

Producción científica de investigadores de psicología del sistema científico colombiano según su clasificación y sexo

Scientific Production of Psychology Researchers of the Colombian Science System According to Their Rank and Sex

Produção científica de pesquisadores da psicologia no sistema científico colombiano segundo sua classificação e sexo

José Hernando Ávila-Toscano

Laura Isabel Rambal-Rivaldo

Corporación Universitaria Reformada

Grupo de Investigación PSICUS (Psicología, Cultura y Sociedad)

Doi: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.8133>

Resumen

La productividad de los investigadores influye en su estatus profesional, acceso a financiamiento y difusión científica. La producción de los investigadores en psicología ha aumentado; razón por la cual, este estudio se enfocó en analizar la productividad de psicólogos y psicólogas, de acuerdo con su sexo y su clasificación (Sénior, Asociado, Junior) en el sistema científico colombiano. Se analizó la producción de 292 investigadores (periodo 2009-2018) por medio del análisis discriminante descriptivo, con el que se obtuvo el índice de artículos en Q3 WoS/Scopus, el cual destaca como la variable que discrimina la clasificación de los investigadores. Se generaron dos conglomerados según la actividad productiva (1 = Alta, 2 = Baja), que mostraron asociación con la categoría del investigador. No obstante, tales conglomerados fueron independientes del sexo. Se discuten implicaciones de la clasificación de científicos en Colombia y el papel

de la productividad en este proceso; en el caso de la psicología, la producción de investigadores de la muestra no parece tener brecha de sexo.

Palabras clave: productividad científica; artículos científicos; investigadores; psicología.

Abstract

The researchers' production has an impact on their professional rank, financial access, and scientific media. The production of researchers has increased in the field of psychology; for this reason, this study focused on analyzing the productivity of psychologists, both men and women, in accordance with their sex and rank (Senior, Associate, Junior) in the Colombian research system. The production of 292 researchers (2009-2018 period) was studied through the descriptive discriminating analysis, getting as a result that the index of articles in Q3 WoS/Scopus outstands as the variable

José Hernando Ávila-Toscano ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2913-1528>

Laura Isabel Rambal-Rivaldo ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3928-6419>

Dirigir correspondencia a José Hernando Ávila-Toscano. Correo electrónico: javila@unireformada.edu.co

Para citar este artículo: Ávila-Toscano, J. H., & Rambal-Rivaldo, L. I. (2020). Producción científica de investigadores de psicología del sistema científico colombiano según su clasificación y sexo. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 38(3), 1-14. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.8133>

which discriminates the rank of the researchers. Two clusters were brought up as part of the productive activity (1=High, 2=Low), which showed relation with the researcher's rank; however, those clusters were independent of sex. Both, implications of scientists' ranking in Colombia and the role of productivity in this process, are under discussion. In the case of Psychology, the production of researchers in the sample does not seem to bear the sex gap.

Keywords: Scientific productivity; scientific articles; researchers; psychology; sex.

Resumo

A produtividade dos pesquisadores influencia seu status profissional, acesso a financiamento e divulgação científica. Na psicologia, a produtividade de pesquisadores tem crescido; precisamente, este estudo se concentrou em analisar a produtividade dos psicólogos de acordo com o gênero e sua classificação (Sênior, Associado, Júnior) no sistema científico colombiano. A produção de 292 pesquisadores foi analisada (período 2009-2018) por meio de análise descritiva discriminante, obtendo-se que o índice de artigos no Q3 WoS / Scopus se destaca como a variável que discrimina a classificação dos pesquisadores. Dois clusters foram gerados de acordo com a atividade produtiva (1 = Alta, 2 = Baixa), que mostrou associação com a categoria do pesquisador, por outro lado, tais clusters eram independentes da variável sexo. Discutem-se as implicações da classificação dos cientistas na Colômbia e o papel da produtividade neste processo; no caso da psicologia, a produtividade dos pesquisadores da amostra não parece ser influenciada pelo gênero.

Palavras-chave: produtividade científica; artigos científicos; pesquisadores; psicologia.

Productividad científica de los investigadores

La investigación relacionada con la producción científica de investigadores de diferentes disciplinas y sus diversas variables asociadas es un campo

de análisis de particular interés para la ciencia (Edgar & Geare, 2013; Kim et al., 2011). Los estudios en la materia contribuyen con la exploración de indicadores de productividad tanto a nivel disciplinar, como de los científicos propiamente dichos (Garner et al., 2018).

Estos indicadores se basan en características bibliográficas que contribuyen en la medición del alcance e impacto de la producción con base en el número de documentos publicados, las fuentes en las que se publica, los patrones de colaboración y otras características derivadas de la actividad científica que generan efectos en el perfil del investigador (Sanz-Valero et al., 2014). Sin embargo, delimitar con precisión a qué se le denomina “productividad” no es una tarea simple, pues está sujeta a una diversidad de factores y condiciones que incluso varían en función de la disciplina que se aborde (Brew et al., 2016).

Por ejemplo, se ha criticado el conteo del número de publicaciones como un indicador real de productividad por considerar que ofrece una medida incompleta. Para garantizar mediciones más objetivas es necesario que el análisis de la productividad pondere el nivel de aporte de los investigadores; es decir, se requiere considerar elementos como la contribución fraccional de un investigador a una publicación colaborativa (Abramo & D'Angelo, 2014) y su índice de producción dentro de una ventana de tiempo definido (Colciencias, 2017), entre otras. Además, el impacto científico de un investigador está orientado por múltiples razones que giran en torno a, por ejemplo, su nivel de formación (D'Amico et al., 2011), la línea de investigación en la que trabaja, su experiencia en la disciplina y el tiempo destinado para sus actividades, además del contexto y el país donde establece su quehacer como agente de ciencia. Cada uno de estos aspectos representan particularidades a la hora de comparar las trayectorias científicas; por ende, identificar las condiciones y contextos académicos que han propiciado el éxito de los investigadores es de suma complejidad (Ortega, 2015).

Ahora bien, analizar la productividad de los investigadores es de alta relevancia científica, en cuanto dicha producción impactaría en la promoción de su trabajo y la obtención de recursos para investigar (Carpenter et al., 2014); se trata de un elemento dinámico susceptible de influir en la política pública de los sistemas científicos. Algunas evidencias muestran, por ejemplo, la necesidad de incluir políticas que refuercen el desarrollo docente, la colaboración y los incentivos como estrategias de aumento de la productividad de los investigadores (Quimbo & Salubo, 2014).

En el caso de países latinoamericanos, en la última década se ha registrado un avance significativo en la construcción de políticas en torno al trabajo de los investigadores y de los grupos de investigación (Vessuri & Sonsiré, 2010; Ávila-Toscano et al., 2018). Un ejemplo puntual lo constituye Colombia, país en el cual su Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (ScienTI) ha venido trabajando por el aumento de los índices nacionales de actividad científica, para lo cual estimula la producción de alto nivel, así como otros productos (de apropiación social, de formación de talento humano para la investigación), que constituyen aportes relevantes en la medición de la producción científica (Vélez-Cuartas et al., 2014). A partir de esta, se evalúa a los investigadores, a quienes se clasifica mediante categorías (Sénior, Asociado, *Junior*) basadas en su producción e impacto (Colciencias, 2017).

A pesar de sus avances, incluyendo un amplio número de productos científicos, ventanas de observación diferenciadas según el impacto de tales productos, ponderaciones cuantitativas ajustadas a la calidad de los mismos e indicadores de productividad basados en un modelo estadístico propio, el sistema general de medición de investigadores (y grupos de investigación) en Colombia privilegia la producción de ciertos formatos como los artículos incluidos en los índices de WoS o Scopus (Ávila-Toscano et al., 2018) y no establece índices diferenciales según las distintas disciplinas como ha sido sugerido por la

literatura (Abramo & D'Angelo, 2014; Brew et al., 2016). Por ello, resulta necesario evaluar el trabajo de los investigadores de acuerdo con su campo de conocimiento, además de analizar el papel de su producción y cómo esta contribuye a la definición o clasificación de perfiles de los científicos en distintos niveles de desarrollo profesional (Castaño et al., 2014).

Diferencias de sexo en la productividad científica de los investigadores, el caso de la psicología

Aparte de las diferencias en materia de productividad de los investigadores de acuerdo con su clasificación, es necesario considerar el papel del sexo, frente al cual existen evidencias que han mostrado cambios con el paso de los años. La literatura especializada históricamente ha señalado que la producción de los investigadores cuenta con un sesgo que orienta los índices más elevados hacia los hombres (Long, 1992; Symonda et al. 2006; Xie & Shauman, 1998); incluso, se ha sugerido que las mujeres suelen ser objeto de discriminación a la hora de realizar publicaciones científicas (Cikara et al., 2012), lo cual podría explicar la disparidad en la producción comparativamente frente a los hombres.

Sin embargo, cada vez son más los estudios que indican que esta brecha ha ido cediendo (Mauleón, 2006). Al parecer, aunque en general los hombres tienen un desempeño más alto que las mujeres, las diferencias resultan ser más pequeñas de lo que ha sido reportado en gran parte de la literatura (Abramo et al., 2009), especialmente entre los investigadores más jóvenes, entre quienes las diferencias asociadas con el sexo incluso favorecen levemente a las mujeres (Van Arensbergen et al., 2012). En el contexto colombiano, si bien los estudios con este énfasis son escasos, resultados recientes señalan que la comparativa entre hombres y mujeres no muestra diferencia ni frente a los indicadores de producción ni en relación

con las propiedades de sus redes de cooperación (Ávila-Toscano et al., 2019) en diferentes disciplinas de las ciencias sociales como sociología, derecho, educación y psicología.

Precisamente, este estudio hace énfasis en investigadores del campo psicológico dentro del modelo científico colombiano, al ser esta una disciplina que ha venido registrando un aumento importante de su producción científica (García-Martínez et al., 2012), con resultados llamativos frente al sexo de los investigadores. Los trabajos internacionales señalan mayores niveles de producción entre los psicólogos; aunque las diferencias de género reportadas son pequeñas (Malouff et al., 2010), otros informes indican que las investigadoras en psicología tienen promedios similares de producción nacional a sus colegas hombres, aun cuando la publicación en revistas internacionales es menor (D'Amico et al. 2011). Este resultado es corroborado por trabajos posteriores, cuyos datos señalan que las investigadoras españolas en psicología participan menos en colaboración internacional que los hombres, al parecer porque están insertas en menos redes y equipos (Barrios et al., 2013). Finalmente, en profesores de psicología alemanes se ha reportado que las mujeres optan por publicar con procesos editoriales más sencillos como capítulos de libros menos prestigiosos que una revista de alto impacto (Mayer & Rathmann, 2018).

Este estudio en particular aborda los diferentes factores hasta aquí descritos, al analizar la productividad de científicos colombianos en el campo de la psicología considerando tanto el sexo, como su clasificación dentro del sistema científico nacional. Con base en ello, el presente estudio se ha trazado dos objetivos principales, el primero pretende establecer el poder de discriminación de las variables relacionadas con la producción científica en la categorización de los investigadores de psicología clasificados en el sistema científico colombiano. El segundo objetivo gira en torno a identificar el papel del sexo en relación con los

indicadores de producción de investigadores de psicología en Colombia.

Método

Diseño

Esta investigación se basa en un diseño descriptivo comparativo de corte retrospectivo, que permitió realizar comparaciones de los indicadores de producción científica de psicólogos investigadores durante el periodo 2009-2018, de acuerdo con su sexo y la clasificación obtenida en el ScienTI, administrado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias).

Participantes

El ScienTI clasifica a los investigadores en tres categorías principales, con criterio ordinal de relevancia mayor a menor, en *Sénior*, *Asociado* y *Junior*. La categoría alcanzada se da tras participar voluntariamente en convocatoria pública bianual en la cual se analiza su historial de producción, incluyendo productos de nuevo conocimiento (PNC), productos de desarrollo científico y tecnológico (PCTI), y productos de formación de recurso humano (PFRH) —tesis asesoradas y aprobadas— (tabla 1).

De una población de 520 investigadores del área de psicología, clasificados en la convocatoria pública del ScienTI-Colciencias de 2017, se seleccionó una muestra de 292 personas mediante muestreo estratificado con afijación proporcional, con un nivel de confianza del 99%. La estratificación del muestreo se cumplió tanto en relación con la clasificación de los investigadores como con el sexo (tabla 2).

Los 292 investigadores se dividieron en 126 hombres y 166 mujeres, de ellos, 246 (84.2%) contaban con formación doctoral, 43 (14.8%) con título de maestría y solo 3 (1%) tenían formación de pregrado. Del personal con doctorado, 23 (9.34%) reporta actividad postdoctoral.

Tabla 1.
Criterios de clasificación de investigadores en el Sistema Científico Colombiano

Categoría	N ^{ob}	Nivel de formación	Requisitos ^a		
			Producción mínima	Productos de formación (PF)	Equivalencia PF ^c
Senior	1	Doctorado	10 productos Top o A	1 tesis doctorado	Dirigir 3 proyectos de investigación
	2	15 PNC o DCTI tipo A ^d en toda su carrera		4 tesis maestría	
Asociado	1	Doctorado, Maestría o especialidad clínica	2 tipo A en toda su trayectoria y 4 productos adicionales	1 tesis de doctorado	Dirigir o participar en 2 proyectos de investigación
	2	7 PNC o DCTI en toda su carrera		2 tesis de maestría o 8 trabajos de pregrado	
Junior	1	Doctorado obtenido en últimos 3 años	1 PNC o CTI tipo A en toda su trayectoria 4 productos adicionales		
	2	Doctorado, Maestría o especialidad clínica			

^aLos requisitos se deben cumplir de forma simultánea; ^bOpciones o alternativas a cumplir, son mutuamente excluyentes; ^cAplica para investigadores vinculados a empresas del sector productivo y no del sector académico; ^dTipo Top= productos con mayor puntaje en el modelo de medición (p. e.: Artículos Q1, Q2 en WoS/Scopus), Tipo A= productos con segundo nivel de puntaje más alto (p. e.: artículos Q3, Q4 en WoS/Scopus).

Fuente: adaptado de Colciencias, 2017.

Tabla 2.
Proceso de muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional.

Sexo	N	n	ni			Muestra del estrato (%)		
			Junior	Asociado	Sénior	Junior	Asociado	Sénior
Hombres	224	126	101	86	37	57 (45.1)	48 (38.4)	21 (16.5)
Mujeres	296	166	167	97	32	94 (56.4)	54 (32.8)	18 (10.8)
Subtotal	520	292	268	183	69	151	102	39
Total				520			292	

Procedimiento

Variables incluidas en la medición de productividad de los investigadores

Los indicadores de producción analizados se basan en dos grandes conjuntos, el primero consiste en el reporte de todos los productos publicados por

los investigadores durante el periodo 2009-2018, ya sean PFRH o PNC. El segundo conjunto de datos se basa en la obtención de indicadores de producción a partir del reporte de PNC.

Para el primer conjunto de datos, la caracterización de tal producción es la siguiente:

Productos de formación de recursos humanos (PFRH): se refiere a los trabajos de investigación

de culminación de estudios superiores en pre y posgrado, que conducen a la formación de nuevos investigadores. Esta investigación consideró las tesis de maestría y de doctorado.

Productos de nuevo conocimiento (PNC): dirigidos a la comunicación de resultados novedosos de investigación básica o aplicada, publicados en revistas científicas indexadas o en formato libro. Dentro de este tipo de producción se diferencian las siguientes categorías:

- a. *Libro de investigación*: Libro que publica resultados originales de investigación, el cual ha sido sometido a evaluación anónima por jueces y cumple requisitos de catalogación bibliográfica.
- b. *Capítulo de libro*: Publicación incluida en libro que difunde resultados de investigación. Los datos publicados son inéditos, originales y han sido sometidos a evaluación por jueces anónimos.
- c. *Artículo científico*: Dentro del modelo científico colombiano los artículos se clasifican acorde con su impacto y visibilidad, representados en la categoría de las revistas donde son publicados. Se diferencian cinco tipos de artículos acorde con su nivel de importancia, según la cual varía la ventana de observación, es decir, el periodo de vigencia de cada artículo dentro de la medición que realiza Colciencias:
 - Tipo A1: Publicado en revista ubicada en Cuartil 1 del Journal Citation Reports (JCR) —Science Citation Index (SCI) y Social Science Citation Index (SSCI)— o el Scimago Journal Rank (SJR).
 - Tipo A2: Publicado en revista ubicada en Cuartil 2.
 - Tipo B: Publicado en revista ubicada en Cuartil 3.
 - Tipo C: Publicado en revista ubicada en Cuartil 4 o indexada en Index Medicus, PsycINFO, Arts & Humanities Citation Index (A&HCI).

- Tipo D: Publicado en revistas que no están en WoS o Scopus pero que cuentan con indexación en dos o más bases bibliográficas con comité científico (p. e.: RedaLyC, Scielo, LILACS).

Todos los artículos incluidos en WoS/Scopus tienen una ventana de observación de siete años, mientras que para los artículos tipo D, es de cinco años.

Índices de producción científica

Además de identificar el número de PNC y de PFRH desarrollados por cada investigador, este estudio incluyó indicadores puntuales de producción basados en la cantidad y tipo de artículos publicados. Los índices considerados se basan en cada tipo de artículo, así como en la contribución de estos y la colaboración entre autores.

- a. *Índice de producción por tipo de artículo* (λ_{subtipo}): esta medida incluye los indicadores de producción por subtipo de artículo ($\lambda_{\text{subtipo}} A1, A2, B, C, D$), acorde con el modelo estadístico de Colciencias (2017).
- b. El valor λ_{subtipo} corresponde al conteo escalado de cada subtipo de artículo y se calcula por la función logaritmo neperiano del número de artículos de cada subtipo entre el número de años de la ventana de observación. Al logaritmo se le suma 1 para que el resultado sea un número no-negativo (Colciencias, 2017):

$$\lambda_{\text{subtipo}} \equiv \ln \left(\frac{\{\text{Número de productos en el subtipo}\}}{\{\text{Periodo de observación}\}} + 1 \right)$$

Índice general de producción de artículos WoS/Scopus ($I_{\text{ART-R}}$). Según su clasificación, a cada tipo de artículo se le otorga un *peso relativo*, el cual es un valor empleado para ponderar el índice de producción de cada producto científico dentro del modelo de medición de Colciencias (2017). Los pesos que otorga el

modelo son $10 (\lambda_{ART_A1})$, $6 (\lambda_{ART_A2})$, $3.5 (\lambda_{ART_B})$ y $2 (\lambda_{ART_C})$; el peso relativo se multiplica por cada $\lambda_{subtipo}$ y los resultados se suman, para definir así el indicador general de producción de nuevo conocimiento para artículos incluidos en WoS y Scopus. El cálculo del I_{ART-R} responde a la siguiente fórmula matemática: $I_{ART-R} = 10 \cdot \lambda_{ART_A1} + 6 \cdot \lambda_{ART_A2} + 3.5 \cdot \lambda_{ART_B} + 2 \cdot \lambda_{ART_C}$

Complementariamente, se incluyeron los índices de productividad propuestos por Abramo et al. (2009):

- c. *Producción fraccional (Pf)*: La suma de las contribuciones del científico a las publicaciones realizadas; la contribución para cada publicación se considera la inversa del número de coautores.
 - d. *Intensidad de la contribución (IC)*: La proporción de Pf a la producción. Un valor cercano a 1 indica que el investigador generalmente excluye la colaboración, publicando artículos solo; el inverso, un valor cercano a 0, indica que el investigador tiende a publicar en coautoría.
- Coefficiente de colaboración (CC)*. A través de este indicador se midió la colaboración científica de la producción. Este indicador fue propuesto por Ajiferuke et al. (1988), bajo la idea de la atribución fraccional de la productividad y se considera un indicador de colaboración más completo que los propuestos por Lawaini (1980) y Subramanyam (1983). El CC toma valores que van entre 0 y 1, y se basa en la siguiente fórmula:

$$CC = 1 - \frac{\sum_{j=1}^k \left(\frac{1}{j}\right) f_j}{N}$$

Donde:

f_j = número de artículos con j-autores múltiples publicados en un periodo f .

N = número total de artículos de investigación publicados durante un periodo k igual o mayor al número de autores por artículo en una disciplina.

Análisis de datos

El análisis de datos se hizo a través de dos procedimientos. Inicialmente, se realizó un análisis discriminante comparando los investigadores según su clasificación de acuerdo con sus índices de producción científica. El análisis discriminante es una técnica multivariada empleada para identificar relaciones entre un conjunto de variables cuantitativas y una variable cualitativa que diferencia grupos categóricos previamente definidos; además, permite predecir si los sujetos pertenecen a una categoría particular de la variable dependiente a partir de los valores de las variables predictivas (Torrado-Fonseca & Berlanga-Silvente, 2013).

En el caso de este estudio, el análisis discriminante aplicado fue de tipo descriptivo en tanto el objetivo se enfocó en dar cuenta de los efectos de las variables de agrupación (Huberty & Lowman, 1997); es decir, descubrir aquellas variables que contribuyen a la diferenciación entre los grupos analizados, de manera que el análisis propuesto se centró en comprender diferencias entre los grupos —categoría de los investigadores— (Sherry, 2006). Se trata de una técnica que reduce la probabilidad de error Tipo I y no requiere de análisis *pos hoc* como sucede con el ANOVA (Sherry, 2006).

El segundo procedimiento aplicado consistió en el análisis de conglomerados de K-medias (*quick cluster*), con el objetivo de identificar el papel del sexo y la categoría de los investigadores frente a sus niveles de producción. Este procedimiento se empleó dado que el análisis discriminante no fue eficiente frente al sexo.

El procedimiento de conglomerados de K-medias se empleó como una técnica de agrupación de casos, la cual realiza el análisis de forma similar al análisis discriminante, pero identificando el número óptimo de grupos según la similitud que exista entre los casos, mientras que en el análisis discriminante el número de grupos es predefinido. Este procedimiento permitió identificar dos grandes grupos de investigadores considerando

la asignación de estos a cada grupo según el sexo. Posteriormente, se calculó la existencia de relación entre los grupos identificados, la categoría y el sexo de los investigadores empleando el Chi cuadrado de Pearson, mientras que el *pos hoc* se cumplió con el análisis de residuos tipificados corregidos (RTC) y la prueba de tamaño de efecto con el índice *w*.

Resultados

Toda la información descriptiva de las variables analizadas aparece en la tabla 3, en la cual se diferencian los datos según la categoría de los investigadores y el sexo.

Se desarrolló un análisis discriminante con el objetivo de establecer el poder de discriminación de las

variables relacionadas con la producción científica en la predicción de la categoría de los investigadores de psicología clasificados por Colciencias. El análisis incluyó los índices de producción científica y no el reporte del número de producciones en cada tipo de artículo, dado que los primeros son el resultado del tratamiento logarítmico de estos últimos, y dentro del análisis discriminante ninguna variable continua puede ser una combinación lineal de otras variables continuas incluidas en el modelo (Sherry, 2006). El procedimiento se efectuó tras comprobar con la M de Box ($F_{(2, 92652)} = 54.12, p = .000$) que las matrices de covarianza podrían ser agrupadas para el análisis.

Tras el análisis multivariante, se identificó una función discriminante que expresó una correlación canónica moderada (.482), acompañada de signifi-

Tabla 3.
Medias y desviaciones estándar para los indicadores de producción científica evaluados

Producto	Categorías	Sexo				Clasificación del investigador					
		Hombre		Mujer		Junior		Asociado		Sénior	
		M	de	M	de	M	de	M	de	M	de
<i>Formación</i>	Tesis de maestría	1.92	3.23	2.60	3.76	1.87	3.06	2.80	3.76	2.69	4.51
	Tesis de doctorado	.11	.38	.13	.42	.09	.35	.16	.46	.18	.45
<i>Libros de investigación</i>	Libros completos	1.06	1.75	.80	1.42	.70	1.20	1.18	1.86	1.03	1.94
	Capítulo de libro	1.73	2.82	1.93	4.01	1.25	2.30	2.56	3.81	2.31	5.80
<i>Artículos</i>	A1 (WoS/Scopus Q1)	.68	1.59	.53	1.69	.36	1.37	.66	1.78	1.33	2.03
	A2 (WoS/Scopus Q2)	.46	1.31	.33	.94	.23	.68	.34	1.00	1.10	2.11
	B (WoS/Scopus Q3)	2.29	3.82	1.34	2.04	.74	1.09	2.05	2.28	4.90	5.89
	C (WoS/Scopus Q4)	.56	1.27	.52	1.15	.48	1.20	.63	1.24	.51	1.14
	D	2.3	2.8	1.93	2.9	1.45	1.7	2.63	3.5	3.26	3.8
	λ_{ART-A1}	.07	.16	.06	.16	.04	.13	.07	.17	.15	.21
<i>Índices producción científica</i>	λ_{ART-A2}	.05	.13	.04	.10	.03	.08	.04	.11	.12	.20
	λ_{ART-B}	.23	.29	.15	.20	.09	.13	.23	.22	.44	.40
	λ_{ART-C}	.06	.13	.06	.13	.06	.13	.08	.14	.06	.13
	λ_{ART-D}	3.26	3.2	2.71	3.0	2.25	2.31	3.52	3.47	4.15	3.9
	I_{ART-R} (WoS/Scopus)	2.03	2.71	1.47	2.22	1.01	1.71	1.92	2.36	3.91	3.60
	<i>Pf</i>	2.77	3.54	1.72	1.71	1.42	1.31	2.43	1.96	4.44	5.61
	<i>IC</i>	.25	.29	.17	.22	.23	.29	.20	.25	.14	.11
	<i>CC</i>	.45	.26	.51	.27	.43	.29	.54	.25	.57	.20

cación estadística también modesta (λ de Wilks₍₂₎ = .768, $p = .00 < .05$; tamaño de efecto $R^2_c = 23.2\%$). La clasificación de investigadores solo muestra diferencias en relación con el λ_{ART-B} (Indicador de producción Tipo B), equivalente a artículos WoS/Scopus Q3; el análisis de centroides de grupo muestra niveles más elevados en investigadores Sénior (1.175), seguidos de los Asociados (.203), mientras que la función discriminante canónica con los investigadores *Junior* es inversa (-.441).

Las probabilidades *a priori* de clasificación se calcularon considerando el tamaño de los grupos, definiendo valores de .517 para *Junior*, .349 para Asociados y .134 para Sénior. Los resultados de la clasificación concluyen que el procedimiento discriminante logra clasificar correctamente 59.6% de los casos agrupados originales, es especialmente preciso con los investigadores *Junior*, a quienes agrupa correctamente en 93.4% de los casos, le siguen los Sénior con 30.8% de precisión, mientras que los Asociados solo se clasifican correctamente en 20.6% de los casos. La clasificación muestra que los investigadores Asociados y los Sénior se confunden principalmente con los *Junior*; sin embargo, la clasificación obtenida mejora de forma importante la probabilidad *a priori* para los investigadores Sénior y *Junior*, mientras que en los Asociados la desmejora es evidente.

La segunda parte del estudio se enfocó en identificar el papel del sexo en relación con los indicadores de producción de los investigadores. El análisis discriminante en este caso no resultó efectivo dado que, tras varios modelos corridos, la matriz de confusión en la clasificación demostraba un alto porcentaje de hombres erróneamente clasificados. Se procedió entonces a la identificación de conglomerados de acuerdo con los indicadores de producción, definiendo la vinculación de los investigadores a cada subagrupación según el sexo.

El procedimiento de clúster de K-medias fijó la mejor solución con dos conglomerados, el primero con 226 casos y el segundo con 66; los datos para las variables criterio con sus correspondientes valores del estadístico F se describen en la tabla 4. Se aprecia un conglomerado de investigadores con *producción inferior* (índices de producción menores [I_{ART-R} , λ_{ART-B}], menor producción fraccional [Pf] y coeficiente de colaboración [CC], también incluye menor cantidad de capítulos de libro y tesis de maestría); el segundo conglomerado agrupa investigadores con *producción superior*, entre ellos, el índice de producción de artículos incluidos en WoS/Scopus y en otros índices (tipo D) es significativamente mayor en los investigadores del primer agregado. En ambos grupos, la producción de libro de investigación es similar.

Tabla 4.
Centros finales y estadístico ANOVA del análisis de conglomerados de K-medias

Variables incluidas	Cluster			ANOVA	
	1	2	Media cuadrática	F	p^*
Libros de Investigación	1	1	25.19	10.49	.00
Capítulo libros de investigación	1	3	216.53	18.25	.00
Tesis de maestría	1	5	728.31	71.85	.00
I_{ART-R} (WoS/Scopus)	1.43	2.66	77.89	13.42	.00
λ_{ART-D}	1.82	6.83	1283.78	246.96	.00
Pf	1.42	4.75	566.13	104.65	.00
CC	.46	.55	.37	5.16	.02

* $p < .05$.

En el primer conglomerado se agruparon 94 hombres y 132 mujeres, mientras que en el segundo la asignación según el sexo fue muy pareja, con 32 y 34 investigadores respectivamente; sin embargo, los resultados no mostraron relación significativa entre los dos grupos y el sexo ($\chi^2_{[1]} = .989, p = .32 > .05$). En cambio, se observó relación estadísticamente significativa entre los conglomerados y la categoría de los investigadores con tamaño de efecto mediano ($\chi^2_{[2]} = 27.806, p = .001 < .01; w = .37, 1-\beta = .99$); el conglomerado de *producción inferior* se asocia con la categoría de investigador *Junior* (RTC = 5.8), mientras que el conglomerado de *producción superior* se asocia con las categorías de investigador Asociado (RTC = 2.9) y Sénior (RTC = 3.4).

Discusión

La retoma analítica de los hallazgos de este estudio merece iniciar recalando que la noción de productividad científica y su medición es una tarea que varía ostensiblemente según la información recogida y el método usado para ello, así como acorde con el contexto y la disciplina que se aborda (Brew et al., 2016). En el caso de este trabajo, el enfoque se ha dado bajo los lineamientos generales del modelo científico colombiano, que posee sus propios indicadores de medición de PNC, así como criterios de clasificación de investigadores según su productividad. Adicionalmente, la inclusión de otros indicadores desarrollados en la investigación internacional (Abramo & D'Angelo, 2014) ofrece un aporte a este análisis, en cuanto ayuda a superar el simple recuento del número de publicaciones realizadas, reconociendo las diferencias en relación con producción fraccional o el aporte colaborativo de los investigadores.

Puntualmente se dirigió el análisis al campo de los científicos de la psicología, con el fin de identificar el poder de discriminación de sus indicadores de producción en la categoría obtenida dentro del

modelo científico colombiano, lo cual ayuda a definir qué tipo de producción contribuye en mayor medida a que un investigador alcance los más altos niveles de desempeño. En esta empresa, los datos obtenidos muestran cierta paridad en muchos de los indicadores evaluados en los científicos de la psicología en Colombia, donde son notoriamente más altos los índices productivos entre quienes tienen mayor categoría.

Al margen de la aparente obviedad, es importante reconocer la distancia que al parecer existe entre los investigadores *Junior* y Sénior, entre quienes los indicadores de producción favorecen ampliamente al segundo conjunto de autores. Mientras que, tanto en el análisis descriptivo (Tabla 3) como en el proceso de análisis discriminante se aprecian similitudes importantes entre los investigadores Sénior y los Asociados, incluso en relación con la dirección de tesis doctorales cuya media es de .16 ($de = .46$) para el primer grupo y de .18 ($de = .45$) para el segundo. En cambio, la única variable que contribuye en el análisis cumplido a discriminar los tres tipos de investigadores consiste en el indicador de producción de artículos tipo B o Q3 (λ_{ART-B}). Resultados similares han sido descritos previamente en el contexto colombiano, aunque no puntualmente con investigadores sino con grupos de investigación (Ávila-Toscano et al., 2018).

Tanto los investigadores Sénior como los Asociados presentan rendimiento general de su productividad por encima de los *Junior*; de hecho, el posterior análisis de conglomerados que permitió definir dos conjuntos de investigadores (con producción superior y con producción inferior) demuestra que los autores categorizados como *Junior* se asocian significativamente con el conjunto de autores de menor productividad. Este hallazgo resulta esperable desde la concepción misma del sistema clasificatorio implementado en Colombia por Colciencias (2017), dado que los criterios de categorización como investigador *Junior* resultan bastante accesibles en materia de

producción mínima requerida en comparación con los requisitos exigidos para las restantes categorías (tabla 1).

Pese a que el poder discriminante se centra en los artículos tipo B (Q3), en el caso de los investigadores *Junior*, la función discriminante es inversa, lo que sugiere que la mayor discriminación frente a esta categoría se basa precisamente, en un bajo nivel de productividad de este tipo de contribuciones. La literatura ha señalado que muchos profesionales se autodenominan investigadores a pesar de que cuenten con un nivel de producción significativamente más bajo que el de sus pares (Brew et al., 2016), de tal forma que la discusión sobre la pertinencia de esta categoría, o cuanto menos de los requisitos definidos para obtenerla, parece merecer un espacio en la agenda del sistema científico de Colombia.

Por otro lado, la falta de significancia de otros productos como las tesis, libros y capítulos de libros en la discriminación de las categorías de investigadores refuerza hallazgos previos en los que se señala la preferencia por cierto tipo de formatos dentro del modelo científico colombiano, el cual recompensa las contribuciones difundidas en revistas incluidas en WoS y Scopus (Ávila-Toscano et al., 2018). Esta sigue siendo una discusión que merece la pena asumir en los círculos de investigadores, especialmente de las ciencias sociales, por cuanto el acceso a revistas de alto impacto puede ser limitado debido al déficit de cobertura de las revistas de estas disciplinas (Hicks & Wang, 2010).

El segundo elemento considerado en este estudio se basó en el papel del sexo de los investigadores, en especial ante la evidencia aún no concluyente que existe en la bibliografía especializada. Trabajos internacionales como los de Barrios et al., (2013), D'Amico et al. (2011) y Mayer y Rathmann (2018), previamente reseñados, han mostrado que existe cierta ventaja en la productividad de psicó-

logos hombres frente a las psicólogas mujeres. Sin embargo, los datos presentados en este estudio no refuerzan dicha evidencia. Contrariamente, en la muestra de investigadores de psicología analizada, los indicadores obtenidos son muy similares y no se obtuvo relación entre el género y la productividad alta o baja identificada en el análisis de conglomerados. Estos resultados se acercan a hallazgos recientes obtenidos con investigadores colombianos de diferentes disciplinas de las ciencias sociales, incluida la psicología, entre quienes tampoco se reconocen diferencias en la producción científica de hombres y mujeres, sugiriendo que la brecha de género en este campo de conocimiento se ha acortado significativamente en el caso colombiano (Ávila-Toscano et al., 2019).

Sin embargo, la discusión acerca del papel del sexo en las diferencias entre investigadores no se agota con la revisión de indicadores de producción, todavía se requiere (en el contexto colombiano en particular y en el escenario latinoamericano en general) de mayores esfuerzos científicos que pongan el asiento sobre el enfoque diferencial de género frente a aspectos como el acceso a subvenciones, posibilidades de formación, acceso a cargos de alto nivel, oportunidades de movilidad e inserción a redes profesionales, entre otras variables que también son importantes a la hora de analizar el perfil profesional de los científicos (Ortega, 2015).

Por último, los resultados de este estudio proporcionan aportes a la discusión de la productividad de investigadores en el campo de la psicología, aunque es aplicable a cualquier otra disciplina guardando la proporción de los tipos de productos evaluados. Tales aportes ayudan a comprender que las métricas de la actividad de los investigadores pueden ser empleadas para propósitos múltiples como la promoción de investigaciones, el mercadeo científico, las solicitudes de subvenciones y el reporte de desempeño individual y grupal (Carpenter et al., 2014), entre otros.

Referencias

- Abramo, G., & D'Angelo, C. A. (2014). How do you define and measure research productivity? *Scientometrics*, *101*(2), 1129-1144. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1269-8>
- Abramo, G., D'angelo, C. A., & Caprasecca, A. (2009). Gender differences in research productivity: A bibliometric analysis of the Italian academic system. *Scientometrics*, *79*(3), 517-539. <https://doi.org/10.1007/s11192-007-2046-8>
- Ajiferuke, I., Burrell, Q., & Tague, J. (1988). Collaborative coefficient: A single measure of the degree of collaboration in research. *Scientometrics*, *14*, 421-433.
- Ávila-Toscano, J., Marengo-Escuderos, A., & Romero-Pérez, I. (2019). Redes de cooperación entre autores e instituciones en ciencias sociales dentro del modelo científico colombiano: comparación por género y área del conocimiento. *Revista General de Información y Documentación*, *29*(1), 209-227. <https://doi.org/10.5209/rgid.64545>
- Ávila-Toscano, J. H., Romero Pérez, I., Saavedra, E., & Marengo-Escuderos, A. (2018). Influencia de la producción de nuevo conocimiento y tesis de postgrado en la categorización de los grupos de investigación en Ciencias Sociales: árbol de decisiones aplicado al modelo científico colombiano. *Revista Española de Documentación Científica*, *41*(4), 218. <https://doi.org/10.3989/redc.2018.4.1547>
- Barrios, M., Villarroya, A., & Borrego, Á. (2013). Scientific production in psychology: A gender analysis. *Scientometrics*, *95*(1), 15-23. <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0816-4>
- Brew, A., Boud, D., Namgung, S. U., Lucas, L., & Crawford, K. (2016) Research productivity and academics' conceptions of research. *Higher Education*, *71*(5), 681-697.
- Carpenter, C., Cone, D., & Sarli, C. (2014). Using publication metrics to highlight academic productivity and research impact. *Academic Emergency Medicine*, *21*(10), 1160-1172. <https://doi.org/10.1111/acem.12482>.
- Castañó, G., Calderón, G., & Posada, R. (2014). Perfiles y tipologías del investigador en administración en Colombia y su producción científica. *Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, *24*(52), 45-57. <https://doi.org/10.15446/innovar.v24n52.42505>
- Cikara, M., Rudman, L., & Fiske, S. (2012). Dearth by a thousand cuts?: Accounting for gender differences in top-ranked publication rates in social psychology. *Journal of Social Issues*, *68*(2), 263-285. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.2012.01748.x>
- Colciencias - Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2017). *Modelo de medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, año 2018*. Dirección de Fomento a la Investigación. <https://bit.ly/3sSOHMX>
- D'Amico, R., Vermigli, P., & Canetto, S. S. (2011). Publication productivity and career advancement by female and male psychology faculty: the case of Italy. *Journal of Diversity in Higher Education*, *4*(3), 175-184. <https://doi.org/10.1037/a0022570>
- Edgar, F., & Geare, A. (2013). Factors influencing university research performance. *Studies in Higher Education*, *38*(5), 774-792. <https://doi.org/10.1080/03075079.2011.601811>
- Garner, R. M., Hirsch, J. A., Albuquerque, F. C., & Farjen, K. M. (2018). Bibliometric indices: Defining academic productivity and citation rates of researchers, departments and journals. *Journal of Neurointerventional Surgery*, *10*(2), 102-106. <http://doi.org/10.1136/neurintsurg-2017-013265>

- García-Martínez, A., Guerrero-Bote, V., & Moya-Anegón, F. (2012). World scientific production in psychology. *Universitas Psychologica*, *11*(3), 699-717.
- Hicks, D., & Wang, J. (2010). Coverage and overlap of the new social sciences and humanities journal lists. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *62*(2), 284-294. <http://doi.org/10.1002/asi.21458>
- Huberty, C. J., & Lowman, L. L. (1997). Discriminant analysis via statistical packages. *Educational and Psychological Measurement*, *57*, 759-784. <https://doi.org/10.1177/0013164497057005003>
- Kim, D., Wolf-Wendel, L., & Twombly, S. (2011). International faculty: Experiences of academic life and productivity in U. S. universities. *Journal of Higher Education*, *82*(6), 720-747. <https://www.jstor.org/stable/41337168>
- Lawani, S. M. (1980). *Quality, collaboration and citations in cancer research: A bibliometric study*. (Tesis doctoral, The Florida State University, Estados Unidos de Norte América).
- Long, J. S. (1992). Measures of sex differences in scientific productivity. *Social Forces*, *71*(1), 159-178. <https://doi.org/10.2307/2579971>
- Malouff, J., Schutte, N., & Priest, J. (2010). Publication rates of Australian academic psychologists. *Australian Psychologist*, *45*(2), 78-83.
- Mauleón, E. (2006). Productivity, impact and publication habits by gender in the area of Materials Science. *Scientometrics*, *66*(1), 199-218. <https://doi.org/10.1007/s11192-006-0014-3>
- Mayer, S. J., & Rathmann, J. M. (2018). How does research productivity relate to gender? Analyzing gender differences for multiple publication dimensions. *Scientometrics*, *117*(3), 1663-1693. <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2933-1>
- Ortega, J. L. (2015). Diferencias y evolución del impacto académico en los perfiles de Google Scholar Citations: una aplicación de árboles de decisión. *Revista Española de documentación científica*, *38*(4), 102.
- Quimbo, M. A. T., & Sulabo E. C. (2014). Research productivity and its policy implications in higher education institutions. *Studies in Higher Education*, *39*(10), 1955-1971. <https://doi.org/10.1080/03075079.2013.818639>
- Sanz-Valero, J., Castera, V. T., & Wanden-Berghe, C. (2014). Estudio bibliométrico de la producción científica publicada por la Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health en el periodo de 1997 a 2012. *Revista Panamericana de Salud Pública*, *35*(2), 89-97.
- Sherry, A. (2006). Discriminant Analysis in counseling psychology research. *The Counseling Psychologist*, *34*(5), 661-683. <https://doi.org/10.1177/0011000006287103>
- Subramanyam, K. (1983). Bibliometric studies of research collaboration: a review. *Journal of Information Science*, *6*(33), 33-38. <https://doi.org/10.1177/016555158300600105>
- Symonds, M. R. E., Gemmell, N. J., Braisher, T. L., Gorringer, K. L., & Elgar, M. A. (2006). Gender differences in publication output: Towards an unbiased metric of research performance. *PLoS ONE*, *1*(1), e127. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000127>
- Torrado-Fonseca, M., & Berlanga-Silvente, V. (2013). Análisis discriminante mediante SPSS. *REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, *6*(2), 150-166.
- Van Arensbergen, P., Van der Weijden, I., & Van den Besselaar, P. (2012). Gender differences in scientific productivity: A persisting phenomenon? *Scientometrics*, *93*(3), 857-868. <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0712-y>
- Vélez-Cuartas, G., Gómez-Flórez, H., Úsuga-Ciro, A., & Vélez-Trujillo, M. (2014). Diversidad y reconocimiento de la producción académica en los sistemas de evaluación de la investigación en Colombia. *Revista Española de Documentación Científica*, *37*(3), e056. <https://doi.org/10.3989/redc.2014.3.1133>

Vessuri, H., & Sonsiré, M. (2010). Institutional aspects of the Social Sciences in Latin America. En: *World Social Science Report. Knowledge Divides*. (pp. 59-62). Paris: International Social Science Council and Unesco.

Xie, Y., & Shauman, K. A. (1998). Sex differences in research productivity: New evidence about an old puzzle. *American Sociological Review*, 63(6), 847–870. <https://doi.org/10.2307/2657505>

Recibido: octubre 9, 2019
Aprobado: diciembre 9, 2020