen, el nuevo Ser Bachiller es un requisito para la graduarse de bachiller, pero adicionalmente contribuye al proceso de admisión a la educación superior. Para esto se calculan dos puntajes a partir del examen, la nota de examen de grado y la nota de postulación a la educación superior (PES).

La nota de examen de grado se calcula a partir de un promedio simple de los cuatro dominios de conocimiento. Para graduarse de bachiller se requiere alcanzar una nota de examen de grado mínima de 700/1000. Esta nota representa el 30% del promedio general para titulación. En cambio, en la nota de PES se tienen en cuenta estos cuatro dominios más la aptitud abstracta. Para postular a una carrera, no existe un puntaje mínimo que los estudiantes deban obtener. La asignación de los cupos se realiza de manera automática en función del puntaje de PES, los cupos disponibles de cada Institución de Educación Superior (IES) y la demanda que exista por cada carrera⁶².

Es importante mencionar que, de las anteriores tomas del ENES, se tienen datos sobre el puntaje promedio que los alumnos obtuvieron para conseguir un cupo en una carrera determinada. A partir de esta información los estudiantes tienen una idea de la calificación que deberían alcanzar, según la carrera que deseen. Así, mientras más demandada sea una carrera, más alto será el puntaje para poder ingresar. Claro, también es importante tener en cuenta que mientras más prestigiosa es la universidad, mayores son los puntajes necesarios para ingresar, generalmente estas universidades se encuentran en las ciudades más grandes del Ecuador. En el Anexo 4 se muestran los puntajes históricos de los postulantes que han alcanzado un cupo en las carreras más demandadas en las universidades públicas del país (SENESCYT, 2016).

⁶⁰ El examen evaluaba aptitudes básicas en los aspirantes, relacionadas con razonamiento abstracto, verbal y numérico necesarias para cursar la educación superior.

⁶¹ Entre las razones de la unificación de ambos exámenes se encuentran, una reducción de presupuesto asignado y la alta correlación (60%) existente entre el conjunto de competencias que se miden según Ser Bachiller y las aptitudes que normalmente medía el ENES.

⁶² Si la IES tiene su propio proceso de admisión el puntaje obtenido en Ser Bachiller se promedia con el puntaje obtenido en dicho proceso.

En Ecuador, en el año 2017 se registraron 581.036 matriculados en estudios de educación superior de tercer nivel (CES, SENESCYT, & CASES, 2018). De ellos, el 46.7% son hombres y el 53.25% son mujeres. Los principales campos de estudio elegidos por los estudiantes son ciencias sociales, periodismo, información y derecho (48.3%), ingeniería, industria y construcción (15.5%) y salud y bienestar (14.9%) (Ver Tabla A4. 1). Aunque no sorprende, es particular observar que dentro del grupo de hombres el porcentaje que eligió estudiar ramas relacionadas a Ingeniería, industria y construcción (24.4%) es tres veces mayor que la proporción de mujeres que se inclina por estas ramas (7.7%). En cambio, la proporción de mujeres que cursa carreras sobre Salud y bienestar es casi el doble (19.0%) de la proporción de hombres que se define por estos campos (10.2%). Este patrón es generalizado en diversos países, las mujeres están sub-representadas en las carreras STEM (acrónimo en inglés para designar a las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) en comparación con los hombres (Beede et al., 2011; Avendaño & Magaña, 2018; Stoet & Geary, 2018)

Según Mizala (2018a), este escenario es producto de una serie de desigualdades a lo largo del ciclo de vida de hombres y mujeres. La literatura reciente ha podido evidenciar, que el género afecta la elección de carreras en diferentes dimensiones. La elección de los estudiantes tiende a reproducir la actual distribución por género: mujeres postulan más a carreras feminizadas: salud, educación, ciencias sociales y humanidades; y, menos a carreras de ingeniería o tecnología. También se observa un fuerte efecto intergeneracional, los jóvenes tienden a reproducir el área de trabajo o estudio de los padres del mismo sexo, por ejemplo si el padre tiene una ocupación STEM, es más probable que su hijo elija una carrera relacionada (Sánchez, 2016; Mizala, 2018a; Holmes, Gore, Smith, & Lloyd, 2018). Además, se ha encontrado que la comprensión y dominio del conocimiento matemático se convierte en uno de los determinantes de la elección de carreras STEM (Sahin, Ekmekci, & Waxman, 2017; Feifei, Jessica, & Degol, 2016; Holmes, Gore, Smith, & Lloyd, 2018)

6.2 ¿Qué sucedió con la brecha de género en matemáticas?

A continuación se evalúa la brecha de género en matemáticas teniendo en cuenta esta nueva definición del examen Ser Bachiller, y que el deseo de seguir una carrera u otra no es neutral al género. Para ello, se estima la brecha de género simple y los siguientes modelos de regresión:

Modelo1: modelo base

$$Y_i = \alpha + \beta_1 \text{mujer}_i + \beta_2 X_i + \beta_3 ES_i + \beta_4 AE_i + \varepsilon_i$$

Modelo2: modelo base + preparación y dedicación

$$Y_i = \alpha + \beta_1 \text{mujer}_i + \beta_2 X_i + \beta_3 ES_i + \beta_4 AE_i + \beta_5 PYD_i + \varepsilon_i$$

Modelo 3: modelo base + preparación y dedicación + efectos fijos por provincia

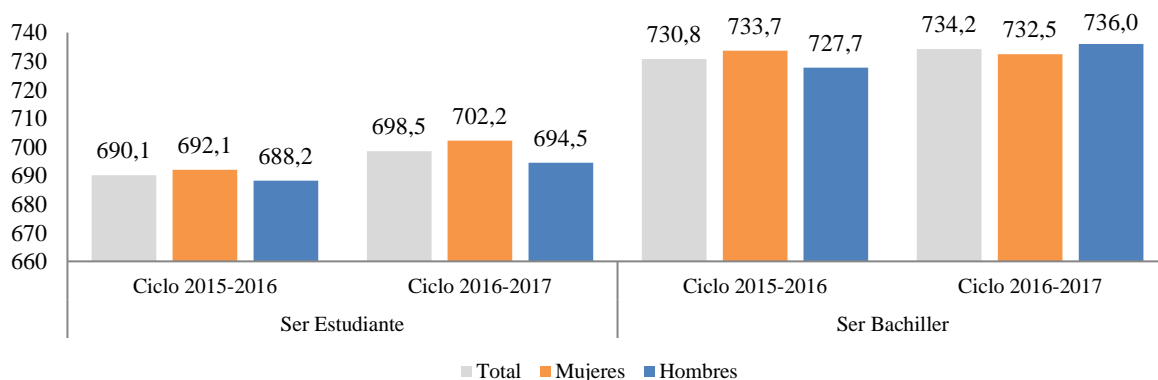
$$Y_i = \beta_1 \text{mujer}_i + \beta_2 X_i + \beta_3 ES_i + \beta_4 AE_i + \beta_5 PYD_i + \sum_{j=1}^{n-1} \gamma_j \text{provincia}_{ji} + \mu_i$$

Donde Y_i es el rendimiento en matemática, medido por el puntaje obtenido en esta área en la prueba Ser Estudiante/Ser Bachiller, $mujer_i$ es una variable dicotómica igual a 1 si el estudiante es una mujer y 0 si es hombre, X_i es un vector de características del estudiante i , ES_i es un vector de variables que representan parte del estatus socioeconómico de la familia del estudiante, AE_i es un vector de características del ambiente escolar del estudiante i , PYD_i reúne dos variables que muestran la preparación y dedicación del estudiante i para el examen, y $provincia_i$ es un vector de efectos fijos por provincia.

Cada uno de los conjuntos de variables que componen los vectores X_i , ES_i y AE_i fueron descritos en la sección 5.2.1. En el vector de preparación y educación PYD_i se incluyen dos variables que indican las horas al día dedicadas a estudiar materias escolares o hacer deberes en casa y cuál fue la preparación para rendir el examen Ser Bachiller.

Antes de revisar los resultados de las regresiones, es interesante analizar cuáles fueron las calificaciones promedio en general y por género, antes y después de la nueva definición del examen Ser Bachiller. Dados los nuevos incentivos para obtener buenas calificaciones en el examen Ser Bachiller, se esperaría un mayor esfuerzo posible por parte de los estudiantes. En efecto, tanto el promedio general de Ser Estudiante como el de Ser Bachiller incrementaron en el ciclo escolar 2016-2017 (ver Figura 6). En el primer examen el aumento fue 8.4 puntos y en el segundo de 3.5 puntos. Además, para ambos exámenes, la variación en el puntaje promedio es positiva tanto para hombres como para mujeres, a excepción del promedio de mujeres para Ser Bachiller el cual disminuyó en 1.2 puntos. Sin embargo, vale mencionar que son las mujeres quienes mejoran en mayor medida su puntaje Ser Estudiante, incrementado su nota promedio en 10.2 puntos, en comparación con los hombres quienes suben su calificación promedio en 6.3 puntos. Pero ¿por qué las mujeres no mejoraron específicamente en Ser Bachiller?, ¿por qué luego del cambio en este examen la brecha de género en matemática resulta a favor de los hombres? Estas cuestiones se analizan más detalladamente a continuación.

Figura 6: Variación de puntajes promedio Ser Estudiante y Ser Bachiller, entre los ciclos escolares 2015-2016 y 2016-2017.



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante (2016 y 2017) y Ser Bachiller (2016 y 2017)

La Tabla 3 muestra, en primer lugar, la brecha de género en matemática bruta y luego reporta tres brechas estimadas incluyendo progresivamente los controles descritos más arriba. A partir de Ser Estudiante se halla una brecha de género en favor de las mujeres a largo de las distintas estimaciones, que deja de ser significativa para los dos modelos más completos. En cambio, con Ser Bachiller la brecha de género favorece a los hombres y es estadísticamente significativa en todas las especificaciones (en el Anexo 4 se reportan todos los coeficientes estimados de las regresiones).

Tabla 3: Brecha de género (mujeres menos hombres) en Matemática. Ciclo escolar 2016-2017 Tercero BGU

	Ser Estudiante	Ser Bachiller
Diferencia de promedios simple	7.735** (3.816)	-3.516** (1.394)
modelo base	6.604* (3.477)	-2.960*** (1.006)
modelo base + tiempo dedicado a estudiar y preparación previa	4.160 (3.408)	-6.464*** (0.912)
modelo base + tiempo dedicado a estudiar + efectos fijos por provincia	4.778 (3.102)	-6.069*** (0.858)
Observaciones	8,045	248,628

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2017 y Ser Bachiller 2017.

Nota: Los errores estándar se estiman agrupados por escuela y se encuentran entre paréntesis. La significancia estadística de los coeficientes se representa por los valores p asociados al estadístico t-student. Los *** indican que el coeficiente estimado es significativo al 1%, ** al 5%, * al 10%. Se utilizan las variables de control que se detallan en este apartado. Solo para Tercero de BGU se dispone de la variable *presencia de hijos*. No se incluyen estudiantes que presentan alguna discapacidad. Debido a que Ser Estudiante se dirige a una muestra representativa de estudiantes de tercero de BGU, las regresiones, en este caso, se estiman teniendo en cuenta los ponderadores muestrales.

Es importante mencionar que cuando se incluyen entre las variables de control el tiempo dedicado a estudiar en casa y el tipo de preparación para el examen Ser Bachiller, el resultado relativo de las mujeres empeora en ambas pruebas, lo que sugiere que estas características favorecen a las mujeres, pues son ellas quienes dedican mayor tiempo a estudiar y acceden en mayor medida a una preparación privada. En la Tabla A4. 3 se observa que son las mujeres quienes dedican más horas a estudiar o hacer tareas escolares en casa, el 24.9% de ellas dedica más de cuatro horas a estas labores, mientras que para los hombres este porcentaje es 15.2%. Además, el porcentaje de mujeres que se preparan para el examen Ser Bachiller en preuniversitarios privados es de 18.7% respecto del 17.1% de hombres que se preparan en esta misma modalidad (ver también Tabla A4. 2). Esto concuerda con el hallazgo de la subsección 5.2.1 y con la explicación de Voyer & Voyer, (2014) de que el estilo de aprendizaje de las mujeres respecto de la finalización de tareas tiende a enfatizar el dominio sobre el rendimiento, y el énfasis en el dominio generalmente produce mejores notas que el énfasis en el rendimiento. Además, las mujeres en general tienen mayor asistencia escolar, mejor conducta y compromiso con las tareas escolares, lo que se traduce en mejores notas (Mizala, 2018b). La mejor conducta

se relaciona con los menores niveles de actividad que tienen respecto de los hombres, y esto podría facilitarles prestar mayor atención en clases (Voyer & Voyer, 2014).

Ahora, lo que sorprende es el resultado en Ser Bachiller, pues se observa una reversión en la brecha de género, que ahora favorece a los hombres, tanto respecto de ediciones anteriores de Ser Bachiller como respecto de Ser Estudiante. Una posible explicación según Mizala (2018b) es que este tipo de pruebas subestiman las habilidades de ciertos estudiantes, debido a una amenaza psicológica experimentada por quienes están estereotipados (en este caso las mujeres).⁶³ Los estereotipos de género impactan sobre la autoeficacia, esto es, la creencia que tiene una persona de poseer las capacidades para desempeñar determinadas acciones u obtener determinados logros (Mizala, 2018b).

En esta línea, se podría atribuir el peor rendimiento (o la falta de mejora) de las mujeres en el nuevo examen Ser Bachiller a su afinidad por carreras relacionadas a ciencias sociales. Tal como se mencionó más arriba, esta afinidad se encuentra afectada por estereotipos de género que hacen que las elecciones de las mujeres reproduzcan la división de roles de género del modelo de sociedad actual. Estas creencias erróneas tienden a considerar a las mujeres más capaces en materias asociadas a las lenguas y a los hombres en los ámbitos más técnicos, y por tanto en cierta medida explican la segregación vocacional que se observa en la elección de carreras profesionales.

Justamente para la cohorte de alumnos analizados, una menor proporción de mujeres enfocan sus esfuerzos en obtener calificaciones necesarias para conseguir un cupo en carreras STEM más vinculadas a las matemáticas: 21.2% respecto del 39.3% de los hombres (ver Tabla A4. 5). En promedio las calificaciones necesarias para este tipo de ramas (biología, química, física, matemáticas, estadística e ingenierías) son mayores que las requeridas para lograr cupos en carreras de ciencias sociales a las cuales las mujeres apuntan en mayor proporción (29.2%). Solo en caso de ciencias de la Salud y el bienestar el puntaje que obtienen tanto hombres como mujeres es mayor, sin embargo, la ventaja la mantienen los hombres a pesar de que es un área más preferida por las mujeres 22.5%, respecto de 8.3% de los hombres.

Por otro lado, existe literatura que evidencia que las pruebas competitivas tienen un sesgo de género, pues las mujeres actúan de manera diferente ante ambientes competitivos. Esto podría indicar que las diferencias de género en el rendimiento en matemática no se deben necesariamente a las habilidades en matemática de hombres y mujeres, sino más bien a cómo enfrenta cada grupo este tipo de contextos. De acuerdo a estudios previos, la diferencia de género en el rendimiento en matemática en un ambiente competitivo no refleja la diferencia que habría en un ambiente no competitivo; mientras las mujeres se alejan de la competencia los hombres la aprovechan⁶⁴. Por tanto, la brecha de género en matemática en caso de pruebas competitivas (como lo es la evaluación Ser Bachiller), podría ser explicada por diferencias de

⁶³ Una prueba comparable es la de selección universitaria (PSU) en Chile, que consiste en una evaluación altamente competitiva de altas consecuencias para los estudiantes sobre el ingreso a carreras y a determinadas instituciones.

⁶⁴En Gneezy, Niederle, y Rustichini (2003), se realizan varios experimentos que muestran que las mujeres, no es que no quieran o no puedan desempeñarse bien en las competiciones, sino que no se desempeñan bien en las competiciones contra hombres.

género en la confianza y actitudes hacia la competencia⁶⁵. Así, la brecha de género en los resultados de las pruebas de matemáticas competitivas podrían exagerar la ventaja matemática de los hombres sobre las mujeres (Niederle & Vesterlund, 2010; Arias, 2016; Azmat, Calsamiglia, & Iriberry, 2016; Iriberry & Rey-Biel, 2018).

Como una prueba de robustez a este resultado, se revisó cual fue la brecha de género en el dominio lingüístico⁶⁶. Se encontró que, aunque la brecha de género favorece a las mujeres y es estadísticamente significativa, es de menor magnitud que la que se observa en Ser Estudiante y en Ser Bachiller 2015-2016 (ver Tabla A4. 7). Por lo que se puede inferir que este ambiente competitivo no solo afecta el rendimiento en matemática sino también el rendimiento lingüístico.

Entonces, aun cuando tanto hombres como mujeres se ven incentivados a obtener altos puntajes en Ser Bachiller (las mujeres lo demuestran dedicando más horas de estudio en su hogar, lo que posiblemente explica también su mejora en las pruebas Ser Estudiante), la actitud de las mujeres hacia la competencia, así como su afinidad hacia carreras más sociales, no les favorecen al rendir el examen Ser Bachiller.

7 Conclusiones y Recomendaciones

En este trabajo se realizó un análisis detallado de las brechas de género en matemáticas en Ecuador, un país latinoamericano donde la literatura sobre este tema es incipiente. Para ello se emplearon datos de los exámenes Ser Estudiante y Ser Bachiller aplicados a estudiantes de Educación General Básica (EGB) y de Bachillerato General Unificado (BGU) para los ciclos escolares 2015-2016 y 2016-2017.

A partir de la estimación de modelos de los determinantes de las brechas de género en matemáticas, se encontró que, durante la EGB, los varones exhiben puntajes mayores que las mujeres en promedio, aunque la diferencia es pequeña y no significativa. Estos resultados son consistentes con la literatura, en cuanto las brechas de género en matemáticas suelen ser

⁶⁵ En la Tabla A4. 6 se observa que existe un mayor porcentaje de mujeres que piensan que son malas en matemática 3.4% frente al 2.9% de los hombres, mientras que el 4.9% de los hombres se consideran excelentes y el solo el 3.6% de las mujeres también se considera de esa forma.

⁶⁶ Llamado campo de Lengua y literatura en Ser Bachiller 2015-2016.

despreciables a edades tempranas. Así, si en grados superiores se desarrollan diferencias significativas en el rendimiento en matemática hay mayor probabilidad de atribuir las a condicionamientos sociales y culturales que rodean el aprendizaje de los estudiantes, más que a las habilidades intrínsecas de niños y niñas.

En el BGU, en cambio, las mujeres superan a los hombres en matemáticas, las brechas son más grandes en valor absoluto y, además, son altamente significativas si nos basamos en las pruebas Ser Bachiller. Esta evidencia, robusta a distintas especificaciones, sugiere que hay algún cambio entre la EGB y el BGU que podría explicar la mejora relativa de las mujeres en matemáticas. En este trabajo se argumentó que este cambio posiblemente se deba a los incentivos que hacen que los estudiantes se preparen para rendir Ser Bachiller. En el ciclo 2015-2016, la prueba Ser Bachiller era un requisito para graduarse; debía aprobarse con un puntaje igual o mayor a 700 puntos y aportaba con el 10% de la nota final de graduación. Adicionalmente, los estudiantes debían prepararse para el Examen Nacional para la Educación Superior (ENES), el cual tenía un impacto mucho mayor sobre sus perspectivas futuras ya que les permitía competir por un cupo universitario.

Respecto de esta preparación adicional, ya sea dentro de sus clases curriculares o en cursos privados, existe evidencia de que las mujeres dedican mayor parte del tiempo en el hogar a estudiar que los hombres. Esto se suma a que suelen tener mejor conducta, mostrar más compromiso con las tareas escolares y tienden a enfatizar el dominio sobre el rendimiento, todos rasgos asociados a mejores notas. En definitiva, la existencia de incentivos a obtener una buena calificación en las pruebas Ser Bachiller tendría efectos relativamente mayores en las mujeres. Esto contrasta con el resultado de Ser Estudiante, prueba que no afecta las calificaciones de los alumnos y donde no se encuentran diferencias significativas entre hombres y mujeres.

También se analizaron heterogeneidades de las brechas de género en matemáticas según el nivel socioeconómico y características del entorno escolar. De este análisis se desprende que la ventaja relativa de las mujeres crece con el nivel educativo de sus padres. Además, que la brecha a favor de las mujeres que se observa en tercero de BGU se concentra en las instituciones privadas. Una explicación a estos resultados es que en familias con mayor nivel educativo y en los colegios privados donde suelen estudiar sus hijos hay un ambiente menos dominado por los estereotipos de género.

También se analizó la brecha a través de la distribución del rendimiento en matemática utilizando la estimación no paramétrica de densidades y a través del enfoque ordinal propuesto por Robinson & Lubinski (2011). Mediante la primera herramienta se halló que en EGB para 4to y 7mo grado las distribuciones son muy similares, mientras que en 10mo la distribución del puntaje de los hombres esta desplazada ligeramente hacia la derecha. En el caso de BGU, la distribución de puntajes de las mujeres se ubica levemente más hacia la derecha en relación a la de los hombres, y hay una mayor proporción de mujeres que de hombres de alto rendimiento (esto sucede cuando rinden Ser Estudiante y Ser Bachiller).

Por otro lado, con la medida de Robinson & Lubienski se puede conocer la participación de las mujeres en distintos percentiles de la distribución general del rendimiento, más allá del puntaje que alcanzaron en dichos percentiles. Los resultados encontrados muestran que la ventaja de las mujeres es leve en los percentiles más altos de cuarto y séptimo de EGB, pero es mayor en tercero de BGU.

Adicionalmente, se evaluó cómo afectó en la brecha de género en matemáticas la nueva definición del examen Ser Bachiller. Mientras que en la versión anterior el examen era condición para la graduación del bachillerato y un 10% de la nota influía en la calificación final de ese nivel, el nuevo Ser Bachiller pasó también a utilizarse para el proceso de admisión a la educación superior. Esta nueva definición de la prueba implica mayores incentivos a aumentar el rendimiento tanto para hombres como para mujeres. Sin embargo, mientras los hombres sí muestran una mejora considerable, las mujeres no, lo que produce una reversión de las brechas de género ahora a favor de los primeros. Estos resultados se pueden atribuir a la actitud de las mujeres hacia los ámbitos competitivos (como lo es esta prueba), así como su mayor afinidad hacia carreras más sociales (producto en parte de los estereotipos de género) que no requieren altos puntajes en el examen Ser Bachiller.

Finalmente, para una agenda futura de investigación sería interesante explorar a qué se deben las diferencias en los resultados que se hallan para décimo de EGB según se utilice Ser Estudiante o PISA, en particular si se debe al tipo de prueba o a algo relativo a la selección de la muestra.

Teniendo en cuenta que, a pesar del mayor esfuerzo de las mujeres para obtener buenas calificaciones, existen estereotipos de género que les afectan al momento de demostrar su rendimiento, y que el buen desarrollo de este rendimiento en mujeres depende de las características de los sistemas educativos y de la equidad de género en la sociedad, y no de diferencias biológicas entre hombres y mujeres. A continuación, se realizan una serie de recomendaciones que se recogen de la literatura actual sobre cómo afrontar este problema.

Es importante contrarrestar la tendencia de las jóvenes a infravalorar sus competencias en matemáticas, en esto las madres juegan un papel importante en la transmisión de expectativas de rol.

Al definir políticas hay que tomar en cuenta que los sesgos son inconscientes y por ello es importante realizar campañas e iniciativas que ayuden a tomar conciencia.

Es necesario incluir transversalmente el tema de género en las mallas curriculares de pedagogía y en la formación de docentes, así como evitar los estereotipos en los libros de texto.

Trabajar el tema del sexismo y las ideas estereotipadas de las profesiones en edades tempranas incluyendo a niñas y niños, familias y profesorado, para evitar que los estereotipos sean tan influyentes en la motivación de chicos y chicas por materias tradicionalmente asociadas a hombres y a mujeres.

Es necesario realizar campañas para aumentar la participación de las mujeres en carreras STEM, lo cual es importante para la reducción de brechas de género laborales y así evitar la pérdida de talentos de mujeres en STEM. En este sentido, no sólo hay que promover el ingreso de mujeres a carreras STEM, sino también incentivar el ingreso de hombres a carreras hoy feminizadas, como enfermería, educación y trabajo social.

Mejorar el asesoramiento y la orientación académica y profesional desde una perspectiva de género, para evitar los sesgos sexistas en la toma de decisiones y promover recursos de empoderamiento de chicas y chicos en disciplinas contrarias a los roles tradicionales de género.

Mantener las pruebas estandarizadas y estudiar el tipo de pruebas que entregan resultados más equitativos e incluir otros indicadores de desempeño (como las notas del colegio o las entrevistas).

Facilitar y promover mayor participación de mujeres en el mercado laboral, en política y en altos cargos en las empresas.

Referencias

- Arias, Ó. (2016). *BRECHA DE GÉNERO EN MATEMÁTICAS: EL SESGO DE LAS PRUEBAS COMPETITIVAS (EVIDENCIA PARA CHILE)*.
- Avendaño, K., & Magaña, D. E. (2018). Elección de carreras universitarias en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM): revisión de la literatura. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 40, 155–173.
- Azmat, G., Calsamiglia, C., & Iriberry, N. (2016). GENDER DIFFERENCES IN RESPONSE TO BIG STAKES. *Journal of the European Economic Association*, 14(6), 1372–1400. <https://doi.org/doi:10.1111/jeea.12180>
- Bassi, M., Busso, M., & Muñoz, J. S. (2013). *Is the Glass Half Empty or Half Full? School Enrollment, Graduation, and Dropout Rates in Latin America. Working paper 462, IDB*. https://doi.org/10.1300/J010v40n03_04
- Beede, D., Julian, T., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B., & Doms, M. (2011). Women in

STEM: A gender gap to innovation. *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.1964782>

- Bharadwaj, P., De Giorgi, G., Hansen, D., & Neilson, C. (2015). *The Gender Gap in Mathematics: Evidence from a Middle-Income Country*. *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*.
- Carneiro, P., Cruz-Aguayo, Y., & Schady, N. (2017). *Where the Girls Are Not: Households, Teachers, and the Gender Gap in Early Math Achievement*. *Working Paper 807, IDB*.
- Carvalho, R. G. G. (2016). Gender differences in academic achievement: The mediating role of personality. *Personality and Individual Differences, 94*, 54–58.
- Catsambis, S. (2005). The Gender Gap in Mathematics: Merely a Step Function? In *Gender Differences in Mathematics An Integrative Psychological Approach* (pp. 220–245).
- Cervini, R., & Dari, N. (2009). Género, escuela y logro escolar en matemática y lengua de la educación media. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, 14*(42), 1051–1078.
- CES, SENESCYT, & CASES. (2018). Sistema Integral de Información de la Educación Superior. Retrieved from http://appcmi.ces.gob.ec/siies/contenedor_estadisticas.html
- Contini, D., Tommaso, M. L. Di, & Mendolia, S. (2017). The gender gap in mathematics achievement: Evidence from Italian data. *Economics of Education Review, 58*, 32–42.
- Dickerson, A., McIntosh, S., & Valente, C. (2015). Do the maths: An analysis of the gender gap in mathematics in Africa. *Economics of Education Review, 46*, 1–22.
- Edel Navarro, R. (2003). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55110208>. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación, 1*(2).
- Ellison, G., & Swanson, A. (2010). The Gender Gap in Secondary School Mathematics at High Achievement Levels: Evidence from the American Mathematics Competitions. *Journal of Economic Perspectives, 24*(2), 109–128.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-National Patterns of Gender Differences in Mathematics: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin, 136*(1), 103–127.
- Feifei, M. W., Jessica, Y., & Degol, L. (2017). Who Chooses STEM Careers? Using A Relative Cognitive Strength and Interest Model to Predict Careers in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Journal of Youth and Adolescence, 46*(8), 1805–1820. <https://doi.org/10.1007/s10964-016-0618-8>
- Fryer, R. G., & Levitt, S. D. (2010). An Empirical Gender Gap in Analysis of the, *2*(2), 210–240.
- Gneezy, U., Niederle, M., & Rustichini, A. (2003). Performance in competitive environments: gender differences. *The Quarterly Journal of Economics, (August)*, 1049–1074.
- Guimaraes, J., & Sampaio, B. (2008). Mind the Gap: Evidences from Gender Differences in Scores in Brazil. In *Education* (pp. 1–18).
- Guiso, L., Monte, F., Sapienza, P., & Zingales, L. (2008). Culture, Gender, and Math. *Science*,

320, 1164–1165.

- Halpern, D. F. (2000). *Sex Differences in Cognitive Abilities*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. (Vol. Third Edit).
- Hartley, B. L., & Sutton, R. M. (2013). A stereotype threat account of boys' academic underachievement. *Child Development*, *84*(5), 1716–1733.
- Holmes, K., Gore, J., Smith, M., & Lloyd, A. (2018). An Integrated Analysis of School Students' Aspirations for STEM Careers: Which Student and School Factors Are Most Predictive? *International Journal of Science and Mathematics Education*, *16*(4), 655–675. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9793-z>
- Hyde, J. S. (2005). The gender similarities hypothesis. *American Psychologist*, *60*(6), 581–592.
- INEVAL. (2018). *La educación en Ecuador: logros alcanzados y nuevos desafíos*. Quito. Retrieved from https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/CIE_ResultadosEducativos18_201901091.pdf
- INEVAL. (2016a). *Retos Hacia La Excelencia*. Quito.
- INEVAL. (2016b). Ser Bachiller Especificaciones técnicas, 1–7. Retrieved from https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/DMEE_SBAC_especificatecni_20160119.pdf
- INEVAL. (2017a). Índice socioeconómico Ser Estudiante y Ser Bachiller. *Dirección de Investigación Educativa*. Retrieved from http://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/Ineval_NivelSocioeconomico_20170324.pdf
- INEVAL. (2017b). Ser Bachiller 2017 Ficha técnica y conceptual, 1–15. Retrieved from http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/wp-content/uploads/2017/07/Ineval_fichaSBAC17_20170224.pdf
- Iriberry, N., & Rey-Biel, P. (2018). Competitive Pressure Widens the Gender Gap in Performance: Evidence from a Two-stage Competition in Mathematics. *The Economic Journal*, *0*(0). <https://doi.org/doi:10.1111/eoj.12617>
- Joensen, J. S., & Nielsen, H. S. (2016). Mathematics and Gender: Heterogeneity in Causes and Consequences. *Economic Journal*, *126*, 1129–1163. <https://doi.org/10.1111/eoj.12191>
- Kimball, M. M. (1989). A New Perspective on Women's Math Achievement. *Psychological Bulletin*, *105*(2), 198–214.
- Maccoby, E. E., & Jackin, C. N. (1974). *The psychology of sex differences*. Stanford: Stanford University Press. California. Retrieved from <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=2g63eUFP7VkC&oi=fnd&pg=PA395&dq=The+psychology+of+sex+differences&ots=9BQXHw8utI&sig=-C-tmOVrOOxFDNV0MoX23DyvIxo#v=onepage&q&f=false>
- Marchionni, M., Vazquez, E., & Pinto, F. (2012). *Desigualdad educativa en la Argentina. Análisis en base a los datos PISA 2009. Documentos de trabajo, UNICEF Argentina*.
- Ministerio de Educación del Ecuador(MINEDUC). (2017). Educación General Básica. Retrieved from https://educacion.gob.ec/educacion_general_basica/

- Ministerio de Educación del Perú. (2017). Género y brechas de aprendizaje en matemática al término de la educación primaria. *Zoom Educativo* N° 2.
- Mizala, A. (2018a). CÓMO EL GÉNERO IMPACTA LA ELECCIÓN DE CARRERA EN CHILE. Retrieved from http://www.ciae.uchile.cl/index.php?page=view_noticias&id=1487&langSite=es
- Mizala, A. (2018b, January 9). Estereotipos en las brechas de género en la PSU. Retrieved from <https://www.latercera.com/voces/estereotipos-las-brechas-genero-la-psu/?platform=hootsuite>
- Muñoz, J. S. (2014). Re-estimating the Gender Gap in Colombian Academic Performance. *Working Paper 469, IBD*, 1–28.
- Murnane, R. J., Willett, J. B., & Levy, F. (1995). *The growing importance of cognitive skills in wage determination. Working Paper 5076, NBER.*
- Niederle, M., & Vesterlund, L. (2010). Explaining the Gender Gap in Math Test Scores: The Role of Competition. *Economic Perspectives*, 24(2), 129–144.
- Nollenberger, B. N., Rodríguez-Planas, N., & Sevilla, A. (2016). The Math Gender Gap : The Role of Culture. *American Economic Review*, 106(5), 257–261.
- Nollenberger, N., & Rodríguez-Planas, N. (2015). Understanding the Math Gender Gap in Latin American. *Working Paper 2015/10, CAF.*
- Nuttal, R. L., Casey, M. B., & Pezaris, E. (2005). Spatial Ability as a Mediator of Gender Differences on Mathematics Tests: A Biological–Environmental Framework. In *Gender Differences in Mathematics: An Integrative Psychological Approach* (pp. 121–142). Cambridge.
- OCDE. (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education. OECD Publishing. Paris.*
- OCDE, & INEVAL. (2018). *Educación en Ecuador Resultados de PISA para el Desarrollo.*
- OECD. (2015). *PISA for Development Capacity Building Plan: Ecuador. OECD Publishing, Paris.*
- Paglin, M., & Rufolo, A. M. (1990). Heterogeneous Human Capital, Occupational Choice, and Male-Female Earnings Differences. *Journal of Labor Economics*, 8(1), 123–144.
- Pope, D. G., & Sydnor, J. R. (2010). Geographic Variation in the Gender Differences in Test Scores. *Journal of Economic Perspectives*, 24(2), 95–108.
- Robinson, J. P., & Lubienski, S. T. (2011). The Development of Gender Achievement Gaps in Mathematics and Reading During Elementary and Middle School: Examining Direct Cognitive Assessments and Teacher Ratings. *American Educational Research*, 48(2), 268–302.
- Rose, H., & Betts, J. R. (2004). The Effect of High School Courses on Earnings. *Review of Economics and Statistics*, 86(2), 497–513.
- Royer, J. M., & Garofoli, L. M. (2005). Cognitive Contributions to Sex Differences in Math

- Performance. In *Gender Differences in Mathematics: An Integrative Psychological Approach* (pp. 99–120). Cambridge.
- Sahin, A., Ekmekci, A., & Waxman, H. C. (2017). The relationships among high school STEM learning experiences, expectations, and mathematics and science efficacy and the likelihood of majoring in STEM in college. *International Journal of Science Education*, 39(11), 1549–1572. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1341067>
- Sánchez, P. (2016). *IDENTIDAD DE GÉNERO EN LA ELECCIÓN DE CARRERAS TÉCNICAS RELACIONADAS CON LAS TIC*. Retrieved from <https://www.fes-sociologia.com/files/congress/12/papers/3124.pdf>
- SENESCYT. (2016). *Reporte de Resultados Procesos SNNA 2016*. Quito.
- SENESCYT. (2019). Promedio de puntajes de los postulantes según carreras con más demanda. Retrieved from <http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educación-y-ciencia/158390-puntajes-para-ingresar-a-las-universidades-del-ecuador-2019-ser-bachiller>
- Smetackova, I. (2015). Gender Stereotypes, Performance and Identification with Math. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 190, 211–219.
- Spelke, E. S. (2005). Sex differences in intrinsic aptitude for mathematics and science? A critical review. *American Psychologist*, 60(9), 950–958.
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2015). Sex differences in academic achievement are not related to political, economic, or social equality. *Intelligence*, 48, 137–151.
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2018). The Gender-Equality Paradox in Science , Technology , Engineering , and Mathematics Education. *Psychological Science*, 29(4), 581–593. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>
- UNESCO. (2016). *Inequidad de género en los logros de aprendizaje en educación primaria ¿Qué nos puede decir TERCE? OREALC/UNESCO*. Santiago.
- Velasteguí, L. (2014). *¿Qué factores explican el desempeño educativo entre el Ecuador y los países de la Comunidad Andina? Working Paper*.
- Voyer, D., & Voyer, S. D. (2014). Gender Differences in Scholastic Achievement : A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 140(4), 1174–1204.
- Younger, M., & Warrington, M. (2007). Closing the gender gap? Issues of gender equity in English secondary schools. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 28(2), 219–242.

Anexo 1

Tabla A1. 1: Características de las Evaluaciones “Ser Estudiante” y “Ser Bachiller”

Evaluaciones Ser Estudiante				
Grado	Observaciones	Instituciones Evaluadas	Porcentaje de mujeres	Financiamiento público
Ciclo 2013-2014				
Cuarto EGB	5,765	302	0.52	0.76
Séptimo EGB	6,581	302	0.51	0.78
Décimo EGB	6,145	301	0.52	0.53
Tercero BGU	6,818	327	0.53	0.52
Ciclo 2014-2015				
Cuarto EGB	5,659	302	0.50	0.77
Séptimo EGB	6,866	302	0.50	0.80
Décimo EGB	5,040	271	0.48	0.64
Tercero BGU	8,086	341	0.51	0.57
Ser Bachiller	237,011	3,268	0.52	0.67
Ciclo 2015-2016				
Cuarto EGB	6,818	373	0.47	0.64
Séptimo EGB	6,968	374	0.49	0.68

Décimo EGB	7,050	333	0.45	0.67
Tercero BGU	8,068	338	0.51	0.59
Ser Bachiller	241,796	3,182	0.51	0.69
Ciclo 2016-2017				
Ser Bachiller	265,049	3376	0.51	0.70

Fuente: Elaboración propia en base a INEVAL (2017).

Nota: Cada uno del conjunto de observaciones se reduce al tener en cuenta la encuesta de factores asociados pues no todos los alumnos la contestan completamente.

A continuación se muestran las características y los contenidos de las competencias evaluadas en las pruebas “Ser Estudiante” y “Ser Bachiller”.

Tabla A1. 2: Caracterización de la pruebas “Ser Estudiante” y “Ser Bachiller”

Ser Estudiante				Ser Bachiller
Evaluación de los niveles de logro de aprendizaje, alcanzados por los estudiantes de acuerdo con los Estándares de Calidad emitidos por el Mineduc. Detecta fortalezas y áreas de mejora que permite tomar decisiones para mejorar la calidad de la educación.				Evaluación del desarrollo de las aptitudes y destrezas necesarias para el desenvolvimiento exitoso como ciudadanos y para afrontar estudios de educación superior de los estudiantes de 3ro BGU, al término de la educación obligatoria.
Factores asociados				
Sí				Sí
Población				
4° de EGB	7° de EGB	10° de EGB	3° de BGU	3° de BGU postulantes a la educación superior (antes del ciclo 2016-2017 solo se aplicaba a tercero de BGU)
Ítems de evaluación y duración				
56	68	74	88	155 (antes del ciclo 2016-2017, 129)

90 minutos	90 minutos	120 minutos	120 minutos	180 minutos (antes del ciclo 2016-2017, 150)
Cobertura				
Nacional			Nacional	
Aplicación muestral			Aplicación censal	
Frecuencia				
Aplicación anual para régimen Costa y Sierra			Aplicación anual para régimen Costa y Sierra	
Campos evaluados				
Matemática Lenguaje y Literatura Ciencias Naturales Estudios Sociales			Dominio matemático Dominio Lingüístico Dominio Científico Dominio Social Aptitud Abastara (antes del ciclo 2016-2017 no se aplicaba este dominio)	
Aplicación de los resultados				
Verifica el nivel del logro de los evaluados de acuerdo al estándar establecido			-Determina el 30% de la nota final de BGU (antes del ciclo 2016-2017 determinaba el 10%) -Es habilitante para la graduación del BGU -Contribuye con el proceso de admisión a la Educación Superior (antes del ciclo 2016-2017 se rendía el examen ENES)	

Fuente: Elaboración propia con base en INEVAI (2018)

Tabla A1. 3: Contenidos temáticos de los exámenes Ser Estudiante y Ser Bachiller en matemática

		Campo evaluado: Matemática
Ser Estudiante	Cuarto EBG	-Identificación de patrones numéricos y pares ordenados. -Resolución de problemas empleando las operaciones básicas. -Conocimiento de ángulos y perímetro en figuras planas. -Conversión de las unidades de medida: longitud, tiempo, capacidad y monetarias. -Interpretación de diagramas de barra y aplicación de combinaciones simples.
	Séptimo EGB	-Identificación de sucesiones numéricas crecientes y decrecientes; así como la representación gráfica de puntos en el plano cartesiano utilizando valores naturales, fraccionarios y decimales. -Aplicación de la potenciación, radicación y de las operaciones aritméticas básicas con números naturales, fraccionarios y decimales; así como de la proporcionalidad directa e inversa en la solución de problemas. -Identificación de conceptos geométricos y su aplicación en el cálculo de áreas, ángulos, perímetros, número de caras, vértices y aristas. -Transformación de unidades de medidas agrarias de superficie a metros, decámetros o hectómetros cuadrados; así como la determinación de la masa de los cuerpos.

		-Interpretación de datos discretos mediante el uso de la moda, mediana y media; así como la determinación de la probabilidad de un evento.
	Décimo EGB	-Relacionamiento del conjunto de números reales y su resolución en operaciones combinadas. -Identificación y representación de la función lineal. -Aplicación de las operaciones con expresiones algebraicas en la resolución de ecuaciones e inecuaciones lineales. -Identificación de elementos y cálculo de áreas y volumen en cuerpos geométricos. -Resolución de problemas de triángulos rectángulos aplicando relaciones trigonométricas; así como la transformación de medidas angulares. -Cálculo de rango, medidas de tendencia central y probabilidad de ocurrencia de eventos.
	Tercero BGU	-Resolución de problemas con el uso de ecuaciones, desigualdades, sistemas de desigualdades, progresiones y vectores; así como la aplicación del método de Cramer, Jordan y Gauss a la resolución de sistemas de ecuaciones de orden tres. -Reconocer las propiedades de las funciones lineales y cuadráticas. -Aplicación de la optimización a la solución de problemas de programación lineal. -Interpretación de datos simples y agrupados con el uso de las medidas de dispersión, aplicación de la regla de conteo para el cálculo de combinaciones; así como el teorema de Bayes en la búsqueda de probabilidades. -Identificación de ecuaciones y gráficas de las cónicas.
Ser Bachiller (hasta ciclo 2015-2016)	Tercero BGU	-Resolución de problemas con el uso de ecuaciones, desigualdades, sistemas de desigualdades, progresiones y vectores; así como la aplicación del método de Cramer, Jordan y Gauss a la resolución de sistemas de ecuaciones de orden tres. -Reconocer las propiedades de las funciones lineales y cuadráticas. -Aplicación de la optimización a la solución de problemas de programación lineal. -Interpretación de datos simples y agrupados con el uso de las medidas de dispersión, aplicación de la regla de conteo para el cálculo de combinaciones; así como el teorema de Bayes en la búsqueda de probabilidades. -Identificación de ecuaciones y gráficas de las cónicas.
Ser Bachiller (a partir de ciclo 2016-2017)	Tercero BGU	-Elección y uso de operaciones para determinar valores desconocidos en diferentes contextos de la vida cotidiana. -Aplicación de propiedades de las relaciones entre variables. -Interpretación de datos para la generación de información. -Análisis de la información para la definición de relaciones y patrones. -Relación entre dos o más números o cantidades.

Fuente: (INEVAL, 2016a; INEVAL, 2016b; INEVAL, 2017b)

A continuación se presenta a mayor detalle cuales fueron los temas evaluados en matemáticas en Ser Bachiller 2016 y Ser Bachiller 2017:

Ser Bachiller 2016

Grupo temático	Descripción	Tópico
Álgebra	Resolución de problemas con el uso de ecuaciones, desigualdades, sistemas de desigualdades, progresiones y vectores; así como la aplicación del método de Cramer, Jordan y Gauss a la resolución de sistemas de ecuaciones de orden tres.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ecuaciones ✓ Sistema de ecuaciones ✓ Matrices ✓ Desigualdades ✓ Sistema de desigualdades ✓ Vectores ✓ Progresiones aritméticas ✓ Progresiones geométricas
Funciones	Reconocer las propiedades de las funciones lineales y cuadráticas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Función lineal ✓ Función cuadrática ✓ Elementos
Programación lineal	Aplicación de la optimización a la solución de problemas de programación lineal.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicaciones
Estadística y Probabilidad	Interpretación de datos simples y agrupados con el uso de las medidas de dispersión, aplicación de la regla de conteo para el cálculo de combinaciones; así como el teorema de Bayes en la búsqueda de probabilidades.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medidas de dispersión ✓ Medidas de dispersión ✓ Combinaciones ✓ Probabilidad
Geometría	Identificación de ecuaciones y gráficas de las cónicas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parábola ✓ Elipse ✓ Hipérbola

Fuente: INEVAL (2016b)

Grupo temático	Descripción	Tópico
Resolución de problemas estructurados	Elección y uso de operaciones para determinar valores desconocidos en diferentes contextos de la vida cotidiana.	Solución de ecuaciones
		Relaciones de desigualdad
		Posicionamiento espacial con aplicación de vectores
		Aplicación de progresiones aritméticas y geométricas
		Resolución de problemas relacionados con perímetro y área
Relaciones entre variables y sus representaciones	Aplicación de propiedades de las relaciones entre variables.	Aplicación de las propiedades de las funciones lineales y cuadráticas
		Resolución de problemas de optimización
Organización y análisis de información	Interpretación de datos para la generación de información.	Problemas de dispersión, desviación estándar y varianza
		Análisis de situaciones que involucren conteo
		Estimación de probabilidades
Relaciones y patrones	Análisis de la información para la definición de relaciones y patrones.	Descubrimiento de patrones en series alfanuméricas
Razones y proporciones	Relación entre dos o más números o cantidades.	Problemas de proporcionalidad
		Estimación de porcentajes

Fuente: INEVAL (2017b)

Anexo 2

Tabla A2. 1: Resumen de estadísticas por género-Cuarto de EGB, ciclo escolar 2015-2016.

	Hombres	Mujeres	p-valor (mujeres- hombres)	Observaciones
Características del estudiante				
Edad en años	9.027	9.020	0.821	5668
Estudiante que probablemente repite algún año	0.151	0.122	0.001	5668
<i>Grupo étnico</i>				
Afroecuatoriano	0.062	0.047	0.015	5668
Montubio	0.103	0.103	0.962	5668
Indígena	0.068	0.090	0.002	5668
Blanco/Mestizo	0.764	0.757	0.559	5668
Otro	0.004	0.002	0.303	5668
Trabaja	0.219	0.170	0.000	5668
Estatus socioeconómico				
Vive con padre y madre	0.575	0.603	0.031	5668
Vive con hermanos	0.55	0.56	0.442	5668
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>				
No sé o no tiene estudios	0.056	0.065	0.126	5668
Educación General Básica	0.473	0.439	0.011	5668
Bachillerato, técnico o tecnológico	0.321	0.334	0.303	5668
Superior o tercer nivel (licenciado, profesional, maestría o doctorado)	0.151	0.162	0.242	5668
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente	0.175	0.194	0.065	5668
Libros	0.696	0.685	0.356	5668
Computadora o laptop	0.373	0.372	0.950	5668
En la familia alguien recibe BDH	0.286	0.309	0.053	5668
Quintiles del ISEC				
Quintil 1 del ISEC	0.344	0.344	0.964	5668
Quintil 2 del ISEC	0.247	0.228	0.088	5668
Quintil 3 del ISEC	0.17	0.165	0.574	5668
Quintil 4 del ISEC	0.14	0.145	0.579	5668
Quintil 5 del ISEC	0.099	0.118	0.020	5668
Ambiente escolar				
Los maestros de la escuela le dan ayuda	0.888	0.913	0.002	5668
Se siente seguro en la escuela	0.961	0.965	0.451	5668
Régimen de evaluación Costa	0.732	0.677	0.000	5668
Régimen de evaluación Sierra	0.268	0.323	0.000	5668
Financiamiento mixto	0.048	0.053	0.357	5668
Financiamiento privado	0.181	0.209	0.009	5668
Financiamiento público	0.771	0.738	0.004	5668

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2016.

Nota: La celdas sombreadas indican que la diferencia entre hombres y mujeres es estadísticamente significativa al 10%.

Tabla A2. 2: Resumen de estadísticas por género-Séptimo de EGB, ciclo escolar 2015-2016.

	Hombres	Mujeres	p-valor (mujeres- hombres)	Observaciones
Características del estudiante				
Edad en años	12.221	12.123	0.028	6012
Estudiante que probablemente repite algún año	0.227	0.179	0	6012
<i>Grupo étnico</i>				
Afroecuatoriano	0.082	0.054	0	6012
Montubio	0.067	0.059	0.187	6012
Indígena	0.067	0.08	0.055	6012
Blanco/Mestizo	0.767	0.794	0.011	6012
Otro	0.017	0.013	0.205	6012
Trabaja	0.265	0.195	0	6012
Estatus socioeconómico				
Vive con padre y madre	0.574	0.562	0.372	6012
Vive con hermanos	0.572	0.582	0.449	6012
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>				
No sé o no tiene estudios	0.08	0.072	0.235	6012
Educación General Básica	0.466	0.466	0.96	6012
Bachillerato, técnico o tecnológico	0.301	0.307	0.643	6012
Superior o tercer nivel (licenciado, profesional, maestría o doctorado)	0.153	0.155	0.831	6012
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente	0.178	0.182	0.704	6012
Libros	0.678	0.69	0.348	6012
Computadora o laptop	0.408	0.39	0.16	6012
En la familia alguien recibe BDH	0.304	0.306	0.832	6012
<i>Quintiles del ISEC</i>				
Quintil 1 del ISEC	0.324	0.349	0.039	6012
Quintil 2 del ISEC	0.229	0.233	0.657	6012
Quintil 3 del ISEC	0.176	0.158	0.068	6012
Quintil 4 del ISEC	0.151	0.143	0.381	6012
Quintil 5 del ISEC	0.121	0.116	0.598	6012
Ambiente escolar				
Los maestros de la escuela le dan ayuda	0.881	0.887	0.476	6012
Se siente seguro en la escuela	0.949	0.956	0.174	6012
Régimen de evaluación Costa	0.731	0.716	0.187	6012
Régimen de evaluación Sierra	0.269	0.284	0.187	6012
Financiamiento mixto	0.041	0.049	0.137	6012
Financiamiento privado	0.185	0.173	0.203	6012
Financiamiento público	0.774	0.778	0.665	6012

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2016.

Nota: La celdas sombreadas indican que la diferencia entre hombres y mujeres es estadísticamente significativa al 10%.

Tabla A2. 3: Resumen de estadísticas por género-Décimo de EGB, ciclo escolar 2015-2016.

	Hombres	Mujeres	p-valor (mujeres- hombres)	Observaciones
Características del estudiante				
Edad en años	15.391	15.342	0.406	5417
Estudiante que probablemente repite algún año	0.279	0.242	0.002	5417
<i>Grupo étnico</i>				
Afroecuatoriano	0.088	0.068	0.007	5417
Montubio	0.069	0.066	0.607	5417
Indígena	0.06	0.079	0.005	5417
Blanco/Mestizo	0.761	0.776	0.203	5417
Otro	0.022	0.011	0.003	5417

Trabaja	0.345	0.2	0	5417
Estatus socioeconómico				
Vive con padre y madre	0.517	0.518	0.952	5417
Vive con hermanos	0.549	0.557	0.583	5417
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>				
No sé o no tiene estudios	0.046	0.048	0.788	5417
Educación General Básica	0.477	0.493	0.221	5417
Bachillerato, técnico o tecnológico	0.332	0.305	0.032	5417
Superior o tercer nivel (licenciado, profesional, maestría o doctorado)	0.145	0.154	0.354	5417
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente	0.21	0.226	0.17	5417
Libros	0.717	0.745	0.018	5417
Computadora o laptop	0.503	0.496	0.625	5417
En la familia alguien recibe BDH	0.249	0.246	0.776	5417
Quintiles del ISEC				
Quintil 1 del ISEC	0.225	0.223	0.894	5417
Quintil 2 del ISEC	0.235	0.24	0.708	5417
Quintil 3 del ISEC	0.216	0.212	0.739	5417
Quintil 4 del ISEC	0.175	0.192	0.118	5417
Quintil 5 del ISEC	0.149	0.133	0.102	5417
Ambiente escolar				
Los maestros de la escuela le dan ayuda	0.764	0.795	0.007	5417
Se siente seguro en la escuela	0.889	0.912	0.005	5417
Régimen de evaluación Costa	0.632	0.56	0	5417
Régimen de evaluación Sierra	0.368	0.44	0	5417
Financiamiento mixto	0.047	0.07	0	5417
Financiamiento privado	0.166	0.179	0.195	5417
Financiamiento público	0.787	0.75	0.001	5417

Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2016.

Nota: La celdas sombreadas indican que la diferencia entre hombres y mujeres es estadísticamente significativa al 10%.

Tabla A2. 4: Resumen de estadísticas por género-Tercero de BGU, ciclo escolar 2015-2016.

	Hombres	Mujeres	p-valor (mujeres- hombres)	Observaciones
Características del estudiante				
Edad en años	18.762	18.7	0.349	6496
Estudiante que probablemente repite algún año	0.32	0.268	0	6496
<i>Grupo étnico</i>				
Afroecuatoriano	0.062	0.048	0.011	6496
Montubio	0.059	0.055	0.504	6496
Indígena	0.058	0.06	0.779	6496
Blanco/Mestizo	0.81	0.834	0.013	6496
Otro	0.01	0.003	0	6496
Tiene hijos	0.046	0.116	0	6496
Trabaja	0.33	0.138	0	6496
Estatus socioeconómico				
Vive con padre y madre	0.534	0.511	0.06	6496
Vive con hermanos	0.601	0.588	0.3	6496
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>				
No sé o no tiene estudios	0.038	0.035	0.514	6496
Educación General Básica	0.385	0.383	0.826	6496
Bachillerato, técnico o tecnológico	0.367	0.36	0.567	6496
Superior o tercer nivel (licenciado, profesional, maestría o doctorado)	0.209	0.222	0.219	6496

La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente	0.258	0.242	0.154	6496
Libros	0.739	0.768	0.006	6496
Computadora o laptop	0.659	0.663	0.76	6496
En la familia alguien recibe BDH	0.163	0.153	0.274	6496
Quintiles del ISEC				
Quintil 1 del ISEC	0.101	0.114	0.109	6496
Quintil 2 del ISEC	0.174	0.172	0.823	6496
Quintil 3 del ISEC	0.246	0.247	0.911	6496
Quintil 4 del ISEC	0.237	0.248	0.305	6496
Quintil 5 del ISEC	0.242	0.22	0.033	6496
Ambiente escolar				
Los maestros de la escuela le dan ayuda	0.742	0.776	0.001	6496
Se siente seguro en la escuela	0.915	0.921	0.421	6496
Régimen de evaluación Costa	0.609	0.603	0.621	6496
Régimen de evaluación Sierra	0.391	0.397	0.621	6496
Financiamiento mixto	0.083	0.1	0.014	6496
Financiamiento privado	0.228	0.26	0.003	6496
Financiamiento público	0.689	0.64	0	6496

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2016.

Nota: La celdas sombreadas indican que la diferencia entre hombres y mujeres es estadísticamente significativa al 10%.

Tabla A2. 5: Resumen de estadísticas por género-Tercero de BGU, Ser Bachiller, ciclo escolar 2015-2016.

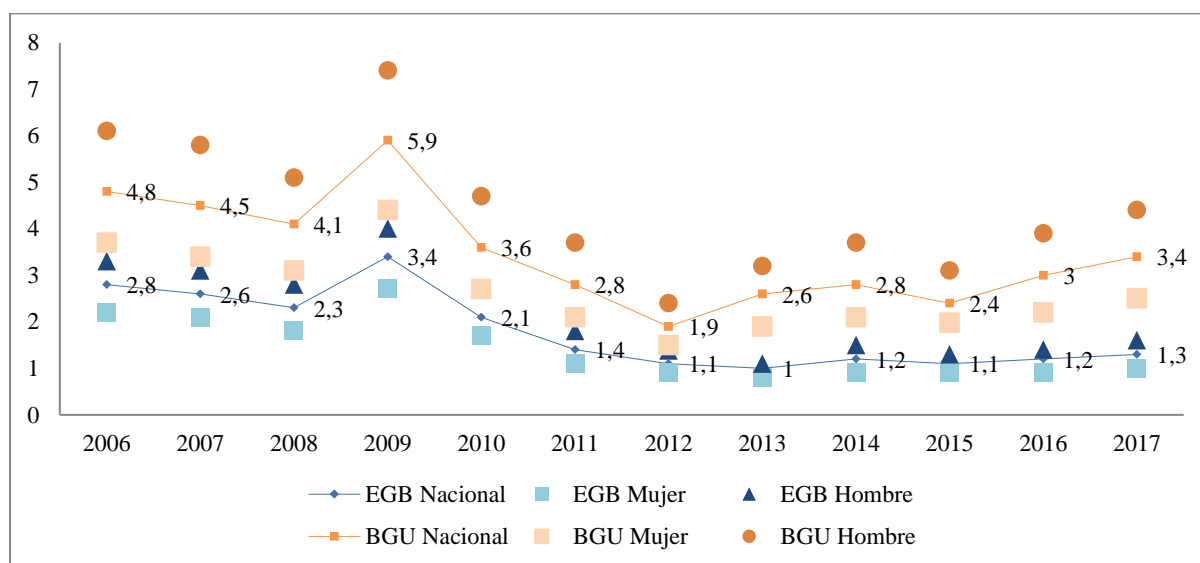
	Hombres	Mujeres	p-valor (mujeres- hombres)	Observaciones
Características del estudiante				
Edad en años	19.082	19.282	0.000	185696
Estudiante que probablemente repite algún año	0.353	0.321	0.000	185696
<i>Grupo étnico</i>				
Afroecuatoriano	0.061	0.048	0.000	185696
Montubio	0.062	0.053	0.000	185696
Indígena	0.047	0.046	0.192	185696
Blanco/Mestizo	0.821	0.848	0.000	185696
Otro	0.01	0.006	0.000	185696
Tiene hijos	0.059	0.158	0.000	185696
Trabaja	0.337	0.179	0.000	185696
Estatus socioeconómico				
Vive con padre y madre	0.546	0.506	0.000	185696
Vive con hermanos	0.605	0.576	0.000	185696
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>				
No sé o no tiene estudios	0.036	0.039	0.001	185696
Educación General Básica	0.387	0.4	0.000	185696
Bachillerato, técnico o tecnológico	0.374	0.364	0.000	185696
Superior o tercer nivel (licenciado, profesional, maestría o doctorado)	0.203	0.197	0.001	185696
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente	0.26	0.258	0.305	185696
Libros	0.734	0.767	0.000	185696
Computadora o laptop	0.673	0.657	0.000	185696
En la familia alguien recibe BDH	0.157	0.15	0.000	185696
Quintiles del ISEC				
Quintil 1 del ISEC	0.191	0.222	0.000	185696
Quintil 2 del ISEC	0.203	0.211	0.000	185696
Quintil 3 del ISEC	0.018	0.016	0.000	185696
Quintil 4 del ISEC	0.362	0.352	0.000	185696

Quintil 5 del ISEC	0.226	0.199	0.000	185696
Ambiente escolar				
Los maestros de la escuela le dan ayuda	0.727	0.757	0.000	185696
Se siente seguro en la escuela	0.902	0.911	0.000	185696
Régimen de evaluación Costa	0.627	0.636	0.000	185696
Régimen de evaluación Sierra	0.373	0.364	0.000	185696
Financiamiento mixto	0.092	0.1	0.000	185696
Financiamiento privado	0.231	0.228	0.071	185696
Financiamiento público	0.677	0.673	0.072	185696

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Bachiller 2016.

Nota: La celdas sombreadas indican que la diferencia entre hombres y mujeres es estadísticamente significativa al 10%.

Figura A2. 1: Tasa de estudiantes no promovidos de grado en EGB y BGU según género (en porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con base en INEVAL (2018)

Nota: “La tasa de no promovidos, indica el número de casos de estudiantes que tras inscribirse en un año lectivo, por diversas razones, no obtuvieron el pase al año inmediato superior. Esto se obtiene considerando el número inicial de estudiantes matriculados frente al número de graduados. En el cálculo se incluyen tanto los casos de abandono en el transcurso del año lectivo como los estudiantes que asistieron durante todo el año lectivo y no fueron promovidos por no alcanzar el puntaje mínimo requerido” INEVAL (2018).

Anexo 3

Regresiones de Corte Transversal

Tabla A3. 1: Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar-Cuarto grado de EGB, ciclo escolar 2015-2016.

	(1)	(2)	(3)
Características del estudiante			
Mujer	-0.216	-3.064	-3.930
Edad en años al rendir el examen		-0.847	-0.705
Estudiante que probablemente repite algún año		-1.502	-0.509
<i>Grupo étnico</i>			
Afroecuatoriano		-33.518***	-34.894***
Montubio		30.855**	10.633
Indígena		-12.389	-7.639
Otro		-42.606*	-35.895
Trabaja		-21.470***	-26.681***
Estatus socioeconómico			
Vive con padre y madre		3.542	4.008
Vive con hermanos		-3.991	-1.029
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>			
No sé o no tiene estudios		-34.151**	-31.206***
Educación General Básica		-32.670***	-30.919***
Bachillerato, técnico o tecnológico		-18.638***	-15.552***
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente		3.276	5.728
Libros		11.635**	9.392*
Computadora o laptop		4.777	8.759
En la familia alguien recibe BDH		8.042	4.590
<i>Quintiles del ISEC</i>			
Quintil 1 del ISEC		35.454**	33.691**
Quintil 2 del ISEC		17.662	14.925
Quintil 3 del ISEC		0.844	-0.570
Quintil 4 del ISEC		-0.616	-0.773
Ambiente escolar			
Los maestros de la escuela le dan ayuda		9.723*	9.467*
Se siente seguro en la escuela		33.971***	27.052**
Régimen de evaluación Sierra		-21.518**	-33.400
Financiamiento mixto		7.778	18.750
Financiamiento público		-5.318	-11.210
Efectos fijos por provincia	No	No	Si
Número de observaciones	6,728	5,668	5,668
R-cuadrado	0.000	0.050	0.109

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2016.

Nota: Los errores estándar se estiman agrupados por escuela y se encuentran entre paréntesis. La significancia estadística de los coeficientes se representa por los valores p asociados al estadístico t-student *** indican que el coeficiente estimado es significativo al 1%, ** al 5%, * al 10%. Debido a que, Ser Estudiante se dirige a una muestra representativa de estudiantes de cuarto grado de EGB, las regresiones se estiman teniendo en cuenta los ponderadores muestrales para cada grado.

Tabla A3. 2: Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar-Séptimo grado de EGB, ciclo escolar 2015-2016.

	(1)	(2)	(3)
Características del estudiante			
Mujer	-1.084	-1.199	-0.944
Edad en años al rendir el examen		-0.572	-0.041
Estudiante que probablemente repite algún año		5.820	4.585

<i>Grupo étnico</i>			
Afroecuatoriano		-20.277***	-18.240***
Montubio		-31.723***	-35.155***
Indígena		-21.457**	-13.102
Otro		-17.206	-11.858
Trabaja		-23.307**	-25.026***
Estatus socioeconómico			
Vive con padre y madre		-11.414*	-11.565*
Vive con hermanos		-12.720**	-10.180**
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>			
No sé o no tiene estudios		-23.307**	-25.026***
Educación General Básica		-11.414*	-11.565*
Bachillerato, técnico o tecnológico		-12.720**	-10.180**
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente		2.906	3.255
Libros		5.118	3.275
Computadora o laptop		6.411	6.271
En la familia alguien recibe BDH		-1.296	-1.562
<i>Quintiles del ISEC</i>			
Quintil 1 del ISEC		-18.090	-18.120
Quintil 2 del ISEC		-19.773**	-20.799**
Quintil 3 del ISEC		-15.278**	-17.794**
Quintil 4 del ISEC		-14.502**	-14.818**
Ambiente escolar			
Los maestros de la escuela le dan ayuda		12.301**	8.988*
Se siente seguro en la escuela		6.629	3.256
Régimen de evaluación Sierra		-18.563**	-4.153
Financiamiento mixto		-20.055	-22.623
Financiamiento público		-5.295	-10.341
Efectos fijos por provincia		No	Si
Número de observaciones	6,939	6,012	6,012
R-cuadrado	0.000	0.051	0.099

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2016.

Nota: Los errores estándar se estiman agrupados por escuela y se encuentran entre paréntesis. La significancia estadística de los coeficientes se representa por los valores p asociados al estadístico t-student *** indican que el coeficiente estimado es significativo al 1%, ** al 5%, * al 10%. Debido a que, Ser Estudiante se dirige a una muestra representativa de estudiantes de séptimo grado de EGB, las regresiones se estiman teniendo en cuenta los ponderadores muestrales para cada grado.

Tabla A3. 3: Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar-Décimo grado de EGB, ciclo escolar 2015-2016.

	(1)	(2)	(3)
Características del estudiante			
Mujer	-2.382	-0.382	0.634
Edad en años al rendir el examen		0.043	-0.205
Estudiante que probablemente repite algún año		-7.851*	-7.229*
<i>Grupo étnico</i>			
Afroecuatoriano		-7.872	1.112
Montubio		3.407	-10.928
Indígena		-45.009***	-34.588***
Otro		-21.377	-20.935
Trabaja		1.989	-0.286
Estatus socioeconómico			
Vive con padre y madre		-8.781	-11.367*
Vive con hermanos		-13.603***	-13.298***
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>			
No sé o no tiene estudios		1.989	-0.286

Educación General Básica		-8.781	-11.367*
Bachillerato, técnico o tecnológico		-13.603***	-13.298***
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente		-2.360	-3.310
Libros		6.890	6.335
Computadora o laptop		-3.986	-3.632
En la familia alguien recibe BDH		3.605	1.633
<i>Quintiles del ISEC</i>			
Quintil 1 del ISEC		13.418	9.206
Quintil 2 del ISEC		2.809	-1.039
Quintil 3 del ISEC		3.181	-0.532
Quintil 4 del ISEC		-1.281	-2.109
Ambiente escolar			
Los maestros de la escuela le dan ayuda		11.524**	8.434**
Se siente seguro en la escuela		13.927**	11.708**
Régimen de evaluación Sierra		-5.669	-25.309
Financiamiento mixto		-29.575**	-29.261**
Financiamiento público		-32.123***	-34.688***
Efectos fijos por provincia	No	No	Si
Número de observaciones	6,968	5,417	5,417
R-cuadrado	0.000	0.043	0.093

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2016.

Nota: Los errores estándar se estiman agrupados por escuela y se encuentran entre paréntesis. La significancia estadística de los coeficientes se representa por los valores p asociados al estadístico t-student *** indican que el coeficiente estimado es significativo al 1%, ** al 5%, * al 10%. Debido a que, Ser Estudiante se dirige a una muestra representativa de estudiantes de décimo grado de EGB, las regresiones se estiman teniendo en cuenta los ponderadores muestrales para cada grado.

Tabla A3. 4: Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar-Tercero de BGU, ciclo escolar 2015-2016.

	(1)	(2)	(3)
Características del estudiante			
Mujer	3.870	1.569	1.968
Mes de nacimiento		-0.991	-0.665
Estudiante que repite algún año		-20.333***	-19.706***
<i>Grupo étnico</i>			
Afroecuatoriano		-33.714***	-21.190***
Montubio		-28.193***	-18.084**
Indígena		-25.477	-26.971*
Otro		-23.674	-16.249
Tiene hijos		-6.679	-4.647
Trabaja		-1.766	-3.200
Estatus socioeconómico			
Vive con padre y madre		4.119	3.668
Vive con hermanos		5.542**	5.836**
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>			
No sé o no tiene estudios		-17.474	-20.566**
Educación General Básica		-24.412***	-26.528***
Bachillerato, técnico o tecnológico		-16.301***	-15.308***
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente		2.382	2.284
Libros		6.369**	6.291**
Computadora o laptop		-0.741	-0.891
En la familia alguien recibe BDH		-11.060**	-9.783**
<i>Quintiles del ISEC</i>			
Quintil 1 del ISEC		-28.340***	-24.026***
Quintil 2 del ISEC		-30.885***	-29.231***
Quintil 3 del ISEC		-27.283***	-25.715***
Quintil 4 del ISEC		-17.663***	-15.283***

Ambiente escolar

Los maestros de la escuela le dan ayuda		2.633	5.420*
Se siente seguro en la escuela		15.776***	14.044***
Régimen de evaluación Sierra		37.978***	37.156**
Financiamiento mixto		-0.918	-2.287
Financiamiento público		-51.703***	-57.760***
Efectos fijos por provincia	No	No	Si
Número de observaciones	7,408	6,496	6,496
R-cuadrado	0.000	0.239	0.290

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2016.

Nota: Los errores estándar se estiman agrupados por escuela y se encuentran entre paréntesis. La significancia estadística de los coeficientes se representa por los valores p asociados al estadístico t-student *** indican que el coeficiente estimado es significativo al 1%, ** al 5%, * al 10%. Debido a que, Ser Estudiante se dirige a una muestra representativa de estudiantes de tercero de BGU, las regresiones se estiman teniendo en cuenta los ponderadores muestrales para cada grado.

Tabla A3. 5: Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar-Tercero de BGU, Ser Bachiller, ciclo escolar 2015-2016.

	(1)	(2)	(3)
Características del estudiante			
Mujer	5.943**	5.979***	6.370***
Mes de nacimiento		-0.465	-0.360
Estudiante que repite algún año		-34.000***	-32.609***
<i>Grupo étnico</i>			
Afroecuatoriano		-37.464***	-27.592***
Montubio		-17.082***	-12.221***
Indígena		-32.218***	-34.078***
Otro		-20.620***	-16.222***
Tiene hijos		-19.096***	-18.410***
Trabaja		-13.410***	-15.793***
Estatus socioeconómico			
Vive con padre y madre		3.182***	2.718***
Vive con hermanos		5.049***	6.117***
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>			
No sé o no tiene estudios		-43.486***	-49.126***
Educación General Básica		-43.343***	-45.862***
Bachillerato, técnico o tecnológico		-31.446***	-31.024***
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente		7.012***	6.027***
Libros		5.073***	4.475***
Computadora o laptop		10.754***	11.682***
En la familia alguien recibe BDH		-8.182***	-8.151***
<i>Quintiles del ISEC</i>			
Quintil 1 del ISEC		-40.809***	-40.956***
Quintil 2 del ISEC		-42.483***	-42.102***
Quintil 3 del ISEC		-41.697***	-42.137***
Quintil 4 del ISEC		-29.275***	-28.260***
Ambiente escolar			
Los maestros de la escuela le dan ayuda		4.304***	3.981***
Se siente seguro en la escuela		11.420***	10.415***
Régimen de evaluación Sierra		14.839***	-0.376
Financiamiento mixto		-9.459	-4.474
Financiamiento público		-67.936***	-73.318***
Efectos fijos por provincia	No	No	Si
Número de observaciones	218,553	185,696	185,696
R-cuadrado	0.000	0.186	0.225

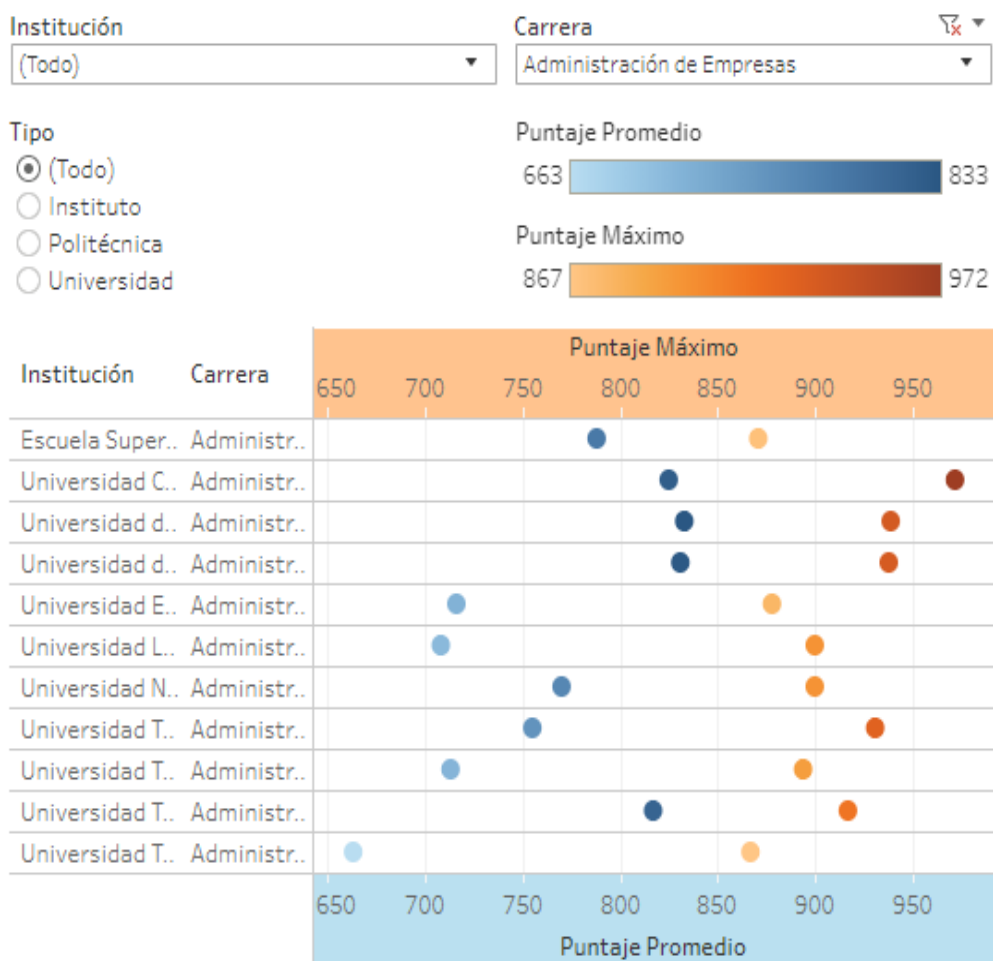
Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Bachiller 2016.

Nota: Los errores estándar se estiman agrupados por escuela y se encuentran entre paréntesis. La significancia estadística de los coeficientes se representa por los valores p asociados al estadístico t-student *** indican que el coeficiente estimado es significativo al 1%, ** al 5%, * al 10%.

Anexo 4

Puntajes históricos con los que se alcanzó un cupo en las carreras más de mandadas en el ciclo 2015-2016

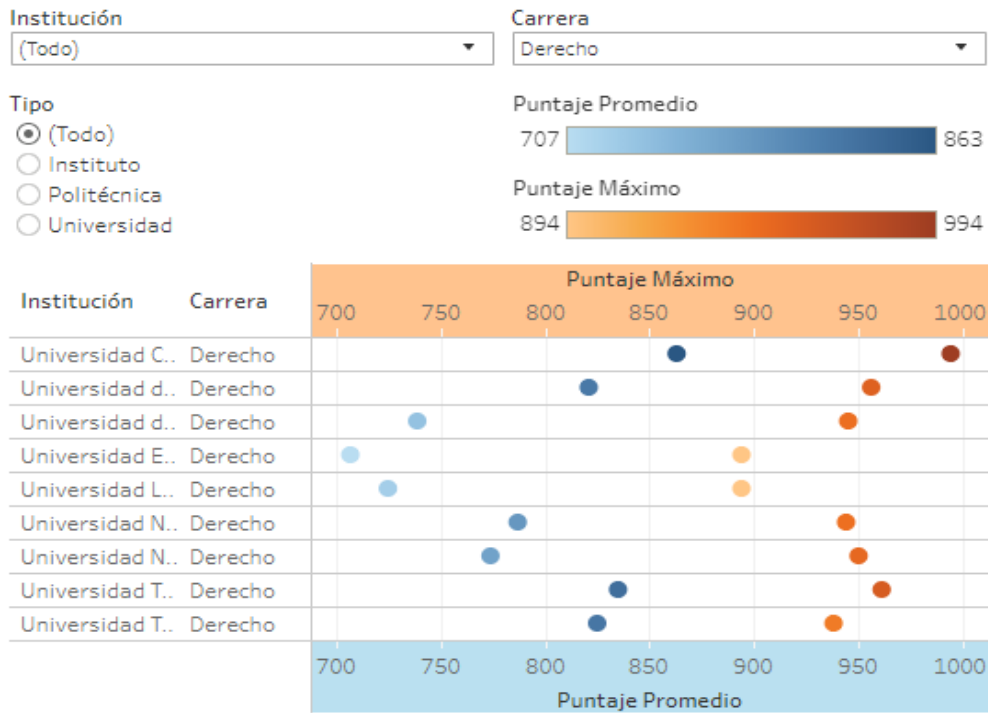
Figura A4. 1: Administración de empresas



Fuente: SENESCYT (2019)

Nota: Los valores promedio y máximo se calcularon a partir de los puntajes del examen ENES desde febrero de 2012 hasta julio de 2016.

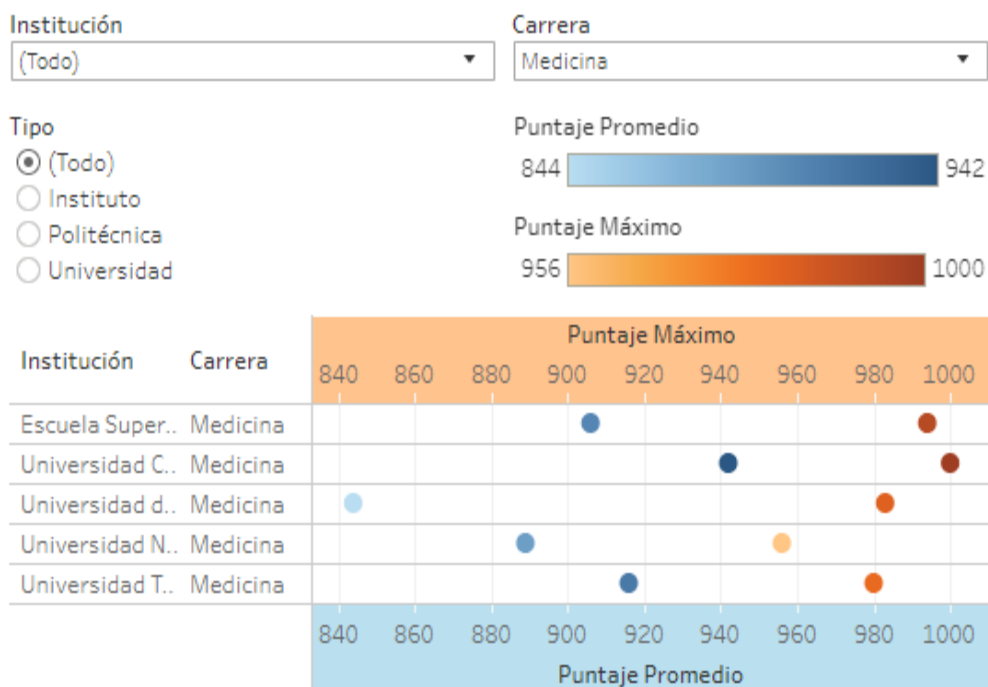
Figura A4. 2: Derecho



Fuente: SENESCYT (2019)

Nota: Los valores promedio y máximo se calcularon a partir de los puntajes del examen ENES desde febrero de 2012 hasta julio de 2016.

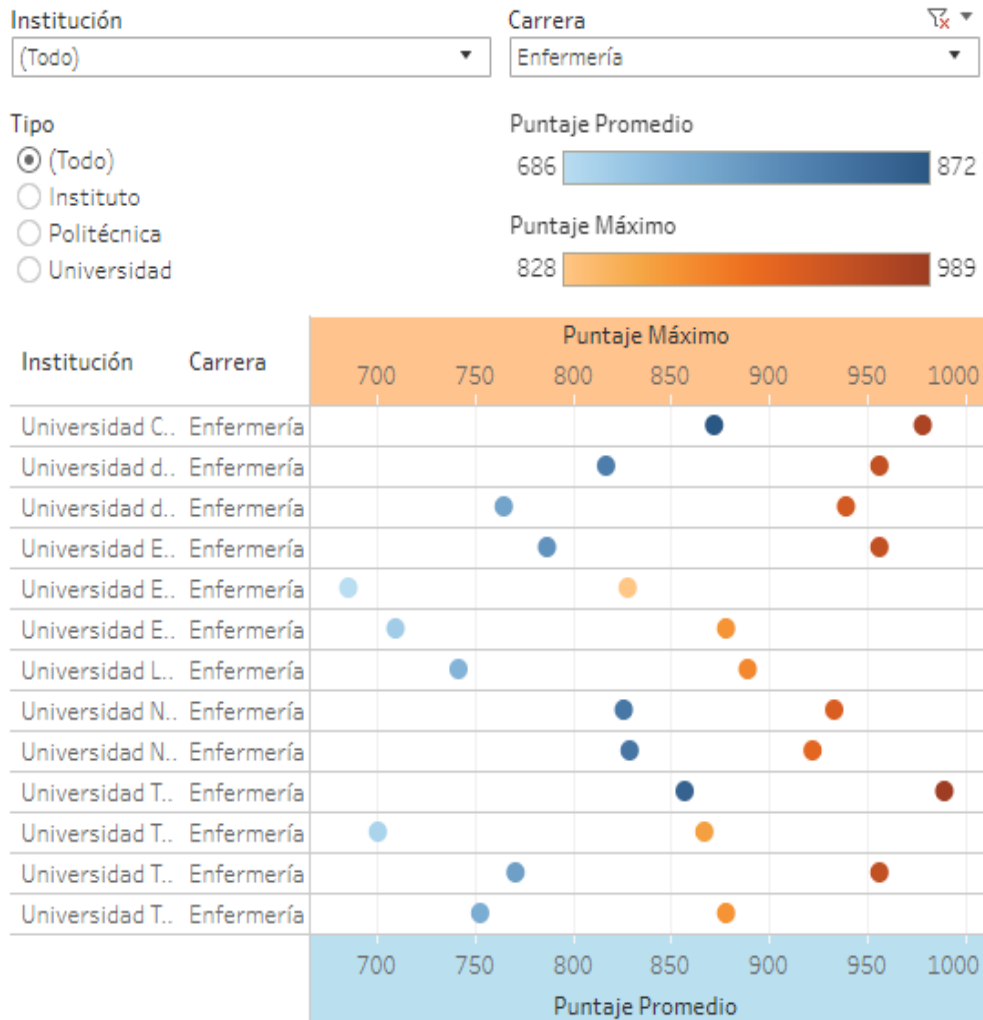
Figura A4. 3: Medicina



Fuente: SENESCYT (2019)

Nota: Los valores promedio y máximo se calcularon a partir de los puntajes del examen ENES desde febrero de 2012 hasta julio de 2016.

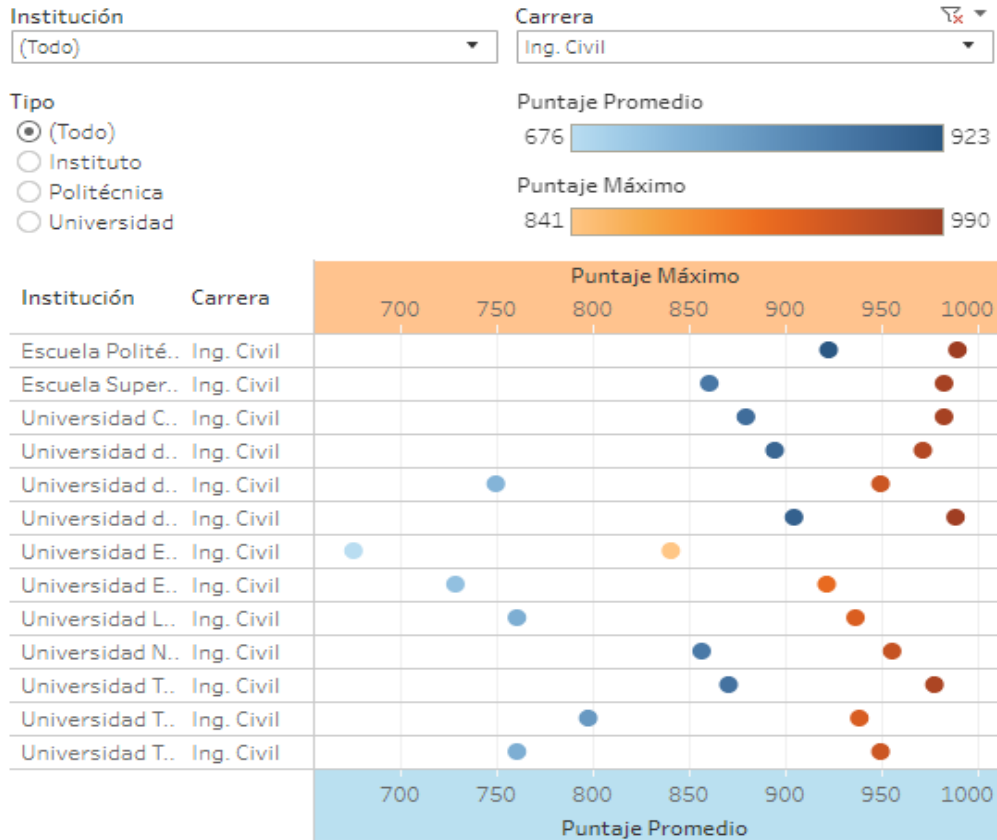
Figura A4. 4: Enfermería



Fuente: SENESCYT (2019)

Nota: Los valores promedio y máximo se calcularon a partir de los puntajes del examen ENES desde febrero de 2012 hasta julio de 2016.

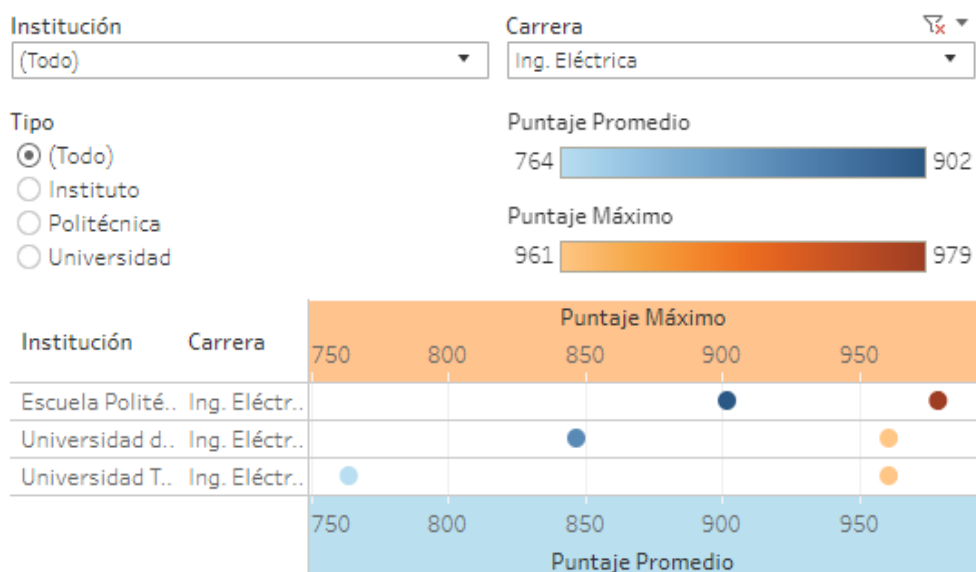
Figura A4. 5: Ingeniería Civil



Fuente: SENESCYT (2019)

Nota: Los valores promedio y máximo se calcularon a partir de los puntajes del examen ENES desde febrero de 2012 hasta julio de 2016.

Figura A4. 6: Ingeniería Eléctrica



Fuente: SENESCYT (2019)

Nota: Los valores promedio y máximo se calcularon a partir de los puntajes del examen ENES desde febrero de 2012 hasta julio de 2016.

Tabla A4. 1: Campo de estudios según género – Estudiantes matriculados Año 2017

Campo de estudio	Total	Hombres	Mujeres
Ciencias sociales, periodismo, información y derecho	48.3%	44.8%	51.3%
Ingeniería, industria y construcción	15.5%	24.4%	7.7%
Salud y bienestar	14.9%	10.2%	19.0%
Educación	6.8%	4.9%	8.4%
Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria	4.7%	5.2%	4.3%
Servicios	4.2%	3.9%	4.4%
Artes y humanidades	3.0%	3.6%	2.6%
Administración	1.4%	1.3%	1.5%
Ciencias naturales, matemáticas y estadística	0.7%	0.7%	0.7%
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	0.6%	1.0%	0.2%
Total	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integral de Información de la Educación Superior (SIIES)

Tabla A4. 2: Resumen de estadísticas por género, Tercero de BGU-Ser Estudiante

	Hombres	Mujeres	p-valor (mujeres- hombres)	Observaciones
Características del estudiante				
Edad en años	18.563	18.569	0.914	8045
Estudiante que probablemente repite algún año	0.303	0.244	0	8045
<i>Grupo étnico</i>				
Afroecuatoriano	0.024	0.025	0.788	8045
Montubio	0.078	0.059	0.001	8045
Indígena	0.098	0.095	0.625	8045
Blanco/Mestizo	0.787	0.811	0.007	8045
Otro	0.013	0.01	0.303	8045
Tiene hijos	0.041	0.134	0	8045
<i>¿Trabajas?</i>				
No	0.256	0.399	0	8045
Si	0.247	0.102	0	8045
No contesta	0.497	0.499	0.841	8045
Estatus socioeconómico				
Vive con padre y madre	0.642	0.595	0	8045
Vive con hermanos	0.79	0.762	0.003	8045
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>				
No sé o no tiene estudios	0.057	0.053	0.442	8045
Educación General Básica	0.519	0.551	0.005	8045
Bachillerato, técnico o tecnológico	0.262	0.247	0.114	8045
Superior o tercer nivel (licenciado, profesional, maestría o doctorado)	0.162	0.149	0.127	8045
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente	0.105	0.1	0.539	8045
Libros	0.905	0.928	0	8045
Computadora o laptop	0.647	0.593	0	8045
<i>¿En la familia alguien recibe BDH?</i>				
No	0.45	0.45	0.992	8045
Si	0.083	0.088	0.45	8045

No contesta	0.467	0.462	0.679	8045
<i>Quintiles del ISEC</i>				
Quintil 1 del ISEC	0.139	0.162	0.005	8045
Quintil 2 del ISEC	0.17	0.197	0.002	8045
Quintil 3 del ISEC	0.202	0.194	0.349	8045
Quintil 4 del ISEC	0.208	0.189	0.03	8045
Quintil 5 del ISEC	0.28	0.258	0.029	8045
Ambiente escolar				
Se siente seguro cuando se encuentra en la escuela	0.863	0.892	0	8045
Régimen de evaluación Costa	0.535	0.538	0.748	8045
Régimen de evaluación Sierra	0.465	0.462	0.748	8045
Financiamiento mixto	0.079	0.106	0	8045
Financiamiento privado	0.239	0.216	0.012	8045
Financiamiento público	0.682	0.678	0.732	8045
Preparación y dedicación para el examen				
<i>Horas al día dedicadas a estudiar materias escolares o hacer deberes en casa</i>				
No estudio ni hago deberes	0.006	0.003	0.061	8045
Menos de 1 hora	0.163	0.102	0	8045
De 1 a 2 horas	0.484	0.421	0	8045
3 horas	0.21	0.26	0	8045
4 horas o mas	0.137	0.213	0	8045
<i>¿Cuál fue tu preparación para rendir el examen Ser Bachiller?</i>				
Curso preuniversitario privado	0.136	0.164	0	8045
Curso preuniversitario en universidades e institutos públicos	0.039	0.029	0.02	8045
Preparación a través de la plataforma Ser Bachiller	0.082	0.099	0.009	8045
En tu colegio	0.509	0.472	0.001	8045
Auto-preparación	0.171	0.169	0.871	8045
Ninguna	0.063	0.065	0.735	8045

Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2017.

Nota: La celdas sombreadas indican que la diferencia entre hombres y mujeres es estadísticamente significativa al 10%.

Tabla A4. 3: Resumen de estadísticas por género, Tercero de BGU-Ser Bachiller

	Hombres	Mujeres	p-valor (mujeres- hombres)	Observaciones
Características del estudiante				
Edad en años	18.902	19.052	0	248628
Estudiante que probablemente repite algún año	0.311	0.276	0	248628
<i>Grupo étnico</i>				
Afroecuatoriano	0.031	0.027	0	248628
Montubio	0.064	0.055	0	248628
Indígena	0.053	0.05	0.002	248628
Blanco/Mestizo	0.838	0.858	0	248628
Otro	0.014	0.009	0	248628
Tiene hijos	0.066	0.175	0	248628
<i>¿Trabajas?</i>				
No	0.276	0.393	0	248628

Si	0.225	0.108	0	248628
No contesta	0.498	0.499	0.942	248628
Estatus socioeconómico				
Vive con padre y madre	0.624	0.568	0	248628
Vive con hermanos	0.787	0.745	0	248628
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>				
No sé o no tiene estudios	0.055	0.049	0	248628
Educación General Básica	0.482	0.506	0	248628
Bachillerato, técnico o tecnológico	0.274	0.266	0	248628
Superior o tercer nivel (licenciado, profesional, maestría o doctorado)	0.19	0.178	0	248628
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente	0.12	0.125	0	248628
Libros	0.909	0.929	0	248628
Computadora o laptop	0.698	0.671	0	248628
<i>¿En la familia alguien recibe BDH?</i>				
No	0.472	0.478	0.005	248628
Si	0.072	0.07	0.138	248628
No contesta	0.456	0.452	0.039	248628
<i>Quintiles del ISEC</i>				
Quintil 1 del ISEC	0.189	0.212	0	248628
Quintil 2 del ISEC	0.19	0.204	0	248628
Quintil 3 del ISEC	0.186	0.193	0	248628
Quintil 4 del ISEC	0.209	0.2	0	248628
Quintil 5 del ISEC	0.227	0.191	0	248628
Ambiente escolar				
Se siente seguro cuando se encuentra en la escuela	0.858	0.883	0	248628
Régimen de evaluación Costa	0.545	0.55	0.021	248628
Régimen de evaluación Sierra	0.455	0.45	0.021	248628
Financiamiento mixto	0.089	0.098	0	248628
Financiamiento privado	0.213	0.204	0	248628
Financiamiento público	0.698	0.698	0.799	248628
Preparación y dedicación para el examen				
<i>Horas al día dedicadas a estudiar materias escolares o hacer deberes en casa</i>				
No estudio ni hago deberes	0.006	0.002	0	248628
Menos de 1 hora	0.151	0.093	0	248628
De 1 a 2 horas	0.461	0.389	0	248628
3 horas	0.229	0.266	0	248628
4 horas o mas	0.152	0.249	0	248628
<i>¿Cuál fue tu preparación para rendir el examen Ser Bachiller?</i>				
Curso preuniversitario privado	0.171	0.187	0	248628
Curso preuniversitario en universidades e institutos públicos	0.043	0.045	0.003	248628
Preparación a través de la plataforma Ser Bachiller	0.08	0.092	0	248628
En tu colegio	0.461	0.437	0	248628
Auto-preparación	0.18	0.176	0.007	248628
Ninguna	0.065	0.063	0.02	248628

Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2017.

Nota: La celdas sombreadas indican que la diferencia entre hombres y mujeres es estadísticamente significativa al 10%.

Tabla A4. 4: Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar, Tercero de BGU-Ser Estudiante

	(1)	(2)	(3)	(4)
Características del estudiante				
Mujer	7.735**	6.604*	4.160	4.778
Mes de nacimiento		0.277	0.259	0.602
Estudiante que repite algún año		-20.249***	-18.854***	-17.301***
<i>Grupo étnico</i>				
Afroecuatoriano		-16.563	-14.977	-14.938**
Montubio		-14.336**	-13.599**	-10.988**
Indígena		-24.211**	-21.244*	-20.344**
Otro		-3.252	-2.044	0.135
Tiene hijos		-10.303**	-7.796*	-7.255*
<i>Trabaja</i>				
Si		-2.452	-1.256	-2.933
Sin respuesta		-2.391	-2.017	-1.729
Estatus socioeconómico				
Vive con padre y madre		4.730	3.904	3.066
Vive con hermanos		-5.360*	-4.326	-3.783
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>				
No sé o no tiene estudios		-26.636***	-25.504***	-27.504***
Educación General Básica		-19.748***	-19.123***	-18.801***
Bachillerato, técnico o tecnológico		-7.705*	-8.138**	-7.947*
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente		-4.526	-4.503	-4.264
Libros		17.912***	15.429***	14.440***
Computadora o laptop		4.435	4.602	4.384
En la familia alguien recibe BDH?				
Si		-0.593	-0.813	-0.136
Sin respuesta		4.634	7.001	8.926
<i>Quintiles del ISEC</i>				
Quintil 1 del ISEC		-14.987*	-9.145	-11.413*
Quintil 2 del ISEC		-14.887**	-9.186	-11.537**
Quintil 3 del ISEC		-21.295***	-15.750***	-15.742***
Quintil 4 del ISEC		-20.824***	-17.642***	-17.069***
Ambiente escolar				
Se siente seguro en la escuela		16.550***	13.388***	13.657***
Régimen de evaluación Sierra		31.340**	27.113***	47.839***
Financiamiento mixto		6.610	4.564	10.916
Financiamiento público		-33.150***	-32.023***	-32.767***
Preparación y dedicación para el examen				
<i>Horas al día dedicadas a estudiar materias escolares o hacer deberes en casa</i>				
Menos de 1 hora			29.497***	24.605***
De 1 a 2 horas			39.025***	32.443***
3 horas			46.131***	38.626***
4 horas o mas			48.398***	41.460***
<i>¿Cuál fue tu preparación para rendir el examen Ser Bachiller?</i>				
Curso preuniversitario privado			29.327***	26.613***
Curso preuniversitario en universidades e institutos públicos			0.954	-4.060
Preparación a través de la plataforma Ser Bachiller			4.089	2.617
En tu colegio			4.512	1.313
Autopreparación			11.135**	9.154*
Efectos fijos por provincia	No	No	No	Si
Número de observaciones	8,045	8,045	8,045	8,045
R-cuadrado	0.001	0.156	0.168	0.211

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Estudiante 2017.

Nota: Los errores estándar se estiman agrupados por escuela y se encuentran entre paréntesis. La significancia estadística de los coeficientes se representa por los valores p asociados al estadístico t-student *** indican que el coeficiente estimado es significativo al 1%, ** al 5%, * al 10%. Debido a que, Ser Estudiante se dirige a una muestra representativa de estudiantes de cuarto grado de EGB, las regresiones se estiman teniendo en cuenta los ponderadores muestrales para cada grado.

Las Brecha de género en matemática y las características del estudiante, estatus socioeconómico y ambiente escolar, Tercero de BGU-Ser Bachiller

	(1)	(2)	(3)	(4)
Características del estudiante				
Mujer	-3.516**	-2.960***	-6.464***	-6.069***
Mes de nacimiento		-1.181***	-1.189***	-1.169***
Estudiante que repite algún año		-28.618***	-24.763***	-24.301***
<i>Grupo étnico</i>				
Afroecuatoriano		-27.092***	-24.906***	-19.041***
Montubio		-4.382**	-2.729	-5.394***
Indígena		-23.426***	-19.672***	-19.039***
Otro		-17.443***	-15.224***	-13.316***
Tiene hijos		-14.303***	-9.586***	-9.209***
<i>Trabaja</i>				
Si		-10.225***	-8.135***	-8.472***
Sin respuesta		-3.489***	-2.759***	-2.819***
Estatus socioeconómico				
Vive con padre y madre		3.498***	2.622***	2.344***
Vive con hermanos		-3.350***	-1.823***	-1.329***
<i>Nivel de Educación de padre o madre:</i>				
No sé o no tiene estudios		-10.109***	-10.263***	-12.466***
Educación General Básica		-9.707***	-10.062***	-10.333***
Bachillerato, técnico o tecnológico		1.946**	0.501	0.613
La madre tiene un trabajo pagado estable o permanente		1.668**	1.138	1.513**
Libros		14.319***	10.936***	10.700***
Computadora o laptop		7.548***	6.093***	6.464***
En la familia alguien recibe BDH?				
Si		-4.287***	-3.986***	-4.786***
Sin respuesta		-11.881***	-11.528**	-10.922**
<i>Quintiles del ISEC</i>				
Quintil 1 del ISEC		-33.080***	-23.437***	-23.080***
Quintil 2 del ISEC		-28.448***	-20.029***	-19.989***
Quintil 3 del ISEC		-23.247***	-16.722***	-16.564***
Quintil 4 del ISEC		-14.027***	-10.569***	-10.251***
Ambiente escolar				
Se siente seguro en la escuela		12.391***	9.375***	8.568***
Régimen de evaluación Sierra		45.677***	40.568***	40.989***
Financiamiento mixto		-6.891	-8.002*	-5.906
Financiamiento público		-29.706***	-29.324***	-31.179***
Preparación y dedicación para el examen				
<i>Horas al día dedicadas a estudiar materias escolares o hacer deberes en casa</i>				

Menos de 1 hora			-0.511	-0.866
De 1 a 2 horas			9.532***	8.048***
3 horas			19.599***	17.965***
4 horas o mas			25.782***	24.210***
<i>¿Cuál fue tu preparación para rendir el examen Ser Bachiller?</i>				
Curso preuniversitario privado			38.127***	35.705***
Curso preuniversitario en universidades e institutos públicos			7.151***	6.403***
Preparación a través de la plataforma Ser Bachiller			0.524	1.377
En tu colegio			0.099	-0.178
Auto-preparación			10.004***	9.972***
Efectos fijos por provincia	No	No	No	No
Número de observaciones	248,635	248,628	248,628	248,628
R-cuadrado	0.000	0.188	0.215	0.234

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Bachiller 2017.

Nota: Los errores estándar se estiman agrupados por escuela y se encuentran entre paréntesis. La significancia estadística de los coeficientes se representa por los valores p asociados al estadístico t-student *** indican que el coeficiente estimado es significativo al 1%, ** al 5%, * al 10%.

Tabla A4. 5: Preferencias por una carrera universitaria, según género

Carreras universitarias	Total	Hombres	Mujeres	Puntaje promedio en matemática hombres	Puntaje promedio en matemática mujeres
No me gustaría estudiar una carrera universitaria	3.0%	4.5%	1.6%	699.7	688.7
Artes, humanidades, lenguas, periodismo	4.8%	3.7%	5.7%	731.4	731.7
Administración de empresas y derecho	12.5%	10.6%	14.3%	733.5	730.5
Ciencias sociales y del comportamiento	3.1%	2.3%	3.8%	736.4	737.2
Ciencias naturales (biología y afines, química y estudios ambientales)	6.4%	4.6%	8.1%	749.2	743.8
Ciencias exactas (física, matemáticas, estadística)	1.4%	1.8%	1.0%	775.5	767.5
Tecnologías de la información y la comunicación	6.5%	9.7%	3.5%	725.3	706.8
Ingeniería, industria y construcción (ingeniería y afines, industria y producción, arquitectura y construcción)	15.8%	23.2%	8.7%	750.7	748.3
Ciencias de la educación	2.7%	1.6%	3.8%	712.0	709.7
Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria	3.2%	4.0%	2.4%	708.0	714.0
Servicios (gastronomía, hotelería y turismo, servicios personales, servicios de higiene, servicios de seguridad)	5.8%	4.8%	6.9%	716.8	711.7
Salud y bienestar	15.6%	8.3%	22.5%	768.8	749.1
Otro campo de estudio	19.3%	20.9%	17.8%	727.0	721.9
Total	100%	100%	100%	736.0	732.5

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Bachiller 2017.

Tabla A4. 6: Percepción sobre habilidad en matemática

¿Cuán bueno te consideras en Matemática?	Hombres	Mujeres	Total
Malo	2.9%	3.4%	3.2%

Regular	20.6%	21.1%	20.9%
Bueno	21.7%	22.0%	21.9%
Excelente	4.9%	3.6%	4.2%
Sin respuesta	49.9%	49.9%	49.9%
Total	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Bachiller 2017.

Tabla A4. 7: Brecha de género (mujeres menos hombres) en Dominio Lingüístico

	Tercero BGU		
	Ciclo 2015-2016	Ciclo 2016-2017	
	Ser Bachiller	Ser Estudiante	Ser Bachiller
Diferencia de promedios simple	12.304*** (1.848)	8.412*** (3.195)	6.446*** (1.189)
Observaciones	218,553	8,045	248,635

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de Ser Bachiller 2016, Ser Estudiante 2017, y Ser Bachiller 2017.

Nota: Los errores estándar se estiman agrupados por escuela y se encuentran entre paréntesis. La significancia estadística de los coeficientes se representa por los valores p asociados al estadístico t-student *** indican que el coeficiente estimado es significativo al 1%, ** al 5%, * al 10%.