

Notas de Investigación

Diferencias en el logro académico de las mujeres en los territorios afrodescendientes del Pacífico colombiano

Investigadores del proyecto
Johyner Obregón Morales
Julián Durán Peralta

Asesores Icfes
Alexander Villegas Mendoza
Camilo Gaitán Cardozo

Proyecto Convocatorias de investigaciones del Icfes 2024





Diferencias en el logro académico entre hombres y mujeres en los territorios afrodescendientes del pacífico colombiano¹

Johyner Obregón Morale²

Julián Duran Peralta³

Resumen

Los resultados del Examen Saber 11° en 2019-II para el Distrito de Cali y Quibdó reportan una brecha entre los puntajes de hombres y mujeres afrodescendientes en el componente STEM de Ciencias Naturales, diferencia que favorece recurrentemente a los hombres. Esta disparidad en los desempeños académicos de los estudiantes afrodescendientes en el examen coincide con las problemáticas sociales y económicas que enfrentan estas comunidades. La literatura especializada ha identificado que las características contextuales, del plantel educativo e individuales pueden explicar las diferencias de los resultados de los estudiantes afrodescendientes en el examen. El interés se centra en evaluar cómo se comportarían los resultados de las mujeres afrodescendientes del Distrito de Cali y Quibdó si se interpolan sus características, utilizando el modelo de DiNardo, Fortin y Lemieux (1996). Los resultados informan de una reducción de la brecha de género en Quibdó cuando se imputan a las mujeres las características de su contrafactual del Distrito de Cali.

¹ Las ideas, opiniones, tesis y argumentos expresados son de propiedad exclusiva de los autores y no representan el punto de vista del Icfes. Este proyecto de investigación recibió apoyo financiero por parte del Icfes en el marco de la estrategia para el fomento a la investigación [Grupos de Investigación] del año 2024.

² Líder de la investigación, Profesor de la Universidad Santiago de Cali, johyner.obregon00@usc.edu.co

³ Cooinvestigador, Profesor de la Universidad Santiago de Cali, julian.duran02@usc.edu.co



Palabras claves: Examen Saber 11°; Componente STEM; Brecha de género; Modelo DiNardo et. al. (1996).

1. Introducción

La literatura especializada ha documentado la existencia de una brecha de género en los logros académicos de las áreas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM por sus siglas en inglés). Esta brecha, fundamentada en aspectos culturales y tradicionales, desalienta la participación e interés de la mujer en las áreas STEM. En el caso del Examen Saber 11° de 2019 - II, también se evidencia la existencia de la brecha de género en su componente STEM de Ciencias Naturales, incluso antes de registrarse los efectos causados por la pandemia de la Covid 19. Este patrón persistente en la cola de la distribución con los puntajes más bajos. Tal es el caso del municipio de Quibdó, cuyos estudiantes hombres alcanzan un mayor puntaje promedio en Ciencias Naturales (42 puntos) en comparación a sus pares mujeres (40 puntos). Estos resultados son similares a sus pares afrodescendiente del Distrito de Cali, pues los hombres presentan un promedio de 44 puntos y las mujeres alcanzan los 41 puntos en Ciencias Naturales.

Sin duda, el territorio y su organización juegan un rol relevante en el desarrollo de las comunidades y sus actividades fundamentales, en este caso, las educativas. Las dimensiones económica y política condicionan el uso social y cultural del territorio debido al comportamiento del mercado, el acceso a recursos financieros, calidad y acceso a la educación, entre otras (Sosa, M., 2012). Se espera que los logros académicos alcanzados por los estudiantes afrodescendientes en Quibdó y el Distrito de Cali sugieran la existencia de condiciones contextuales que favorecen, o desfavorecen, el logro académico en el examen. El interés de la investigación es conocer, ¿qué pasaría con los logros académicos alcanzados en el Examen Saber 11° 2019-II si las estudiantes afrodescendientes del Distrito de Cali y Quibdó interpolan sus características contextuales e individuales? La investigación proyecta responder a este interrogante a través de la implementación de la metodología de



DiNardo, Fortín y Lemieux (1996).

2. Análisis

La economía de la educación ha identificado cómo las características inherentes al estudiante juegan un rol importante en su desempeño escolar. Las habilidades naturales, o proficiencias (Nater, 2018), y sus capacidades para adaptarse al proceso enseñanza – aprendizaje determinan, en buena medida, las discrepancias en los resultados de las pruebas STEM entre hombres y mujeres (Randhawa & Gupta, 2000). Los factores sociales y culturales pueden actuar como barreras que disminuyen el desempeño académico y reducen la participación de las mujeres en las disciplinas STEM (Goldin, 2014). El logro puede ser explicado por la auto percepción del estudiante con respecto a sus capacidades y competencias para alcanzar sus propósitos (Self - concept). El autoconcepto no solo depende de la autoestima, confianza, resiliencia y motivación que presenta cada estudiante para enfrentar un desafío escolar, sino que también está influenciado por el constructo social y cultural que indica que las mujeres presentan menores proficiencias en las pruebas STEM (Spencer, Steele & Quinn, 1999; Hyde, 2008). Los mejores resultados presentados por los hombres en los componentes STEM generan una brecha significativa que desfavorece la participación de las mujeres en las disciplinas del componente, sugiriendo una fuerte interacción entre el constructo social, cultural y del autoconcepto que inciden en la escogencia (Stoet & Geary, 2018). Regularmente se evidencia que la mujer presenta menores logros académicos en las disciplinas STEM que sus pares (Nater, 2018). En adición, puede que algunas diferencias cognitivas entre hombres y mujeres pueden incidir en el logro académico, resaltando la importancia de las dimensiones sociales, culturales, ambientales y las expectativas de género (Halpern, 2000).

Simultáneamente, las características del contexto socioeconómico en las que está inmerso el estudiante condicionan los desempeños escolares, restringen el acceso a las oportunidades e influyen en las trayectorias educativas (Putnam, 2015). El perfil educativo de la madre (Zhang & Liu, 2016), el acceso a internet monitoreado en el



hogar (Alderete & Formichella, 2016), la disponibilidad de recursos para el aprendizaje en el hogar como libros (Zhang & Liu, 2016), la interacción de los padres con el plantel educativo, entre otras, son factores que explican el desempeño escolar de los estudiantes.

En Colombia, las investigaciones presentan resultados similares. Las disparidades sociales y económicas presentes en el modelo de desarrollo de las regiones tienden a incrementar la brecha de género en los resultados académicos de los estudiantes en Matemáticas y Ciencias Naturales (Abadía & Bernal, 2016). Las profundas diferencias territoriales en la calidad entre la educación urbana y la rural, pública y privada y las marcadas asimetrías entre las dimensiones culturales, sociales y económicas de las regiones, acentúan el diferencial en los desempeños a través de las características familiares y del plantel educativo (Darling-Hammond, 2000). Por otro lado, la escasa flexibilidad de contenidos curriculares y las limitaciones en las prácticas docentes para el aprendizaje, dificulta la implementación de un enfoque territorial que promueva la equidad, el desarrollo socioeconómico, la diversidad cultural y hasta la lingüística (Tomlinson, 1999).

Las características específicas de cada región como su cultura y tradiciones inciden en el rol de la mujer en las interacciones sociales y pueden influenciar el desempeño de las mujeres en el Examen Saber 11° (Abadía, L. & Bernal, G., 2017). Entre tanto, algunos resultados empíricos muestran cómo el área de física del componente de Ciencias Naturales del Examen Saber 11° favorece a los hombres por su diseño de opción múltiple, en detrimento de las mujeres (Cantillo & García, 2013). Las diferencias entre hombres y mujeres no es la única brecha por zanjar en el sistema educativo colombiano. Las diferencias sociales y económicas entre la población afro y no afro son significativas y se reproducen en la educación. Los estudiantes afro presentan un desempeño académico inferior con respecto a sus pares no afro en el componente de matemáticas del Examen Saber 11° (Sánchez, A., 2011).



La brecha étnica persiste en el orden departamental. En el año 2019-II⁴, los resultados del Examen Saber 11° reportan que los puntajes promedio más bajos se obtuvieron en las regiones de la Amazonía y Pacífica, justamente dos de las regiones más postergadas económicamente. Los territorios afrodescendientes presentan resultados preocupantes en las distintas pruebas estandarizadas, condicionando el desarrollo económico y social de sus comunidades. En los departamentos que conforman la región Pacífica, caracterizada por una fuerte presencia de comunidades afrodescendientes, el Valle del Cauca registra un promedio de 242,55 puntos en el Examen Saber 11° de 2019-II y su capital, el Distrito de Cali, que presenta la mayor cantidad de comunidad afro fuera de los territorios ancestrales⁵, registró una media de 221,5 puntos en los estudiantes afrodescendientes. Por otra parte, Quibdó registró un puntaje promedio de 218,38 puntos, equiparable con ciudades intermedias de la región Pacífica como Buenaventura (216,69 puntos).

En el contexto del Examen Saber 11°, el componente STEM se encuentra en los módulos de Matemáticas y Ciencias Naturales. Así mismo, al revisar en detalle el comportamiento de la brecha entre hombres y mujeres en el área de Ciencias Naturales del componente STEM en el municipio de Quibdó, los resultados indican que el puntaje promedio de los hombres es de 42 puntos y el de las mujeres de 40 puntos (ver Anexo A). Para el caso del Distrito de Cali, los resultados revelan que los hombres afro obtienen un promedio de 44 puntos y las mujeres afro 41 puntos en Ciencias Naturales (ver Anexo B). El análisis comparado de los puntajes obtenidos por hombres y mujeres afro en el Distrito de Cali y Quibdó en Ciencias Naturales por

⁴ El segundo semestre de 2019 es la última versión del Examen Saber 11° que registra la variable "Etnia" sin que se identifiquen efectos perversos causados por la pandemia de la Covid 19, fundamental para el desarrollo de la presente investigación.

⁵ En consideración a la representatividad que tiene el municipio de Quibdó como asentamiento afrodescendiente en Colombia y el tamaño que presenta la comunidad afro en el Distrito de Cali, la investigación utilizará como contrafactuales la data de los estudiantes afrodescendientes de estas ciudades.



percentiles evidencia la existencia de una brecha de género en los logros en la versión del examen (ver Anexo C).

3. Diseño metodológico

3.1. Data

El Examen Saber 11° es una prueba estandarizada aplicada al finalizar la educación media en Colombia. El examen es obligatorio y evalúa las competencias y conocimientos adquiridos por los estudiantes en su formación académica. El examen se estructura en 5 componentes, los cuales son: Lectura Crítica, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Ciudadanas e Inglés. Sin embargo, el componente de interés para la investigación es Ciencias Naturales el cual está conformado por biología, química y física. Los resultados se miden de 0 a 500 puntos e incluyen el puntaje global y por cada componente evaluado. En esta versión fueron evaluados 1224 estudiantes afrodescendientes de Quibdó, de los cuales 698 era mujeres y 526 hombres. En el caso del Distrito de Cali, fueron evaluados 697 estudiantes afrodescendientes en los que se incluyen 265 estudiantes hombres y 432 mujeres. Los datos missing son imputados con las medias de los individuos para cada variable y la variable dependiente es el logro del estudiante i del sexo j en el examen.

3.2. Variables de interés

La data de las encuestas realizadas a los estudiantes evaluados permite identificar las variables asociadas a las características individuales, familiares y del plantel educativo, que explican el logro académico en el componente STEM de Ciencias Naturales del Examen Saber 11° de 2019-II.

De esta manera, la investigación prueba las variables Horas de trabajo a la semana (HTRABJ), Dedicación diaria a leer por entretenimiento (DLEER) y Dedicación diaria a navegar en internet (DNET), como características del individuo. Además, se prueban las variables Número de personas que conforman el hogar donde vive (INTEGRAN), Número de cuartos disponibles para dormir en el hogar (CUART),



Nivel educativo más alto de la madre (EDUMADRE), Acceso del hogar a internet (HOGARNET), Tenencia de computador en el hogar (COMPUHOG), Libros físicos o electrónicos en el hogar (BOOKHOG) y Cuantas veces a la semana se come carne, pescados o huevos o cereales, frutos secos o legumbres (PROTE), como características familiares. Las variables Naturaleza del plantel educativo (NATPLANT) y Jornada del plantel educativo (JORPLANT) se prueban como características del plantel educativo (ver tabla del Anexo D).

3.3. Especificación econométrica

La metodología que se emplea corresponde a la propuesta por DiNardo, J., Fortin, N., & Lemieux, T. (1996) la cual se fundamenta en una descomposición de muestras semi-paramétrica que permite comparar gráficamente la distribución que tendrían las estudiantes mujeres afro del Distrito de Cali o Quibdó si se le imputaran las características individuales, familiares y del plantel educativo de su respectivo contrafactual.

Siguiendo la metodología de DiNardo et al. (1996), se estiman las diferencias en toda la distribución en función de contrafactuales estimados. La ecuación 1 presenta los resultados de las mujeres afrodescendientes del Distrito de Cali (MC) en el examen Saber 11° en su componente de Ciencias Naturales en función de sus respectivos vectores de características del individuo (k), las características familiares (f) y del plantel educativo (p).

$$f_G^{MC}(y_c) = \int f^{MC}(y|x^{k,f,p})h(x|s_j = C) df \quad j = B, G \quad (1)$$

A su vez, el componente contrafactual presenta los resultados de las mismas mujeres afrodescendientes del Distrito de Cali en función de las características individuales (k), las características familiares (f) y las asociadas al plantel educativo (p), correspondientes a las mujeres afrodescendientes de Quibdó (MQ). La ecuación 2 formaliza la relación.



$$f_G^{MQ}(y_c) = \int f^{MQ}(y|x^{k,f,p})h(x|s_j = C) \, d f_j = B, G \quad (2)$$

La variable h se define como una función de ponderación denotada como ψ la cual se incluye dependiendo del número de vectores de características determinadas para el análisis. Además, la variable S representa el conjunto de características que son atribuidas a los individuos. Posteriormente, se realizan las estimaciones de la distribución a través del método de Kerneles, así:

$$j \hat{f}(\cdot) = \sum_{j=1}^n \frac{\theta_j \psi_j}{h} = k\left(\frac{y=y_j}{h}\right) \quad (6)$$



El enfoque de DiNardo et al. (1996) se basa en construir densidades contrafactuales que frecuentemente necesitan ser estimadas de forma no paramétrica, haciendo uso del método estándar de Kernel a partir de datos ponderados y que no imponen una forma funcional específica a la distribución.

4. Resultados

Siguiendo la metodología de DiNardo, Fortin y Lemieux (1996), se calcula un modelo de probabilidad, en este caso un Modelo Probit donde 1 representa si el estudiante pertenece al Distrito de Cali y 0 si pertenece a Quibdó, con el cual se estima las probabilidades condicionales de pertenecer a un grupo específico (Distrito de Cali/Quibdó, antes/después) en función de las características observables asociadas al individuo, su familia y el plantel educativo. Las probabilidades se utilizan como insumo para generar los pesos de reponderación, los cuales son fundamentales para construir distribuciones contrafactuales hipotéticas.

En el modelo se determina que variables como “Dedicación diaria a leer por entretenimiento”, “Nivel educativo más alto de la madre (profesional y postgrado)”, “Libros físicos o electrónicos en el hogar”, “Naturaleza del plantel educativo”, “Jornada del Plantel educativo (completa, mañana y noche)”, presentan un efecto negativo y estadísticamente significativo de pertenecer al contexto del Distrito de Cali, respecto a Quibdó. Entre tanto, las variables de las características familiares como “Acceso a internet en el hogar”, “Posesión de computador en el hogar” e “Ingesta de proteína animal o vegetal”, tienen efecto positivo y significativo. Por lo tanto, las variables familiares indicarían que el Distrito de Cali presenta indicadores más altos que Quibdó en dicha característica. Además, se destaca que las variables “Horas a la semana de trabajo”, “Dedicación diaria a navegar en internet”, “Personas que conforman el hogar” y “Cuartos disponibles para dormir”, no presentan significancia estadística. Los resultados se presentan en el Anexo E.

Posteriormente, se construyen las distribuciones contrafactuales hipotéticas a partir de los pesos de reponderación. A continuación, se relacionan las estimaciones realizadas por el método de descomposición de muestras y se presentan con las siguientes figuras de kernels:

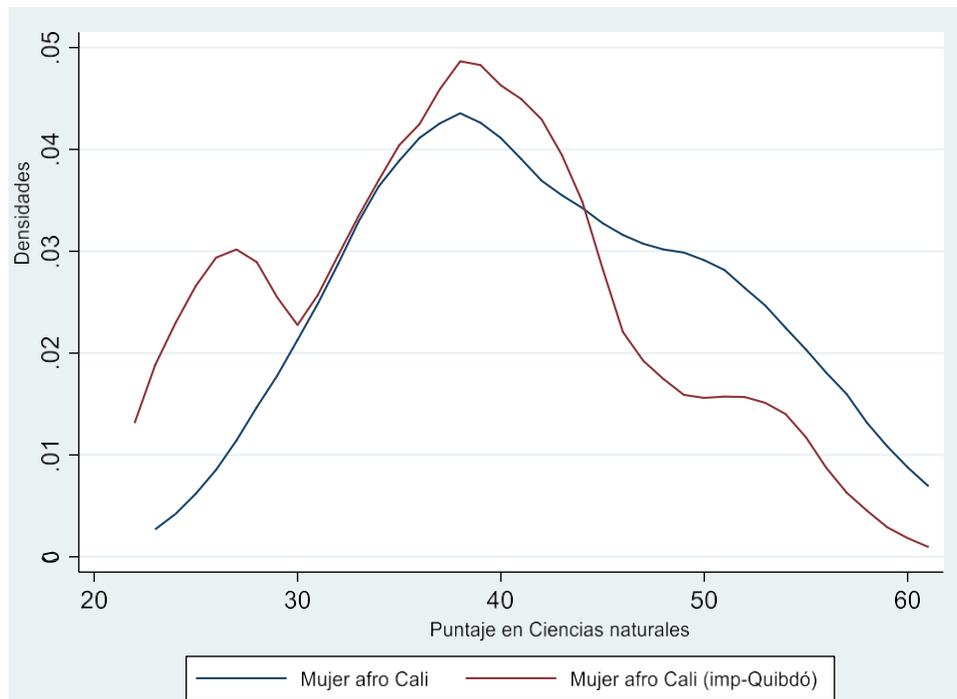


Figura 1
Kernel de comparación entre las distribuciones de mujeres afro de Cali vs mujer afro de Cali con imputación de características de mujeres de Quibdó

Fuente. estimaciones propias.

La Figura 1 muestra cómo al imputarse las características individuales, familiares y del plantel educativo de las mujeres afro de Quibdó a las mujeres afro del Distrito de Cali, su distribución hipotética de logros se modifica. La cola con los resultados más bajos de la distribución hipotética se hace más ancha y la cola con los resultados más altos se reduce. Intuitivamente, al imputar las características de las mujeres afro de Quibdó harían desmejorar el progreso académico de las mujeres afrodescendientes del Distrito de Cali en el examen, al compararse con sus resultados alcanzados.

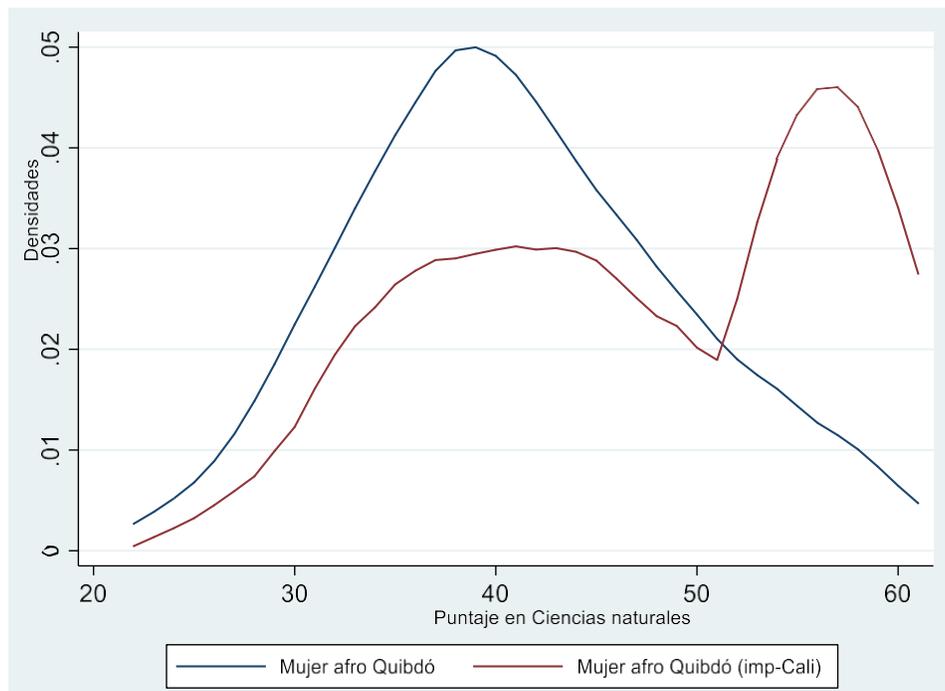


Figura 2

Kernel de comparación entre las distribuciones de mujeres afro de Quibdó vs mujer afro de Quibdó con imputación de características de mujeres de Cali.

Fuente. estimaciones propias.



A su vez, el gráfico 2 muestra cómo al imputarse las características individuales, familiares y del plantel educativo de las mujeres afro del Distrito de Cali a las mujeres afro de Quibdó, su distribución hipotética de logros se modifica. La cola con los resultados más bajos de la distribución hipotética se hace más angosta y la cola con los resultados más altos se incrementa. Intuitivamente, al imputar las características de las mujeres afro del Distrito de Cali harían mejorar el progreso académico de las mujeres afrodescendientes de Quibdó en el examen, al compararse con sus resultados alcanzados.

Los resultados del modelo permiten afirmar que las distribuciones de logros reponderadas con las características de su contrafactual modifican la distribución de logros alcanzados. Si las características de su contrafactual son favorables, entonces los resultados hipotéticos de las mujeres afro del grupo de tratamiento mejorarían. Si, por el contrario, las características de su contrafactual son desfavorables, entonces los resultados hipotéticos de las mujeres afro del grupo de tratamiento desmejorarían.

5. Discusión y conclusión

Las estimaciones del modelo de DiNardo et al. (1996) permiten afirmar que, al atribuir las características individuales, familiares y de plantel de las mujeres afro de Quibdó, a las mujeres afro del Distrito de Cali se presenta un desplazamiento de la distribución hacia menores valores. De esta manera, al comparar el comportamiento de la brecha de género en el examen se evidencia que, al imputar las características de su contrafactual, la distribución hipotética de logros de las mujeres afro del Distrito de Cali desmejora debido a que se incrementa la cola con los resultados más bajos y se reduce la cola con los resultados más altos. La Figura 3 muestra los resultados obtenidos en las estimaciones.

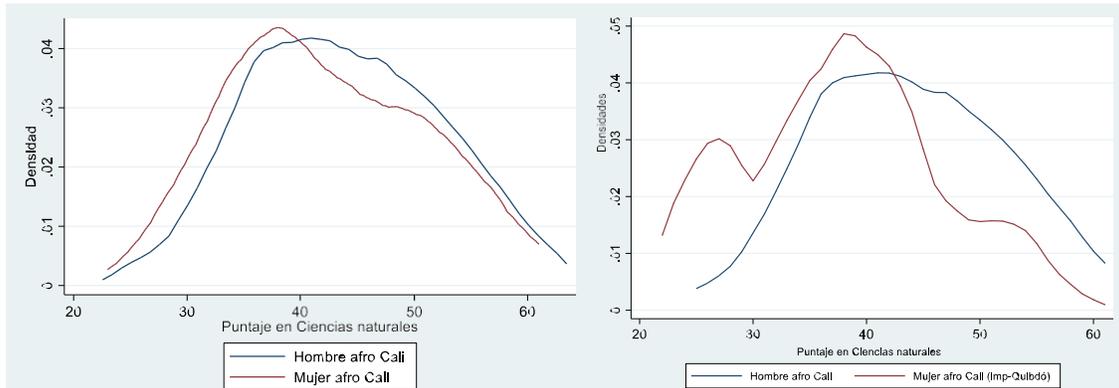


Figura 3

Comparativo entre la brecha de género inicial vs la brecha de género con características imputas para el Distrito de Cali

Fuente. Estimaciones propias.

Por otra parte, al atribuir las características individuales, familiares y de plantel de las mujeres afro del Distrito de Cali, a las mujeres afro de Quibdó se presenta un desplazamiento de la distribución hacia mayores valores. De esta manera, al comparar el comportamiento de la brecha de género en el examen se evidencia que, al imputar las características de su contrafactual, la distribución hipotética de logros de las mujeres afro de Quibdó mejora debido a que se reduce la cola con los resultados más bajos y se incrementa la cola con los resultados más altos. El gráfico 4 muestra los resultados obtenidos en las estimaciones.

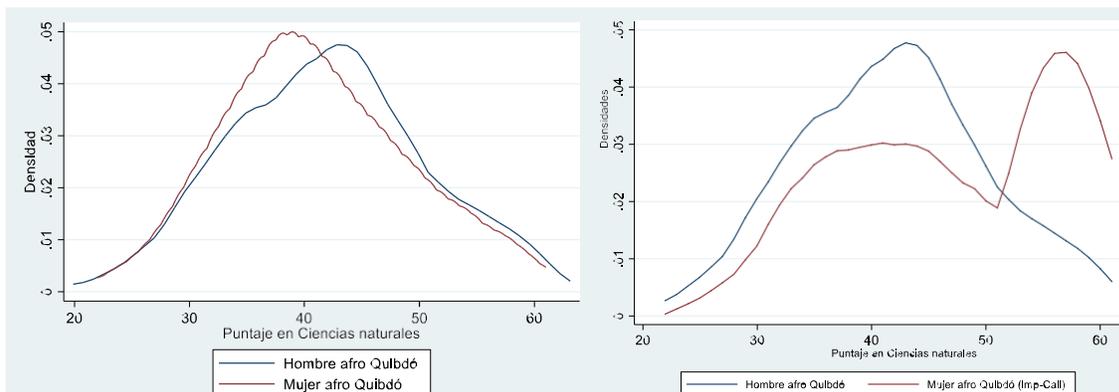


Figura 4

Comparativo entre la brecha de género inicial vs la brecha de género con características imputas para Quibdó

Fuente. Estimaciones propias.

Así las cosas, los hallazgos muestran evidencia que sugiere que las variables “Dedicación diaria a leer por entretenimiento”, “Horas a la semana de trabajo”, “Dedicación diaria a navegar en internet”, asociadas al individuo, y las variables “Nivel educativo más alto de la madre (profesional y postgrado)”, “Libros físicos o electrónicos en el hogar”, “Acceso a internet en el hogar”, “Posesión de computador en el hogar”, “Ingesta de proteína animal o vegetal”, “Jornada del Plantel educativo (completa, mañana y noche)” y “Naturaleza del plantel educativo”, asociadas al contexto familiar y del plantel educativo, inciden sobre el logro de las estudiantes mujeres afrodescendientes del Distrito de Cali y Quibdó en el examen Saber 11° de 2019-II. En el caso de las estudiantes afro de Quibdó, su perfil de características individuales, familiares, plantel educativo y sus entornos socioeconómicos desfavorecen su desempeño académico en el examen (Putnam, 2015). El resultado se reafirma cuando se imputa el vector de características de las mujeres de Quibdó a las mujeres afro del Distrito de Cali, pues sus resultados desmejoran. Sin embargo, los resultados en el examen son



favorables cuando a las mujeres de Quibdó se les imputa el vector de características de las mujeres del Distrito de Cali.

Los resultados preliminares obtenidos en la investigación contribuyen al diseño e implementación de políticas públicas que favorezcan la reducción de la brecha de género en las áreas STEM de la educación media en Colombia. La investigación aporta en la identificación de variables, atribuibles al individuo, familia y plantel educativo, que pueden ser claves en el mejoramiento de los entornos de aprendizaje diferenciados en los territorios, especialmente en las comunidades afrodescendientes en la región pacífica.



6. Referencias

Abadía, L. K., & Bernal, G. (2016). Brechas de género en el rendimiento escolar a lo largo de la distribución de puntajes: evidencia pruebas Saber 11°. *Vniversitas Económica*, 15301. Universidad Javeriana. Obtenido de <https://ideas.repec.org/p/col/000416/015301.html>

Abadía, L. K., & Bernal, G. (2017). A widening gap? A gender-based analysis of performance on the colombian high school exit examination. *Revista de Economía Del Rosario*, 20(1), 5–13. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/economia/a.6144>

Abadía, L. K., Bernal, G. L., & Muñoz, S. (2018). Brechas en el desempeño escolar en PISA: ¿Qué explica la diferencia de Colombia con Finlandia y Chile? *Education Policy Analysis Archives*, 26(0), 82. <https://doi.org/10.14507/epaa.26.3423>

Alderete, V. y Formichella, M. (2016). Efecto de las TIC en el rendimiento educativo: El Programa Conectar Igualdad en la Argentina. *Revista de la CEPAL*. 2016. N° 119, Pp. 89-107.

Cantillo, V. & García, L. (2013). Gender and Other Factors Influencing the Outcome of a Test to Assess Quality of Education in Civil Engineering in Colombia. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice* Volume 140, Issue 2. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.000019](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.000019)

Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement. *Education Policy Analysis archives*. Journal: Creative Education. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v8n1.2000>



DiNardo, J., Fortin, N., & Lemieux, T. (1996). Labor Market Institutions and the Distribution of Wages, 1973-1992: A Semiparametric Approach. *Econometrica*,



64(5), 1001–1044.

<https://econpapers.repec.org/RePEc:ecm:emetrp:v:64:y:1996:i:5:p:1001-44>

Giannelli, G. C., & Rapallini, C. (2019). Parental occupation and children's school outcomes in math. *Research in Economics*, 73(4), 293–303.

<https://doi.org/10.1016/j.rie.2019.08.003>

Goldin, C. (2014). A Grand Gender Convergence: Its Last Chapter. Editorial American Economic Review. Obtenido de doi:<http://dx.doi.org/10.1257/aer.104.4.1091>

Halpern, D. (2000). Sex Differences in Cognitive Abilities. Editorial: Lawrence Erlbaum Associates. Obtenido de doi:<https://doi.org/10.4324/9780203816530>

Hyde, J. S. (2008). Gender similarities and differences. *Annual Review of Psychology*, 59(1), 291-316. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093629>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación -Icfes. (marzo de 2024). DataIcfes: Repositorio de Datos Abiertos del Icfes. 04. Saber 11 [Conjunto de datos]. Recuperado de <https://rb.gy/w4bo58>

Luo, R., Teng, K., Xu, L., & Zhu, Y. (2021). A decomposition of student achievement gap by gender in China: Evidence from random class assignment. *International Journal of Educational Research*, 106(September 2020), 101721.

<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101721>

Mizala, A. M. (2018). Género, cultura y desempeño en matemáticas. *Anales De La Universidad De Chile*. doi:<https://doi.org/10.5354/0717-8883.2018.51143>



- Nater, Y. (2018). Biological Factors in the STEM Gender Gap. *BAR. Brazilian Administration Review*.
- Putnam, R. D. (2015). *Our kids: The American dream in crisis*. Simon & Schuster. Obtenido de <https://www.simonandschuster.com/books/Our-Kids/Robert-D-Putnam/9781476769905>
- Randhawa, B. S., & Gupta, A. (2000). Cross-National Gender Differences in Mathematics Achievement, Attitude, and Self-Efficacy within a Common Intrinsic Structure. *Canadian Journal of School Psychology*, 15(2), 51–66. <https://doi.org/10.1177/082957350001500205>
- Rupérez, F. L., Expósito-Casas, E., & García, I. G. (2021). Science education and gender gap in Spain for 15 year old students. Secondary analyses from PISA 2015 [Educación científica y brecha de género en España en alumnos de 15 años. Análisis secundarios de PISA 2015]. *Revista Complutense de Educación*, 32(1), 1–14. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85099818840&doi=10.5209%2FRCED.66090&partnerID=40&md5=971f758edade77c26e9d7f76bc4465f>
- Sánchez, A. (2011). *Manual de redacción académica e investigativa: cómo escribir, evaluar y publicar artículos*. Fundación Universitaria Católica del Norte. Obtenido de <https://repositorio.ucn.edu.co/handle/001/2830>
- Smith, T. J., Walker, D. A., Chen, H. T., Hong, Z. R., & Lin, H. Shyang. (2021a). School belonging and math attitudes among high school students in advanced math. *International Journal of Educational Development*, 80(August 2020), 102297.



Smith, T. J., Walker, D. A., Chen, H. T., Hong, Z. R., & Lin, H. shyang. (2021b). School belonging and math attitudes among high school students in advanced math. *International Journal of Educational Development*, 80, 102297.

<https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2020.102297>

Sosa, M. (2012). *¿Cómo entender el territorio?*. Editorial Cara Parens. Obtenido de <https://biblioteca.ucatolica.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=68792>

Spencer, S. J., Steele, C. M., & Quinn, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35(1), 4–28.

<https://doi.org/10.1006/jesp.1998.1373>

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>

Tomlinson , C. (1999). *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*. Editorial: ASCD. Obtenido de <https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/siteASCD/publications/books/differentiated-classroom2nd-sample-chapters.pdf>

Zhang, D., & Liu, L. (2016). How does ICT use influence students' achievements in math and science over time? Evidence from PISA 2000 to 2012. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(9), 2431–2449.

<https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1297a>