

ARTÍCULO

Diferencias en razonamiento cuantitativo de los universitarios colombianos por modalidad de formación y género

Differences in quantitative reasoning of Colombian university students by type of training and gender

MAURICIO RINCÓN MORENO, MARCO AGUILERA-PRADO,
JULIO LEÓN LUQUEZ Y GRACE ANGULO PICO

Universitaria Agustiniana, Colombia

Correo electrónico: grace.angulop@uniagustiniana.edu.co

Recibido el 3 de diciembre de 2020; Aprobado el 29 de noviembre del 2021

RESUMEN

El presente texto determina la significancia de las diferencias por género, grupo de referencia y modalidad del programa de estudio de los resultados de la prueba de razonamiento cuantitativo de los universitarios colombianos en 2018. La significancia se establece mediante un análisis multifactorial de varianza que muestra la existencia de diferencias estadísticamente significativas por género y por grupo de referencia, suavizadas al controlar por modalidad. Existe diferencia en favor de los hombres si se agrega toda la población. En la modalidad virtual existen diferencias no significativas en algunos programas o a favor de las mujeres en Ciencias Sociales y Humanidades.

PALABRAS CLAVE:

educación a distancia, pruebas Saber, razonamiento cuantitativo, diferencias de género.

ABSTRACT This text explains the significance of the differences by gender, reference group and modality of the study program of the quantitative reasoning test results of Colombian university students in 2018. The significance is established through a multifactorial analysis of variance that shows the existence of statistically significant differences by gender and reference group, soften when controlling by modality. There is a difference in favor of men if the entire population is added. In the virtual mode, there are not significant differences in some programs or in favor of women in Social Sciences and Humanities.

KEYWORDS: distance education, Saber tests, quantitative reasoning, gender differences

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales retos para el gobierno colombiano y el sistema nacional de educación superior, en las dos últimas décadas del siglo xx fue mejorar los indicadores de calidad y cobertura, especialmente a nivel pregrado. En lo que respecta a los niveles de cobertura la estrategia empleada se centró en fomentar la creación de programas en modalidad distancia y posteriormente el tránsito hacia la mediación virtual, con el desarrollo de este tipo de programas se logró que un número importante de personas que por diversas condiciones no podía acceder a la educación superior tradicional lo hicieran bajo estas nuevas condiciones.

Para el Ministerio de Educación Nacional (2009), la educación a distancia surgió en el contexto social:

como una solución a los problemas de cobertura y calidad que aquejaban a un número elevado de personas, quienes deseaban beneficiarse de los avances pedagógicos, científicos y técnicos que habían alcanzado ciertas instituciones, pero que eran inaccesibles por la ubicación geográfica o bien por los elevados costos que implicaba un desplazamiento frecuente o definitivo a esas sedes (p.1).

Posteriormente, de la mano de la revolución tecnológica y el crecimiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), la educación a distancia se transformó e incorporó el componente tecnológico de una manera intensiva, entonces surgió el término educación virtual.

En este sentido, en Colombia, la normatividad de educación superior permite que cualquier programa académico se oferte en tres modalidades: presencial, a distancia o

virtual. A grandes rasgos, la diferencia entre éstas se relaciona con la coincidencia en espacio y tiempo entre docentes y estudiantes, así como con el uso de la tecnología para el desarrollo de la formación.

Los decretos 1295 de 2010 y 1075 de 2015 definían los programas de educación superior a distancia como “aquellos cuya metodología educativa se caracteriza por utilizar estrategias de enseñanza – aprendizaje que permiten superar las limitaciones de espacio y tiempo entre los actores del proceso educativo”. Mientras que los programas virtuales “adicionalmente, exigen el uso de las redes telemáticas como entorno principal, en el cual se lleven a cabo todas o al menos el ochenta por ciento (80 %) de las actividades académicas”.

Por su parte el Decreto 1280 de 2018, cuya aplicación debería iniciar a partir del primero de agosto de 2019, según lo establecido en el Decreto 2389 de 2018 precisa un poco más las definiciones tanto de la modalidad a distancia, como de la virtual. En el primer caso, a lo propuesto en los anteriores decretos, agrega como característica: “el uso de medios y recursos tecnológicos; comunicación bidireccional, que puede incluir tutorías, y que propende porque el estudiante sea el principal impulsor de su aprendizaje”. De manera similar, en el segundo caso indica que: “los programas virtuales pueden adoptar prácticas de enseñanza y aprendizaje tradicionales en los que, típicamente, se da una combinación de las interacciones cara a cara mediante el aprendizaje en línea”.

De acuerdo con lo anterior, tanto en modalidad a distancia como virtual es posible la mediación de la tecnología como forma de superar barreras geográficas; la diferencia radica en la intensidad en el uso de redes telemáticas, TICs y el ciberespacio y las posibilidades de encuentro sincrónicos y presenciales de estudiantes y maestros, lo cual, sin duda genera otro tipo de exigencias y habilidades en los actores de la modalidad virtual que determinan los resultados en el logro educativo.

Ahora bien, el país no ha sido ajeno al fenómeno mundial del crecimiento de programas de educación superior virtual. Actualmente, según datos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES¹), estos representan el 5.17 % del total de la oferta, seguidos por aquellos a distancia con 3.92 %, mientras que los presenciales continúan dominando con un 90.91 %.

De acuerdo con los datos de la Tabla 1, el país en marzo del 2019 contaba con 726 programas virtuales activos en todos los niveles, salvo en doctorado o especialización médico quirúrgica. Los de mayor número son los de nivel universitario y de especialización universitaria, sin embargo, es en el contexto técnico y tecnológico, tanto en pregrado como en posgrado, donde hay una mayor representatividad porcentual en comparación a las demás modalidades.

¹ <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/snies/>

Tabla 1. Programas activos en modalidad virtual

Nivel de Formación	Cantidad	Porcentaje frente al total de programas en SNIES
Doctorado	0	0 %
Maestría	79	3.9 %
Especialización Médico Quirúrgica	0	0 %
Especialización Universitaria	189	5.63 %
Especialización Tecnológica	24	6.67 %
Especialización Técnica Profesional	1	10 %
Universitaria	189	4.28 %
Tecnológica	141	6.91 %
Formación Técnica Profesional	103	11.09 %
Total general	726	100 %

Nota. Elaboración de los autores con base en SNIES (2019).

Es importante destacar cómo la educación a distancia y virtual, que iniciaron como una estrategia para aumentar los niveles de cobertura de la educación superior se han convertido, con el paso de los años y el auge de las TICs, en una alternativa real para la academia colombiana; sus cifras están en constante crecimiento, aunque son innegables los desafíos en infraestructura y enseñanza que enfrentan cada una de estas modalidades, también es cierto que son una opción para un número creciente de colombianos y una alternativa para el desarrollo de la educación superior del país.

A su vez, la literatura internacional muestra que ambientes educativos en línea han avanzado en la disminución de ciertas brechas de género como la participación de la mujer en espacios educativos (Ono & Zavodny, 2003), las diferencias en el manejo de computadores y uso de internet (Price, 2006; Kramarae, 2003) o las brechas de género e inclusión digital (Sánchez y Pinto, 2013). Sin embargo, los estudios no son concluyentes respecto de las diferencias de género en aspectos como: percepción de la educación virtual, hábitos de estudio, participación, formas de comunicarse, desempeños o logro educativo. Para algunos, las mujeres presentan mejores motivaciones, hábitos de estudio y desempeños (Allen & Seeman, 2004; Chyung, 2007; Price, 2006; Rovai & Baker, 2005), mientras que otros estudios en poblaciones diferentes (jóvenes, adultos, cursos universitarios) muestran que dichas diferencias no son significativas (Yukselturk & Bulut, 2009; Astleitner & Steinberg, 2005; Sierra & Wang, 2002).

En esa dirección, este capítulo evalúa la significancia de las diferencias de género en los resultados de la prueba de razonamiento cuantitativo entre los futuros profesionales colombianos en modalidad presencial y no-presencial (distancia y virtual) en el año 2018, mediante un análisis de varianza multifactorial para la prueba aplicada en 2018 que se

montó en la plataforma Stata con los microdatos del portal de ICES (ftp://ftp.ices.gov.co/), quien hace las pruebas.

El texto, luego de esta introducción presenta algunos estudios que relacionan logro educativo con género y educación virtual, describe el origen de los datos empleados, detalla la estrategia metodológica describiendo el análisis estadístico empleado, muestra los resultados y concluye en torno a la existencia de diferencias por género en los resultados de estudiantes de educación virtual, dejando abierta la formulación de hipótesis para futuros trabajos sobre logro educativo y educación virtual en la universidad.

ASPECTOS TEÓRICOS

La literatura académica muestra un amplio debate en torno al logro educativo de hombres y mujeres en educación superior. El debate inicia en los setenta cuando surgen las propuestas de instrucción diferenciada y el ideal de igualdad de género (Ramírez-Correa, Arenas-Gaitán, & Rondán-Cataluña, 2015) redundando en los estudios recientes sobre similitudes y diferencias en el rendimiento académico entre hombres y mujeres.

A su vez, la aceptación, puesta en marcha y masificación de la formación virtual ha permitido considerar la equidad de género como un factor a tener en cuenta en el diseño de los cursos (Ramírez-Correa, Arenas-Gaitán, & Rondán-Cataluña, 2015). La educación virtual ha facilitado que estudiantes con estilos de vida ocupados y flexibilidad limitada, tengan la posibilidad de obtener una formación de calidad (Paul & Jefferson, 2019). Sin embargo, un amplio grupo de investigaciones ha revelado que existen diferencias de género en las experiencias de aprendizaje en ambientes virtuales (Marley, 2007). La mayoría de estos trabajos muestran que las mujeres presentan desventajas en el rendimiento en clases en ambientes virtuales (McSparran & Young, 2011) debido a que los hombres son más propensos a utilizar computadoras y tecnologías de la información (Rovai & Baker, 2005), lo cual representa una desventaja para las mujeres que acceden al aprendizaje a través de medios electrónicos (Cuadrado-García, Ruiz-Molina, & Montoro-Pons, 2010).

Asimismo, se evidencia la existencia de cierta tendencia a encontrar mayor ansiedad entre las mujeres al enfrentarse al uso de la tecnología en sus procesos educativos, lo que reduce sus niveles de autoeficacia informática, ralentiza la finalización de sus tareas e impide la comprensión de los contenidos de aprendizaje virtual (Chua, Chen, & Wong, 1999). La autoeficacia informática se relaciona con la de utilidad percibida del servicio al cual acceden; en un contexto de aprendizaje virtual (Compeau & Higgins, 1995), esa utilidad percibida refleja las expectativas de los estudiantes sobre los resultados educativos de la modalidad (Ong & Lai, 2006; Yau & Cheng, 2012).

Sumado a la desventaja de las mujeres en el aprendizaje virtual, la literatura científica también destaca la existencia de brechas de género en el rendimiento académico en áreas STEM (Ciencias, Tecnologías, Ingenierías y Matemáticas), evidenciándose que las mujeres obtienen resultados inferiores que los hombres en dichas áreas (Kahn & Ginther, 2017). Esta situación representa un limitante para el acceso femenino a programas post-graduales con alto contenido de asignaturas cuantitativas que son, de acuerdo con las estadísticas los que reportan las mejores remuneraciones (Joensen & Nielsen, 2016; Abadía & Bernal, 2017). Además, se evidencia que las diferencias de género en matemáticas tienen grandes repercusiones sobre la representatividad femenina en la ciencia (Penner & Paret, 2008) y en los índices nacionales de equidad (Contini, Tommaso, & Mendolia, 2017).

DATOS Y MÉTODO

Para el cumplimiento del objetivo, la presente investigación empleó los resultados de la prueba estandarizada estatal de razonamiento cuantitativo para estudiantes próximos a graduarse de educación superior (Saber Pro). La prueba Saber Pro es un examen de papel y lápiz aplicado a estudiantes de programas de nivel de formación universitaria que busca evaluar el desarrollo de cinco competencias genéricas y otras específicas, una vez los estudiantes se encuentran en el tramo final del proceso que han superado al menos el 75 % de los créditos que deben cursar en su respectivo programa. Son cinco las competencias genéricas contempladas en la prueba SaberPro: competencias ciudadanas, comunicación escrita, inglés, lectura crítica y razonamiento cuantitativo y se evalúan en pruebas separadas compuestas por 160 preguntas cuyos resultados son cuantificables en la escala del 0 al 300 (ICFES, 2016).

En específico, la prueba de razonamiento cuantitativo indaga por las habilidades matemáticas de los futuros profesionales mediante la evaluación de las competencias: interpretación y representación (comprensión y manipulación de representaciones de datos cuantitativos u objetos matemáticos en diversas formas), formulación y ejecución (generación de estrategias para la resolución de problemas con información cuantitativa) y argumentación (justificación de afirmaciones en situaciones mediadas por información cuantitativa) (ICFES, 2016).

En 2018, los resultados promedio de la prueba para los 228,924 estudiantes de universidades e instituciones universitarias que la presentaron (hombres: 91,872; mujeres: 137,052) muestran ventajas de los hombres respecto a las mujeres (hombres: 159,75; mujeres: 143,64). Esta diferencia en el promedio de la prueba se mantiene si se controla por grupo de referencia, siendo Ciencias naturales y exactas donde se presenta el mayor tamaño de la brecha entre promedios de hombres (185,06) y mujeres (169,20). Este grupo

de referencia presenta los puntajes promedio más altos para hombres y mujeres. Luego del grupo de Ciencias naturales y exactas, los mejores puntajes promedio se presentan en: Economía (172,85), Ingeniería (169,30), Medicina (167,76), Arquitectura y urbanismo (156,97). Los menores promedios se reportan en: Enfermería (143,07), Derecho (142,23), Ciencias sociales (138,69), Psicología (136,61) y Educación (133,08).

Al controlar por género y por modalidad, las mujeres de los programas presenciales tienen mejores resultados (147,58) que sus pares de programas virtuales (136,28) y a distancia (130,39). Este comportamiento se presenta en casi todos los grupos de referencia donde existen las tres modalidades, la excepción es Ciencias sociales donde las mujeres de modalidad virtual son mejores (153,54) que sus pares de modalidad presencial (135,31) y a distancia (119,12). Para los hombres el comportamiento es similar: los que asisten a programas presenciales tienen mejor promedio (164,44) que sus pares de modalidad virtual (150,15) y a distancia (143,07), el comportamiento se repite en los grupos de referencia salvo en Bellas artes y diseño donde aquellos de modalidad a distancia son mejores (158,71) que quienes van a programas presenciales (156,10) y virtuales (152,83) y en Contaduría y afines donde los estudiantes de modalidad virtual obtuvieron mejor promedio (159,38) que aquellos de programas presenciales (158,12) o a distancia (147,74) (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados Saber Pro de razonamiento cuantitativo 2018

Género / Grupo de referencia	Presencial	Distancia	Virtual	Total general
Mujer	147,58	130,39	136,28	143,64
Ciencias naturales y exactas	169,23	163,33		169,20
Economía	166,72		145,56	166,09
Medicina	164,11			164,11
Ingeniería	164,89	143,29	143,48	162,93
Arquitectura y urbanismo	154,73			154,73
Ciencias agropecuarias	154,02	135,54		152,53
Bellas artes y diseño	150,48	129,33	147,71	150,45
Humanidades	147,92	128,47	144,28	147,51
Contaduría y afines	147,85	140,61	143,16	145,56
Salud	145,70	128,75		143,86
Recreación y deportes	143,08			143,08
Administración y afines	146,87	134,03	138,32	141,65
Comunicación, periodismo y publicidad	141,67	131,20	133,77	141,04
Enfermería	140,84			140,84
Ciencias militares y navales	139,89			139,89

Género / Grupo de referencia	Presencial	Distancia	Virtual	Total general
Derecho	138,99		110,00	138,98
Psicología	137,62	127,57	132,45	134,56
Ciencias sociales	135,31	119,12	153,54	134,41
Educación	135,32	120,76	124,22	128,64
Hombre	162,44	143,07	150,15	159,75
Ciencias naturales y exactas	185,09	165,00		185,06
Economía	179,71	160,00	165,29	179,13
Medicina	173,09			173,09
Ingeniería	175,50	152,49	155,53	173,04
Arquitectura y urbanismo	158,80			158,80
Ciencias agropecuarias	160,77	141,43	132,50	158,40
Bellas artes y diseño	156,10	158,71	152,83	156,10
Contaduría y afines	158,12	147,74	159,38	155,77
Salud	157,40	137,16		154,95
Enfermería	154,82			154,82
Humanidades	155,56	135,14	136,49	153,04
Ciencias sociales	154,08	127,60	141,41	152,95
Administración y afines	157,61	142,22	149,50	152,93
Recreación y deportes	149,08			149,08
Comunicación, periodismo y publicidad	148,46	139,02	141,63	147,86
Psicología	150,78	135,17	141,55	146,54
Derecho	146,41		134,67	146,41
Educación	146,77	131,59	143,14	143,95
Ciencias militares y navales	143,87			143,87
Total general	153,96	133,94	141,06	150,11

Nota. Elaboración de los autores utilizando datos del ICFES.

En lo referido a la metodología el trabajo sigue un enfoque cuantitativo multivariado de análisis de varianza (ANOVA) multifactorial (Ito, 1980) que permite establecer si las diferencias identificadas (Tabla 2) son estadísticamente significativas.

El ANOVA permite identificar si una variable numérica continua está relacionada con un conjunto de variables categóricas llamadas factores. El planteamiento del ANOVA apunta a responder si las variables categóricas tienen efecto sobre la variable respuesta, lo que es equivalente a observar diferencias significativas sobre la variable continua (Ito, 1980; Timm, 2002). A su vez, el análisis multifactorial permite verificar si la combinación de los factores o variables categóricas tiene alguna influencia sobre la variable respuesta;

es decir se desea observar si el efecto de cada factor se mantiene al modificar los niveles o categorías. El cumplimiento de esta premisa verifica la existencia de interacción entre los factores.

El primer caso se denomina modelo ANOVA multifactorial sin interacción, el cual supone una sola variable respuesta y dos factores. Cada observación se denota con Y_{ij} , bajo el supuesto de que se mantiene en el nivel i y el factor se mantiene en j . Si μ se representa la media global como el modelo ANOVA sin interacción se representa así (Ito, 1980; Timm, 2002):

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Dónde:

α_i : es el efecto del factor F_1 en el nivel i

β_j : es el efecto del factor F_2 en el nivel j

ε_{ij} : es el residuo.

Para verificar si F_1 y F_2 son factores significativos, se realiza la siguiente prueba de hipótesis:

$$\begin{aligned} H_0 &= \alpha_i = 0 \text{ para todo } i \\ H_1 &= \text{algún } \alpha_i \neq 0 \end{aligned}$$

El segundo caso se denomina modelo ANOVA con interacción, el cual se representa con la siguiente ecuación:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

Donde α_i y β_j tienen el mismo sentido que en el modelo anterior y $(\alpha\beta)_{ij}$ es el efecto de interacción entre F_1 en el nivel i y F_2 en el nivel j . Los contrastes sobre la significancia de F_1 y F_2 son análogos al modelo anterior. Además, se debe comprobar si existe interacción entre los factores, a partir de las siguientes hipótesis:

$$\begin{aligned} H_0 &= (\alpha\beta)_{ij} = 0 \text{ para todo } i, j \\ H_1 &= \text{algún } (\alpha\beta)_{ij} \neq 0 \end{aligned}$$

Las pruebas de hipótesis para el ANOVA se realizaron en STATA versión 15, previa verificación de los siguientes supuestos: i) existencia de una variable dependiente continua, ii) variables categóricas (factores) con más de dos categorías, iii) independencia de las observaciones, es decir, cada categoría de los factores es mutuamente excluyente, iv) la variable dependiente no posee valores atípicos y v) la variable dependiente se distribuye aproximadamente normal.

RESULTADOS

Los resultados del análisis de varianza muestran que los tres factores de manera conjunta influyen en el puntaje de la prueba de razonamiento cuantitativo. A su vez, de manera individual se puede decir que existen diferencias significativas en el resultado de la prueba, por género, modalidad y grupos de referencia. El análisis sin interacciones muestra que pertenecer al género masculino tiene un efecto positivo sobre el puntaje de la prueba (situación que corrobora la ventaja de los hombres respecto a las mujeres en este sentido), al igual que pertenecer a las modalidades presencial y virtual; en promedio un estudiante en modalidad presencial obtuvo trece puntos por encima que aquellos de a distancia y nueve más que los de virtual (Tabla 3).

El análisis sin interacciones muestra que, comparados con los estudiantes de Administración y afines, la mayoría de los grupos tienen ventaja a excepción de: Ciencias militares y navales, Ciencias sociales, Comunicación, periodismo y publicidad, Derecho, Educación, Enfermería, Psicología, Recreación y deportes y Salud. Los grupos de referencia con mayor ventaja son Ciencias Naturales y Exactas y Medicina, pues son los que representan el mayor aporte positivo al resultado. No tienen diferencias significativas: Bellas artes y diseño; Ciencias agropecuarias, Comunicación, periodismo y publicidad, Economía y Humanidades (Tabla 3).

Las interacciones entre género y modalidad muestran resultados favorables a los hombres en modalidad virtual seguidos de aquellos hombres en modalidad presencial comparados con las mujeres en esas modalidades. Para las interacciones entre género y grupo de referencia, el análisis evidencia que, comparando mujeres de Administración y afines con hombres del resto de grupo de referencia, ellos tienen ventaja si pertenecen a los grupos Economía, Educación o Enfermería y desventaja si egresan de Arquitectura y Urbanismo, Derecho, Medicina o Recreación y deportes (Tabla 3).

Las interacciones entre modalidad y grupos de referencia arrojan diferencias significativas a favor de los egresados presenciales de Ciencias Agropecuarias, Ciencias Sociales, Educación, Ingeniería y Salud y en contra de los de Contaduría y afines y Psicología. Para modalidad virtual, mientras los de Ciencias sociales tienen la mayor ventaja (30,13) respecto de sus pares en las otras modalidades, los de Ingeniería tienen desventaja (Tabla 3).

La interacción de los tres factores, género, modalidad y grupo de referencia, tomando como base mujeres en modalidad a distancia de Administración y afines, muestra que los hombres en modalidad virtual de Ciencias sociales y Humanidades tienen desventaja, mientras que sus congéneres de Educación obtienen resultados significativamente mejores. En el caso de los hombres en modalidad presencial, les va significativamente mejor a aquellos egresados de Ciencias sociales y Psicología, mientras que los de Educación obtienen peores resultados.

Tabla 3. Resultados de la ANOVA para género, modalidad y grupo de referencia

Factores	Modelo sin interacción	Modelo con interacciones
Género		
Masculino	8,195***	
Modalidad		
Virtual	4,293***	
Presencial	12,84***	
Grupo de referencia		
Arquitectura y urbanismo	7,864***	
Ciencias militares y navales	-6,981***	
Ciencias Naturales y exactas	29,30***	
Ciencias sociales	-14,91***	
Contaduría y afines	6,576***	
Derecho	-7,882***	
Educación	-13,26***	
Enfermería	-6,029***	
Ingeniería	9,260***	
Medicina	17,24***	
Psicología	-6,462***	
Recreación y deportes	-3,791**	
Salud	-5,283***	
Interacciones entre género y modalidad		
Masculino & Virtual		2,983***
Masculino & Presencial		2,542***
Interacciones género y grupo de referencia		
Masculino & Arquitectura y urbanismo		-6,671***
Masculino & Ciencias militares y navales		-6,758**
Masculino & Derecho		-3,315***
Masculino & Economía		2,249**
Masculino & Educación		2,626***
Masculino & Enfermería		3,243***
Masculino & Medicina		-1,758**
Masculino & Recreación y deportes		-4,740**
Interacciones modalidad y grupo de referencia		
Virtual & Ciencias Sociales		30,13***
Virtual & Ingeniería		-4,105***
Presencial & Ciencias Agropecuarias		5,639**
Presencial & Ciencias Sociales		3,353**
Presencial & Contaduría y Afines		-5,591***

Factores	Modelo sin interacción	Modelo con interacciones
Presencial & Educación		1,713***
Presencial & Ingeniería		8,763***
Presencial & Psicología		-2,784***
Presencial & Salud		4,114***
Interacciones género, modalidad y grupo de referencia		
Masculino & Virtual & Ciencias Sociales		-23,60***
Masculino & Virtual & Educación		5,116**
Masculino & Virtual & Humanidades		-17,44*
Masculino & Presencial & Ciencias Sociales		7,739*
Masculino & Presencial & Educación		-1,915*
Masculino & Presencial & Psicología		3,002**

Nota. Las categorías de comparación son: género: Femenino; modalidad: Distancia; Grupo de referencia: Administración y afines.

De esa manera, la evidencia analizada permite asegurar que las diferencias en las pruebas de razonamiento cuantitativo no son generalizadas ni generalizables por género o modalidad, aunque la diferencia en favor de los hombres de modalidad presencial es evidente. Sin embargo, la mirada detallada permite hallar situaciones en las que las mujeres y los estudiantes de modalidad virtual obtienen mejores resultados, por ejemplo: i) los hombres de Arquitectura y Urbanismo, Ciencias militares y navales, Medicina y Recreación y Deportes que tienen resultados más bajos que las mujeres de Administración y afines, ii) los resultados de estudiantes de modalidad virtual de Ciencias Sociales que son mejores que los de a distancia de Administración y afines, iii) los hombres de Educación en modalidad virtual que son mejores que las mujeres de Administración y afines en modalidad a distancia.

Lo anterior, permite inferir la presencia de diferencias de género en los resultados de la prueba de razonamiento cuantitativo que se suavizan según la modalidad, no así por grupos de referencia. Es decir, si se comparan los resultados de hombres y mujeres al interior de cada grupo de referencia, la diferencia por género en general debe mantenerse, pero si se toma la diferencia al interior de las modalidades de cada grupo de referencia, ésta se suaviza; puede existir o no e incluso ser a favor de las mujeres. Hay varias alternativas que explicarían dicho comportamiento: no todos los grupos de referencia presentan las tres modalidades (Medicina, Arquitectura y Urbanismo, Ciencia Militares y Navales y Enfermería solo son presenciales; Ciencias Naturales y Exactas, Salud y Derecho no presentan modalidad virtual), en algunos grupos no hay mujeres (Economía a distancia, Ciencias Agropecuarias virtual) o las mujeres de modalidad virtual han avanzado en su competencia matemática, lo cual iría de la mano de la no significancia para la interacción

entre género y modalidad y apuntaría a que las mujeres tienen mejores percepciones sobre la mediación del Internet y mejores comportamientos en espacios virtuales (Chyung, 2007; Price, 2006) y ello daría para un mayor desarrollo de ciertas competencias.

CONCLUSIONES

La evidencia muestra que en 2018 hubo diferencias significativas por género y grupo de referencia en los resultados de las pruebas de razonamiento cuantitativo que presentaron los universitarios colombianos. El análisis apunta a que la influencia del grupo de referencia es a favor de los hombres, la de la modalidad es la misma para hombres y mujeres y la de modalidad y grupo de referencia es diferente para hombres y mujeres, lo cual arroja un efecto conjunto de los tres factores en favor de los hombres. Sin embargo, la existencia de tres modalidades (presencial, a distancia, virtual) en los programas que conforman los grupos de referencia parece suavizar la diferencia por género; en varios grupos de modalidad virtual la diferencia no es significativa o se da en favor de las mujeres.

Estos resultados permiten la emergencia de un conjunto de preguntas en torno al papel de la educación virtual en la formación de competencias matemáticas y las formas de extender el buen desempeño evidenciado en algunos grupos de referencia como una manera de evaluación de la conveniencia o no del crecimiento de programas virtuales en el país y como una guía que permita allanar el camino del desarrollo de competencias en espacios virtuales.

Dado el crecimiento de la oferta de los programas en modalidad distancia y virtual, y el auge de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, se hace necesario desarrollar investigaciones que aborden aspectos relacionados con la calidad de los programas, el desempeño de los egresados y las condiciones necesarias para que los programas bajo la modalidad distancia tradicional realicen el tránsito hacia la virtualidad.

Finalmente, es de recalcar que el alcance del presente trabajo no da cuenta de los efectos en los resultados de las pruebas que puedan tener factores asociados al proceso de enseñanza, factores sociodemográficos de los estudiantes, el uso de la tecnología asociada al proceso de formación y las condiciones de calidad de las instituciones. La idea fue mostrar cuáles diferencias son estadísticamente diferencias para, a partir de allí indagar por las particularidades y explicaciones de esas diferencias en futuros trabajos.

REFERENCIAS

- Abadía, Luz Karime & Bernal, Gloria (2017, 10 17). A Widening Gap? A Gender-Based Analysis of Performance on the Colombian High School Exit Examination. *Revista de Economía del Rosario*, 20(1), 28.
- Allen, Elaine & Seeman, Jeff (2004). *Entering the mainstream: The quality and extent of online education in the United States, 2003 and 2004*. Needham, MA: Sloan Center for Online Learning in Education.
- Astleitner, Hermann & Steinberg, Richard (2005). Are there gender differences in web-based learning? An integrated model and related effect sizes. *AACE Journal*, 13(1), 47-63.
- Chua, Siew Lian; Chen, Der-Thanq & Wong, Angela (1999, 9). Computer anxiety and its correlates: a meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 15(5), 609-623.
- Chyung, Seung Youn (2007). Age and gender differences in online behavior, self-efficacy and academic performance. *Quarterly Review of Distance Education*, 8(3), 213-222.
- Compeau, Deborah & Higgins, Christopher (1995, 6). Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test. *MIS Quarterly*, 19(2), 189.
- Contini, Dalit; Di Tommaso, María Laura & Mendolia, Silvia (2017, 6). The gender gap in mathematics achievement: Evidence from Italian data. *Economics of Education Review*, 58, 32-42.
- Cuadrado-García, Manuel; Ruiz-Molina, María Eugenia & Montoro-Pons, Juan (2010). Are there gender differences in e-learning use and assessment? Evidence from an interuniversity online project in Europe. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 367-371.
- ICFES. (2016). *Módulo de Razonamiento cuantitativo. Saber Pro 2016-2*. Bogotá: ICFES. MEN.
- Ito, P. K. (1980). Robustness of ANOVA and MANOVA test procedures. In P. R. Krishnaiah (Ed.), *Handbook of statistics* (Vol. 1, pp. 199-236). Amsterdam: Elsevier.
- Joensen, Juanna & Nielsen, Helena (2016, 6 1). Mathematics and Gender: Heterogeneity in Causes and Consequences. *The Economic Journal*, 126(593), 1129-1163.
- Kahn, Shulamit & Ginther, Donna (2017). *Women and STEM*. National Bureau of Economic Research.
- Kramarae, Cheris (2003). Gender equity online, when there is no door to knock on. In D. Moore, & W. Anderson (Eds.), *Handbook of Distance Education* (pp. 261-272). Mahwan, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Marley, Judith (2007). Gender differences and distance education: Major research findings and implications for LIS education. *Journal of Education for Library and Information Science*, 48(1), 13-20.
- McSporrán, Mae & Young, Stuart (2011, 12 30). Does gender matter in online learning? *Research in Learning Technology*, 9(2).
- Ong, Chorong-Shyong & Lai, Jung-Yu (2006, 9). Gender differences in perceptions and relationships among dominants of e-learning acceptance. *Computers in Human Behavior*, 22(5), 816-829.
- Ono, Hiroshi & Zavodny, Madeline (2003). Gender and the Internet. *Social Science Quarterly*, 84(1), 111-121.
- Paul, Jasmine & Jefferson, Felicia (2019, 11 12). A Comparative Analysis of Student Performance in an Online vs. Face-to-Face Environmental Science Course From 2009 to 2016. *Frontiers in Computer Science*, 1.

- Penner, Andrew & Paret, Marcel (2008, 3). Gender differences in mathematics achievement: Exploring the early grades and the extremes. *Social Science Research*, 37(1), 239-253.
- Price, Linda (2006). Gender differences and similarities in online courses: challenging stereotypical views of women. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22, 349-359.
- Ramírez-Correa, Patricio; Arenas-Gaitán, Jorge & Rondán-Cataluña, F. Javier (2015, 10 14). Gender and Acceptance of E-Learning: A Multi-Group Analysis Based on a Structural Equation Model among College Students in Chile and Spain. *PLOS ONE*, 10(10), e0140460.
- Rovai, Alfred P., & Baker, Jason D. (2005). Gender differences in online learning: Sense of community, perceived learning, and interpersonal interactions. *The Quarterly Review of Distance Education*, 6(1), 31-44.
- Rovai, Alfred & Baker, Jason (2005). Gender Differences in Online Learning: Sense of Community, Perceived Learning, and Interpersonal Interactions. *ERIC*, 6(1), 31-44.
- Sierra, Christina & Wang, Minjuan (2002). Gender, discourse style, and equal participation in online learning. In G. Richards (Ed.), *Proceedings of E-Learn 2002 Conference* (pp. 2364-2367). Chesapeake, VA: AACE.
- Timm, Neil H. (2002). *Applied Multivariate Analysis*. New York: Springer-Verlag.
- Yau, Hon Keung & Cheng, Alison Lai Fong (2012, 5 1). Gender Difference of Confidence in Using Technology for Learning. *The Journal of Technology Studies*, 38(2).
- Yukselturk, Erman, & Bulut, Safure (2009). Gender Differences in Self-Regulated Online Learning Environment. *Educational Technology & Society*, 12(3), 12-22.

