



BRECHAS DE GÉNERO EN ADMINISTRACIÓN, CONTADURÍA, INGENIERÍA Y PSICOLOGÍA EN LAS PRUEBAS SABER 2016 EN COLOMBIA




GENDER GAPS IN ADMINISTRATION, ACCOUNTING, ENGINEERING AND PSYCHOLOGY IN THE TESTS SABER 2016 IN COLOMBIA

Manrique Ravelo, Angie Paola; Celeita Gutiérrez, Alisson Catalina;
Barahona Rodríguez, César Yesid

 Angie Paola Manrique Ravelo
apaolamanrique@ucundinamarca.edu.co
Universidad de Cundinamarca, Colombia

 Alisson Catalina Celeita Gutiérrez
acceleita@ucundinamarca.edu.co
Universidad de Cundinamarca, Colombia

 César Yesid Barahona Rodríguez
cbarahona@ucundinamarca.edu.co
Universidad de Cundinamarca, Colombia

Revista Pensamiento Udecino
Universidad de Cundinamarca, Colombia
ISSN-e: 2382-4905
Periodicidad: Anual
vol. 4, núm. 1, 2020
revistapensamientoudecino@ucundinamarca.edu.co

Recepción: 12 Mayo 2020
Revisado: 27 Julio 2020
Aprobación: 19 Agosto 2020

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/301/3011614006/index.html>

Resumen: A través del tiempo, alrededor del mundo se han venido presentando múltiples brechas de género en diferentes campos de la sociedad como los socioeconómicos, familiares, académicos, culturales, entre otros. Así mismo, en los últimos años, ha crecido el interés por conocer cuál es el comportamiento de estas, haciendo que sea de gran importancia realizar estudios acerca de la información relacionada con el tema. En este proyecto, se tiene como enfoque el ámbito educativo en Colombia, más específicamente para áreas como la administración, la contaduría, la psicología y la ingeniería en las pruebas Saber realizadas por el Icfes para los futuros técnicos, tecnólogos y profesionales del país, puesto que son una herramienta de medición excepcional de la situación nacional. Para llevar a cabo este objetivo, se realizó un análisis descriptivo de las pruebas Saber TyT y Saber Pro, por medio de la aplicación de técnicas y algoritmos de minería de datos, obteniendo como resultado final indicadores que inciden en esta problemática y un aplicativo web que permite visualizar de forma gráfica la información encontrada, con el fin de que pueda ser usada en futuras investigaciones.

Palabras clave: acceso a la educación, análisis de datos, educación, mujer y desarrollo.

Abstract: Throughout time, multiple gender gaps have been presented around the world in different fields of society such as socioeconomic, family, academic, cultural, among others. Likewise, in recent years, interest in knowing their behavior has grown, making it of great importance to carry out studies on information related to the topic. In this project, the focus is on the educational field in Colombia, more specifically for areas such as administration, accounting, psychology and engineering in the Saber tests carried out by ICFES for future technicians, technologists and professionals at the national level, since they are an exceptional measurement tool for the country's situation. To carry out this objective, a descriptive analysis of the Saber TyT and Saber Pro tests was carried out, through the application of data mining techniques and algorithms, obtaining as a final result indicators that affect this problem and a web application

that It allows the information found to be viewed graphically, so that it can be used in future research.

Keywords: Access to education, Data analysis, Education, Women and development.

1. INTRODUCCIÓN

Las brechas de género son una problemática y realidad vivida por largo tiempo, las cuales constituyen un caso de discriminación que no es exclusiva de clases sociales, comunidades o etnias, minorías raciales, entre otros, sino que afecta a todo tipo de grupos y poblaciones por una inseparable mitad, que hoy en día ha llegado a convertirse en un campo de estudio que se encuentra en auge. Cada vez son más los grupos y organizaciones que se unen a la causa de disminuir la desigualdad existente entre hombres y mujeres. Sin embargo, en el mundo aún se presentan múltiples diferencias, por ejemplo, en los países de América Latina y el Caribe (ALC), según un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), entre los años 2006 y 2015 las mujeres han venido presentando una mayor asistencia en educación superior, pero a pesar de esto es preocupante observar cómo los hombres son quienes se desempeñan mejor en las pruebas estandarizadas; además siguen ganando más que las mujeres y teniendo mejores ventajas competitivas en el mercado laboral (Arias Ortiz y Bornacelly, 2017). Por otra parte, la violencia doméstica es elevada y desafortunadamente las mujeres indígenas y de áreas rurales son quienes menos educación reciben (López Bassols et al., 2018).

Continuando con la disparidad presentada en el ámbito educativo, desde hace años se han reportado brechas en la educación superior que son evidenciadas en diversos enfoques, la gran mayoría de estas son indicadas en las tasas de acceso o graduación (Becerra Gualdrón et al., 2018). Pero no son los únicos aspectos perjudicados, algunos estudios demuestran cómo el aprendizaje alcanzado por los estudiantes se puede ver realmente afectado por esta problemática (Abadía y Bernal, 2016). Así mismo, “las desigualdades de género en cuanto a logro académico marcan diferencias en las rutas educativas y los desempeños laborales posteriores” (Caro Acero y Casas, 2013).

Debido a estos hallazgos, la ONU en un estudio sobre brechas de género y desigualdad, recomienda encontrar indicadores de brecha de género, todo esto con el fin de lograr una medición de forma cuantitativa de las barreras o afectaciones que contribuyen con la permanencia de dichas desigualdades (ONU Mujeres, 2018). Debido a esto se determinó hacer un análisis descriptivo y cuantitativo (Hernández Sampieri et al., 2006) de los resultados en las pruebas Saber Pro, siendo este examen “un instrumento estandarizado para la evaluación externa de la calidad de la Educación Superior” (Decreto 3963 de 2009) y Saber TyT que evalúa las competencias específicas de acuerdo con el grupo de referencia (Universidad de los Llanos, 2018), brindados por el Icfes como datos de acceso abierto.

Todo esto haciendo uso de la minería de datos educativa, puesto que es una disciplina emergente que está interesada en el desarrollo y aplicación de métodos para entender mejor a los estudiantes y su entorno educativo (Villafañe Blanco, 2015).

El siguiente documento se enfoca en el estudio de los puntajes entre mujeres y hombres con respecto a indicadores hallados con la aplicación del algoritmo k-means (Espino Timón, 2017), específicamente en las puntuaciones obtenidas en cada uno de los núcleos temáticos según los programas de pregrado de los grupos de referencia: administración y afines, contaduría y afines, psicología e ingeniería en el examen Saber Pro 2016; y estudiantes de Tecnología en Administración y Turismo, Tecnología en Ingeniería, Industria y Minas, Técnico en Administración y Turismo y Técnico en Ingeniería, Industria y Minas que presentaron el examen Saber TyT en el mismo año. Son precisamente estos conceptos: puntajes por núcleo temático e indicadores de brechas de género, las variables graficadas según la relación que están presentando en conjunto con el número de estudiantes clasificados dentro de las categorías resultantes (Orjuela, 2014).

Con el fin de contar con una correcta visualización y de lograr una mayor comprensión de los resultados obtenidos en el análisis descriptivo, se desarrolló también un aplicativo web como herramienta práctica para el usuario en la cual se expone la brecha de género presente en los cinco módulos temáticos de las pruebas y su relación con cada indicador.

2. METODOLOGÍA

Antes de empezar con el cálculo de los indicadores de brecha de género, hay una fase de extracción y posterior preprocesamiento de la información para que pueda ser correctamente analizada, y haya un margen de error mucho menor en los resultados (García et al., 2016).

- Fase 1: Extracción

Esta fase se encarga de obtener los resultados de las pruebas suministrados por el Icfes, los cuales están alojados en un servidor FTP; estos servidores, en términos generales, se dedican al envío y descarga de información de acuerdo con los protocolos existentes para la transferencia de datos por internet (González Castañeda, 2012). Lo anterior permite que se tenga una copia local de los archivos y puedan ser usados para la investigación, así como lo muestra la figura 1.



FIGURA 1
Extracción de los resultados de las pruebas
autores

- Fase 2: Preprocesamiento

En esta etapa el aplicativo tiene como objetivo hacer un filtrado de la información dejando solo la que sea relevante y depurando toda la que no sea de utilidad, por ejemplo, aquella que presente campos no diligenciados o que sean campos que no representan información de interés de las pruebas deberán ser eliminados, como lo son los números de identificación de las personas o departamentos. Así mismo, también se realiza una transformación en la cual se ubican caracteres especiales que no puedan ser leídos y deban ser cambiados. Al finalizar este proceso, se procede a subir la información ya tratada en una base de datos. La importancia de esta fase radica en que permite realizar procesos de transformación y análisis de datos (Sierra et al., 2015).

- Fase 3: Cálculo de los indicadores de brecha de género

También conocido como análisis descriptivo, esta es la fase más extensa del proyecto en la cual a partir de la información, se hace un cálculo de cuáles son los factores que influyen en las brechas de género reflejadas en los resultados de las pruebas; en términos generales tiene como función principal extraer conocimiento interesante de los datos sin la necesidad de trabajar con estructuras (Carmona et al., 2015). De acuerdo con lo anterior, en primer lugar, lo que se hace es aplicar un algoritmo de minería de datos que permita mirar la incidencia de cada campo obtenido en las pruebas. ¿Cómo se hace esto? K-means es un algoritmo que realiza agrupaciones, conocidas en términos técnicos como “clústeres” (Romero y Ventura, 2016), que en forma práctica son asociaciones según ciertas características en común de los datos, que entrega la cantidad

de registros, en este caso, estudiantes tanto hombres como mujeres, que se encuentran en cada una de estas asociaciones.

Los datos estadísticos que arroja este proceso y permiten realizar con el software gráficas para la comprensión de los usuarios son: Centroide: es un registro que contiene la respuesta promedio de los estudiantes en cada una de las asociaciones generadas, es decir, por cada agrupación hay un centroide (Palacio et al., 2015). Atributos: son aquellas opciones de respuesta o de clasificación de cada indicador (Rodríguez, 2012). Tamaño del clúster: es el número correspondiente a la cantidad de estudiantes de cada asociación encontrada (Rodrigo, 2017).

Como ya se ha mencionado, a partir del análisis se generan unas gráficas que expresan de forma clara estos datos, y el aplicativo web le permite al usuario elegir qué año y qué indicador quiere ver. Con esta selección, son generadas 6 gráficas de barras. La primera de ellas relaciona el género con los atributos presentados en ese indicador. Las siguientes son 5 gráficas de puntajes con respecto de nuevo al indicador; cada una de estas lo que expresa es la afectación del indicador en los diferentes atributos dentro los rangos de puntajes obtenidos en los exámenes, repitiendo este proceso para los 5 distintos núcleos temáticos.

3. RESULTADOS

La educación cumple un papel muy importante en el desarrollo del país en aspectos como el social, económico y político, independiente de las diferentes etapas de la educación (Pérez et al., 2018). Los indicadores de brecha de género que se establecieron en las pruebas Saber Pro y Saber TyT gracias a los datos suministrados por el Icfes en el año 2016, fueron clasificados en 3 dimensiones que son las siguientes: económicas, sociales y académicas (Orozco, 2010).

TABLA 1
Indicadores de género Saber Pro

Indicadores Saber Pro		
Económicos	Sociales	Académicos
Valor matrícula universidad.	Estado civil.	Educación madre.
Tipo de pago matrícula.	Cabeza de familia.	Educación padre.
Estrato de vivienda.	Número de personas a cargo.	Dedicación diaria. Área de la carrera.
Tiene internet.	Área de residencia.	Método de programa.

Elaboración propia, 2020

TABLA 2
Indicadores de género Saber TyT

Indicadores Saber TyT		
Económicos	Sociales	Académicos
Tipo de pago matrícula.	Estado civil.	Educación madre.
Estrato de vivienda.	Cabeza de familia.	Educación padre.
Tiene internet.	Número de personas a cargo.	Dedicación de lectura diaria.
	Área de residencia	Área de la carrera.

Elaboración propia, 2020

En las tablas 1 y 2 se mencionan cuáles son los indicadores finales de cada prueba Saber. A continuación, se explica en qué consiste cada uno de ellos.

- Valor matrícula universidad: este indicador representa el rango de valores pagados por los estudiantes en la inscripción del programa que están cursando en la universidad.

- Tipo de pago matrícula: en esta prueba se tienen varias opciones de respuesta para los tipos de pago entre los cuales se encuentra si es pagado con ayuda de padres, si es por medio de crédito, si fue pago propio o si el estudiante se encuentra becado. Entre estos métodos, el pago por crédito fue aquel indicador que arrojó una afectación significativa. Los atributos con los que cuenta el indicador son sí y no.

- Estrato de vivienda: indica la clasificación socioeconómica jerarquizada del país, sus categorías comprenden desde el estrato 0 hasta el estrato 6 (Dane, 2016).

- Tiene internet: este indicador señala qué estudiantes cuentan con el servicio de internet en sus hogares y quiénes no.

- Estado civil: representa la condición al momento de la realización de la prueba de los estudiantes determinada por sus relaciones de pareja, se dividen entre 4 opciones: si está casado, soltero, en unión libre y separado o viudo.

- Cabeza de familia: determina si la persona es quien tiene a cargo, o no, toda la responsabilidad económica del hogar.

- Número de personas a cargo: este indicador está directamente relacionado con el de cabeza de familia, y pretende hacer la misma medición, pero desde un punto de vista cuantitativo estando en diferentes rangos comprendidos entre ninguna y 11 personas.

- Área de residencia: se refiere a la zona donde el estudiante vivía al momento de presentación de la prueba. Sus atributos se dividen en rural y urbano.

- Educación madre y educación padre: estos dos indicadores muestran qué niveles educativos cuentan los padres de los estudiantes, estando clasificados en los siguientes atributos: ninguno, no aplica, primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, técnica y tecnológica incompleta, técnica y tecnológica completa, educación profesional incompleta, educación profesional completa y posgrado.

- Dedicación lectura diaria: muestra el tiempo diario que le dedican los estudiantes al ejercicio de la lectura, siendo clasificada por rangos de tiempo de la siguiente manera: 30 minutos o menos, no leo por entretenimiento, entre 30 y 60 minutos, más de 2 horas, y entre 1 y 2 horas.

- Área de la carrera: este indicador en las pruebas se conoce como grupo de referencia, y específica en qué área se encuentra clasificada la carrera que está cursando. Existen múltiples categorías, pero para este estudio

se escogieron 4, las cuales son: administración y afines, contaduría y afines, psicología e ingeniería, en el caso de Saber Pro. Y para Saber TyT, son Tecnólogo en Administración y Turismo, Tecnólogo en Ingeniería, Industria y Minas, Técnico en Administración y Turismo y Técnico en Ingeniería, Industria y Minas.

- Método del programa: hace referencia al modo de acceso al programa educativo. Los 3 tipos de clasificación son presenciales, a distancia y virtual.

Con el contexto claro de los indicadores, se procede a mostrar las gráficas que determinan de forma visual la afectación de cada uno de ellos. Puesto que, por cada indicador se generan 6 gráficas, en este texto se hará enfoque solo en uno; en este caso, fue escogida el área de residencia. El primer gráfico de barras muestra en la figura 2 la cantidad de estudiantes que están ubicados en la cabecera municipal y en el área rural del país. La población en su mayoría vive en cabecera municipal, y en ambas áreas son más las mujeres que los hombres (Ruiz, 2003).

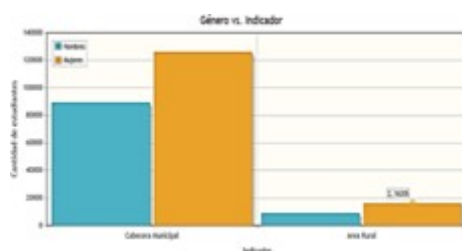


FIGURA 2
Género vs. área de residencia
Elaboración propia, 2020.

Posteriormente, se presentan las gráficas de puntaje por núcleo temático contra el indicador escogido. En el caso de lectura crítica, representada en la gráfica 3, se observa que las mujeres de la cabecera municipal obtuvieron en su mayoría puntajes que están entre los rangos de 100 a 150 y de 150 a 200. De igual manera, para el área rural solo se generaron clústeres en estos 2 rangos, pero los otros 4 clústeres no presentaron resultados significativos, evidenciando puntajes más bajos en las mujeres del campo (Vergara y Ávila, 2012).

El núcleo de razonamiento cuantitativo mostrado en la figura 3 presenta un comportamiento bastante similar al de lectura crítica. De hecho, si se compara con comunicación escrita (figura 4) y competencias ciudadanas (figura 5) sucede lo mismo, de lo cual se puede decir que las mujeres tienen un puntaje promedio para estos núcleos temáticos entre 100 y 200. Y teniendo en cuenta que el máximo es 300, la población obtiene resultados aceptables pero que pueden ser mejorados; además, se demuestra que las mujeres tienen mayor acceso a la educación en las ciudades que en el campo (Universia, 2013).



FIGURA 3
Puntaje lectura crítica vs. área de residencia
Elaboración propia, 2020

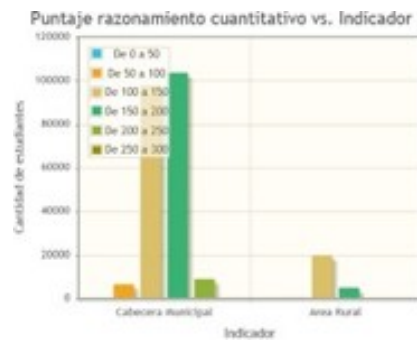


FIGURA 4.
Puntaje razonamiento cuantitativo vs. área de residencia
Elaboración propia, 2020



FIGURA 5
Puntaje comunicación escrita vs. área de residencia
Elaboración propia, 2020.



FIGURA 6
Puntaje competencias ciudadanas vs. área de residencia
Elaboración propia, 2020

En inglés, el indicador solo presenta resultados significativos en tres rangos para la cabecera municipal, que están comprendidos entre 100 y 250. Desafortunadamente, este es el núcleo temático en el que los estudiantes muestran los puntajes más bajos a nivel nacional, como lo señala gráficamente la figura 7. En el área rural, es incluso más preocupante la situación, puesto que solo se encuentran clústeres con registros importantes entre los rangos de 100 y 200, bajando el promedio con respecto a la cabecera municipal. Toda esta situación también indica que los hombres de la mayoría de ciudades del país presentan mejor nivel de inglés que las mujeres.

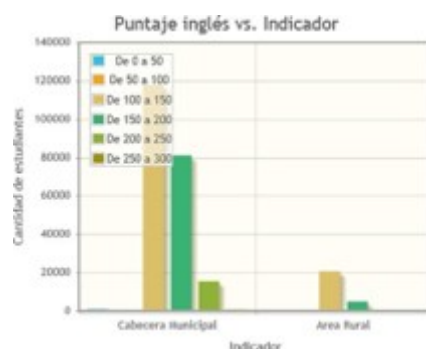


FIGURA 7
Puntaje inglés vs. área de residencia
Elaboración propia, 2020

Analizando los grupos de referencia, ya específicamente de Saber Pro, se puede observar que las mujeres tienden a estudiar carreras relacionadas con administración. Aunque hay una cantidad importante en las otras áreas representadas que son en orden descendente: Ingeniería, Contaduría y Psicología; mientras que los hombres prefieren estudiar Ingeniería, luego Administración, Contaduría y Psicología. Vale la pena aclarar que, por ejemplo, para el área de Ingeniería esta gran cantidad de mujeres estudiando tiene que ver con que hay en el país una gran variedad de ingenierías, totalmente opuesto a psicología que solo es una carrera y en comparación con estas 4 áreas tiene pocos estudiantes como es mostrado en la figura 8 (López, 2015).

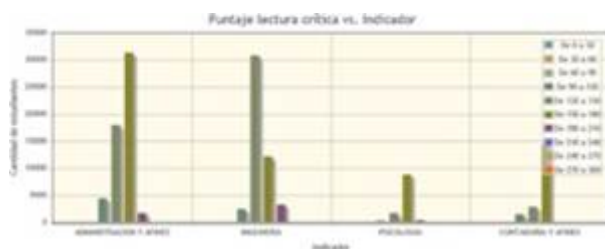


FIGURA 8
Puntaje lectura crítica vs. área de la carrera
Elaboración propia, 2020

Con respecto a los puntajes de los núcleos temáticos, en lectura crítica se puede ver en la figura 9 que en promedio los estudiantes registran puntajes entre los rangos de 90 a 210. Ocurre un comportamiento para destacar negativamente en ingeniería, los puntajes son más bajos que para las otras 3 áreas que tienen como clúster más significativo el comprendido entre 150 y 180 puntos. En cambio, los futuros ingenieros del país tienen una mayor concentración en el rango de 120 a 150, encontrándose una brecha de desempeño académico en este núcleo.



FIGURA 9
Puntaje comunicación escrita vs. área de la carrera
Elaboración propia, 2020

En razonamiento cuantitativo, quienes tienen mejores puntajes son los ingenieros, seguidos de los administradores, representado así en la figura 10. Mientras que, para el área de contaduría y psicología, el promedio de puntajes obtenidos disminuye significativamente, siendo los psicólogos los de desempeño más bajo, no muy lejos de los contadores. Es decir que los puntajes más altos fueron de los hombres ingenieros y las mujeres administradoras.



FIGURA 10
Puntaje razonamiento cuantitativo vs. área de la carrera
Elaboración propia, 2020

Para el núcleo de comunicación escrita mostrado en la figura 11, las administradoras obtuvieron un mejor desempeño que las mujeres en las otras carreras (Rincón Báz y Ciencia Física, s. f.); están seguidas de las contadoras e ingenieras, con un comportamiento similar entre ellos, mientras que las psicólogas son quienes obtuvieron un desempeño más bajo.

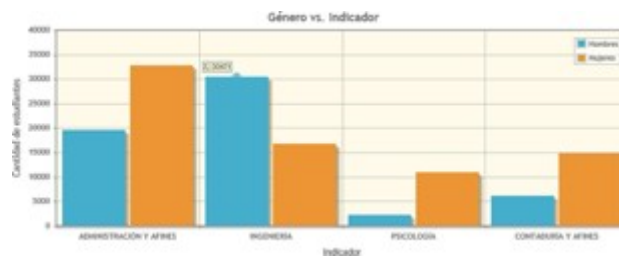


FIGURA 11
Género vs. Área de la carrera
Elaboración propia, 2020

En competencias ciudadanas, los psicólogos obtuvieron buenos puntajes, por su parte los ingenieros también presentan un comportamiento similar en los 2 rangos principales, pero se observa en la figura 13 que tienen también una cantidad importante en un rango inferior. En cambio, los contadores presentan los puntajes más bajos y muy de cerca los acompañan los administradores, la diferencia radica en que los últimos presentan una cantidad considerable en un rango superior. Este núcleo es el que menos brecha de género presenta en las pruebas Saber.

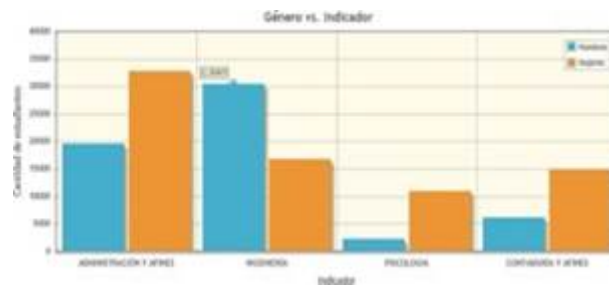


FIGURA 12
Género vs. área de TyT
Elaboración propia, 2020

En competencias ciudadanas, los psicólogos obtuvieron buenos puntajes, por su parte los ingenieros también presentan un comportamiento similar en los 2 rangos principales, pero se observa en la figura 13 que tienen también una cantidad importante en un rango inferior. En cambio, los contadores presentan los puntajes más bajos y muy de cerca los acompañan los administradores, la diferencia radica en que los últimos presentan una cantidad considerable en un rango superior. Este núcleo es el que menos brecha de género presenta en las pruebas Saber.



FIGURA 13
Puntaje competencias ciudadanas vs. área de la carrera.
Elaboración propia, 2020.

Finalizando con esta prueba, en el núcleo de inglés representado en la figura 14 no se notan diferencias considerables entre las 4 áreas de estudio. Lo que sí se puede resaltar es que los estudiantes registran un promedio bajo que debe ser mejorado para su subir el nivel educativo del país.

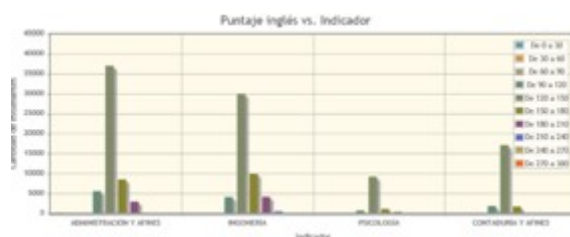


FIGURA 14.
Puntaje inglés vs. área de la carrera
Elaboración propia, 2020.

Ahora, para la prueba Saber TyT se realizó un análisis descriptivo y de igual manera para 4 grupos de referencia, como se aprecia en la figura 12. Los resultados se expresan de forma visual en las siguientes gráficas. En primer lugar, la relación que hay entre las 4 áreas de carrera y la cantidad de hombres y mujeres, permite observar que tanto el técnico como el tecnológico en Administración y Turismo, tienen en su mayoría al género femenino, caso contrario para el técnico y tecnológico de Ingeniería, Industria y Minas.

El núcleo temático de lectura crítica para esta prueba tiene brechas académicas en dos sentidos; la primera de ellas entre técnicos y tecnólogos, puesto que los tecnólogos presentan mejores puntajes en ambas áreas con respecto a los técnicos. La otra diferencia es en el campo, es decir que las mujeres obtuvieron mejores resultados, mostrado así en la figura 15.

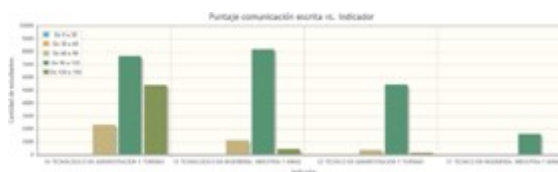


FIGURA 15
Puntajes lectura crítica vs. área de TyT
Elaboración propia, 2020s

Para razonamiento cuantitativo, en esta materia no se notan diferencias significativas, y la disparidad de género no es representativa. Solo se continúa con el mismo comportamiento, en el cual los tecnólogos se desempeñan mejor que los técnicos, como lo expresa gráficamente la figura 16.



FIGURA 16
Puntajes razonamiento cuantitativo vs. área de TyT
Elaboración propia, 2020.

En la evaluación del núcleo de comunicación escrita se presenta un comportamiento contrario, como lo muestra la figura 17. Esto quiere decir que los técnicos tuvieron mejor desempeño que los tecnólogos. Analizando por áreas, las mujeres de tecnólogos de administración presentan mejores puntajes que los de ingeniería.

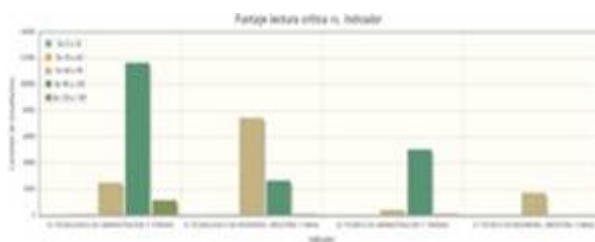


FIGURA 17
Puntajes comunicación escrita vs. área de TyT
Fuente: Elaboración propia, 2020

En este nivel educativo, los estudiantes obtuvieron puntajes similares en el núcleo de competencias ciudadanas con el de lectura crítica. Tanto el campo administrativo como de ingenieros alcanzaron un promedio de puntajes medio. Vale la pena aclarar que en esta prueba los puntajes ya no son de 0 a 300 como el Saber Pro, sino de 0 a 150, tal como se refleja en la figura 18.

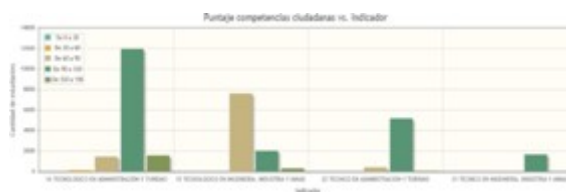


FIGURA 18
Puntaje competencias ciudadanas vs. área de TyT
Elaboración propia, 2020.

Por último, los estudiantes de los distintos grupos de referencia en inglés tienen un comportamiento bastante similar, mostrado así en la figura 19, en el que su clúster más representativo es el comprendido entre 90 y 120 puntos, esto indica que el nivel de inglés es aceptable.

4. CONCLUSIONES

En el país, hoy en día aún persisten brechas de género en la educación, tales como: acceso a la universidad o institución educativa, en los resultados de las pruebas estandarizadas, en la elección de qué carreras estudiar. A pesar de que las mujeres son el género que más ingresa a la educación técnica y superior, son también las que presentan desempeños más bajos en los exámenes. A través del tiempo, se ha venido tomando una tendencia para las mujeres en optar por carreras administrativas, contables o afines. Mientras que el género masculino tiende a estudiar carreras ingenieriles, de industria o relacionados (Reyes Nava et al., 2017).

A partir del análisis de los indicadores con respecto a cada núcleo temático, se puede concluir que en términos generales los estudiantes no tienen un alto desempeño en las pruebas Saber 2016. Además, existen algunas diferencias marcadas en los puntajes finales obtenidos entre las áreas de carrera, por ejemplo, los ingenieros tienen mejores resultados en razonamiento cuantitativo y por su parte los administradores se destacan en lectura crítica. Lo anterior señala que en matemáticas la brecha es a favor de los hombres; mientras que en comprensión lectora está inclinada hacia las mujeres.

Se puede concluir también que el género femenino tiende a tener una menor la probabilidad de adquirir un nivel alto de bilingüismo, cursar una carrera técnica si se compara con una tecnóloga y, así mismo, estudiar en grupos de referencia tales como ingeniería, industria y minas (Núñez et al., s. f.).

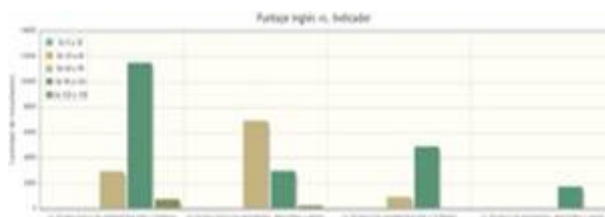


FIGURA 19
Puntaje inglés vs. área de TyT
Elaboración propia, 2020.

Por último, como fue mostrado el comportamiento del indicador de área de residencia, de este se deduce que la mayoría de población está concentrada en el área urbana o cabeceras municipales del país. Tanto en el área rural como urbana, las mujeres constituyen una mayoría, lo que está relacionado con el gran porcentaje de mujeres que acceden a la educación. Con este indicador, también se logró identificar que existe una brecha negativa en el desempeño de ciertos núcleos temáticos para los estudiantes del área rural, siendo más notable en inglés. Aunque la Constitución Política de Colombia señala que “la educación es gratuita y obligatoria para todos los ciudadanos” (Giraldo y Fajardo, 2018), se puede observar que población como campesinos, desplazados y personas de muy bajos recursos económicos no tienen las mismas posibilidades de acceso, factor que se recomienda estudiar en profundidad en una próxima investigación.

REFERENCIAS

- Abadía, L. K. y Bernal, G. (2016). Brechas de género en el rendimiento escolar a lo largo de la distribución de puntajes: evidencia pruebas Saber 11. *Vniversitas Económica*, 16(9), 1-34.
- Arias Ortiz, E. y Bornacelly, I. (2017). ¿Les va mejor a las niñas en educación?
- Becerra-Gualdrón, C. J., Gallardo-Sánchez, C. F. y Becerra-Gualdrón, S. B. (2018). Índice de brecha de género en Colombia a nivel departamental 2008-2014. *Revista Logos, Ciencia y Tecnología*, 10(3). <https://doi.org/10.22335/rict.v10i3.555>
- Carmona, C. J., Pulgar-Rubio, F. J., García-Vico, A. M., González, P. y Del Jesús, M. J. (2015). Análisis descriptivo mediante aprendizaje supervisado basado en patrones emergentes. *Proc. of the VII Simposio Teoría y Aplicaciones de Minería de Datos*, 685-694.
- Caro Acero, B. L. y Casas M., A. F. (2013). Análisis de las diferencias de género en el desempeño de estudiantes colombianos en matemáticas y lenguaje.
- Dane. (2016). Estratificación. Información Vía Web, 7. https://www.dane.gov.co/files/geoestadistica/Preguntas_frecuentes_estratificacion.pdf
- Espino Timón, C. (2017). Análisis predictivo técnicas y modelos utilizados y aplicaciones del mismo. 65. <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/59565/6/caresptimTFG0117memoria.pdf>
- García, S., Ramírez Gallego, S., Luengo, J. y Herrera, F. (2016). Big data: preprocesamiento y calidad de datos. www.highlycited.com
- Giraldo, C. y Fajardo, R. (2018). La educación pública frente a la educación privada: una comparación de beneficios. *Pensamiento Udecino*, octubre, 6-13. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- González Castañeda, R. (2012). Implementación y ejecución de un protocolo de transferencia de archivos (FTP).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado Carlos y Baptista Lucio, P. (2006). Los enfoques cuantitativo y cualitativo en la investigación científica. *Metodología de la investigación*. <https://doi.org/10.6018/turismo.36.231041>
- López Bassols, V., Grazi, M., Guillard, C. y Salazar, M. (2018). Las brechas de género en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 52.

- López, D. (2015). Hay poca presencia de las mujeres en carreras relacionadas con ciencias exactas y tecnología. Universidad Nacional de Colombia. <https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/facultad/143-mujeres>
- Núñez, J., Olga, T. y Juan Manuel, M. (s. f.). Diagnóstico del estado del bilingüismo en Bogotá. Informe final.
- ONU Mujeres. (2018). El progreso de las mujeres en Colombia 2018: transformar la economía para realizar los derechos. 2014. Revista Logos, Ciencia y Tecnología, 10(3). <https://doi.org/10.22335/rct.v10i3.555>
- Orjuela, J. (2014). Análisis del desempeño estudiantil en las pruebas de Estado para educación media en Colombia mediante Modelos Jerárquicos Lineales. Ingeniería, 18(2), 54-67. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.reving.2013.2.a04>
- Orozco, L. E. (2010). Calidad académica y relevancia social de la educación superior en América Latina. Revista Iberoamericana de Educación Superior, 1(1), 24-36. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-28722010000100003&script=sci_arttext
- Palacio, A., Bosque, J. y García, D. (2015). Técnicas de minería de datos aplicado a la monitorización de sistemas.
- Pérez, E., Vásquez, J. y González, M. (2018). Tasas estadísticas y conceptos asociadas a la deserción estudiantil universitaria - Caso específico programas de contaduría pública entre los años 2008 al 2013. Pensamiento Udecino, octubre, 59-70. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Reyes Nava, A., Flores Fuentes, A., Alejo, R. y Rendón Lara, E. (2017). Minería de datos aplicada para la identificación de factores de riesgo en alumnos. Research in Computing Science, 139, 177-189.
- Rincón Báez, W. U. y Arias, N. (2019). Brecha de rendimiento académico por género en Saber Pro en programas de administración en los departamentos de Colombia
- Rodrigo, J. A. (2017). Clustering y heatmaps: aprendizaje no supervisado. RPubs. https://rpubs.com/Joaquin_AR/310338
- Rodríguez, J. E. (2012). Desarrollo de herramientas para minería de datos "UDMiner", 21-40.
- Romero, C. y Ventura, S. (2016). Educational data mining: A review of the state of the art. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics Part C: Applications and Reviews, 40(6), 601-618. <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2010.2053532>
- Ruiz, M. E. (2003). Desafíos y oportunidades para la equidad de género en América Latina y el Caribe. 20. http://www.oei.es/genero/documentos/internacional/es/desafios_y_oport_genero_AL_2003.pdf
- Sierra, R., Núñez, E., Martín-Asín, G., Sevilla, C. y Delgado, J. (2015). Transformación y explotación de datos hidrográficos del IGN con herramientas ETL. 1.
- Universia. (2013). Estudio demuestra que hombres y mujeres varían su rendimiento en matemáticas. <https://noticias.universia.net.co/en-portada/noticia/2013/09/13/1049251/estudio-demuestra-hombres-mujeres-varian-rendimiento-matematicas.html>
- Universidad de los Llanos. (2018). Informe de resultados Pruebas Saber Pro y Saber TyT.
- Vergara, C. C. y Ávila, J. A. M. (2012). Diferencias por sexo en el desempeño académico en Colombia: un análisis regional. Economía y Región, 6(1), 133- 169. <http://publicaciones.unitecnologica.edu.co/index.php/economia-y-region/article/view/109/108>
- Villafañe Blanco, P. V. (2015). Análisis del desempeño académico del examen de Estado para el ingreso a la educación superior aplicando minería de datos. <http://www.bdigital.unal.edu.co/51414/1/39004913.2015.pdf>