

Análisis cuantitativo de la participación femenina en revistas de Ciencias Ambientales según registro de Scopus, 2023

Quantitative analysis of female participation in Environmental Science journals according to Scopus registry, 2023

Tomás Darío Marín Velásquez

tmarin@udo.edu.ve

Universidad de Oriente, Monagas, Venezuela

Resumen

A pesar de los avances que se han realizado respecto a la igualdad de género en la investigación, aún existen brechas que se muestran en una participación femenina minoritaria como autoras de documentos científicos. Se analizó cuantitativamente la participación femenina en revistas de Ciencias ambientales indexadas en Scopus para el año 2023, sus tendencias, agrupaciones y relaciones con indicadores bibliométricos. Se trabajó con datos extraídos de *Scimago Journals & Country Rank*, los cuales fueron analizados descriptivamente, por conglomerados, correlación y tablas cruzadas. Se obtuvieron 2473 registros y se analizaron por cuartil (Q), región de origen y categoría temática. Se obtuvo que la participación femenina es minoritaria con una mediana de 36,93%, máximo de 37,50% por Q (Q4) y 41,26% por región (África/Oriente Medio). No existen diferencias significativas en la participación femenina respecto a Q, pero si se observaron diferencias significativas entre regiones. La relación de la participación femenina con los indicadores SJR y H no fue significativa, aunque se observó dependencia de Q con la región al utilizar la participación femenina como variable de comparación. Se comprueba que existe inequidad de géneros, que no está relacionada con el impacto de las revistas, pero si con la región y con la categoría temática.

Palabras clave

Ciencias ambientales; desigualdad de géneros; impacto de revistas; participación femenina.

Abstract

Despite the progress that has been made in terms of gender equality in research, there are still gaps that are reflected in the minority participation of women as authors of scientific papers. A quantitative analysis was made of the participation of women in environmental science journals indexed in Scopus for the year 2023, their trends, groupings and relationships with bibliometric indicators. We worked with data extracted from Scimago Journals & Country Rank, which were analyzed descriptively, through clusters, correlations and cross-tables. A total of 2473 records were obtained and analyzed by quartile (Q), region of origin and subject category. It was found that female participation is a minority with a median of 36.93%, a maximum of 37.50% per Q (Q4) and 41.26% per region (Africa/Middle East). There are no significant differences in female participation with respect to Q, but significant differences were observed between regions. The relationship between female participation and the SJR and H indicators was not significant, although a dependence of Q on region was observed when female participation was used as a comparison variable. It was found that there is a gender inequality that is not related to the impact of the journals, but is related to the region and the thematic category.

Keywords

Environmental sciences; gender inequality; journal impact; female participation.

Recibido: 02/12/2024

Aceptado: 27/12/2024

DOI: <https://dx.doi.org/10.5557/IIMEI15-N29-046068>

Descripción propuesta: Marín Velásquez, Tomás Darío, 2024. Análisis cuantitativo de la participación femenina en revistas de Ciencias Ambientales según registro de Scopus. *Métodos de Información*, **15**(29), 46-68.

1. Introducción

La dinámica de la participación femenina en la ciencia y sobre todo en la publicación científica ha estado condicionada a mantenerse relegada respecto a la participación masculina y aun cuando su presencia ha ido en aumento, siguen existiendo áreas del conocimiento donde las mujeres se mantienen como minoría, lo que se ve reflejado en su producción científica. Una de esas áreas con dominio masculino son las ciencias e ingeniería, en donde las mujeres

siguen estando infrarrepresentadas (Giannos *et al.* 2023). Reportes como el de la brecha de género en la ciencia de la UNESCO (2024) indican que, a pesar de las mujeres haber ganado terreno en la ciencia, apalancadas por las políticas de equidad de géneros, todavía a nivel mundial la mayor parte de la participación en las publicaciones científicas corresponde a los hombres.

Según el informe de la UNESCO (2024) para el 2021 la participación de la mujer en la ciencia, por región, no superó el 50%, con la región asiática como la de mayor porcentaje con 49,6% seguida de América Latina y el Caribe con 44,4%. Así mismo, se reportó que, por países, son pocos los que tienen una participación mayoritaria de mujeres, entre ellos destacan Guatemala y Venezuela por América Latina y el Caribe, con 62,8 y 55,3% respectivamente; Macedonia y Serbia por Europa con 54,2 y 52,3% respectivamente; Túnez en África con 54,0% y Birmania y Kirguizistán por Asia con 75,1 y 59,8%. Estas estadísticas representan una prueba de que aun cuando se ha avanzado una participación importante de la mujer en la ciencia, sigue existiendo una brecha en cuanto a la participación femenina y por ende en la publicación científica.

Diversos estudios se han enfocado en la participación de la mujer en la ciencia y en la publicación científica desde diversas perspectivas. Guevara (2021) estudio la participación femenina en carreras de ingeniería y estudio los factores que condicionan la misma. Bello (2020) estudió la presencia de mujeres en carreras de ingeniería destacando el bajo porcentaje de las mismas, lo que también fue mencionado por Marquinez (2021) y Martínez-Galaz *et al.* (2022). En las ciencias de la salud, un área donde la participación femenina ha ido en aumento, se evidencian estudios como los de Aquino-Canchari *et al.* (2022), Centeno-Leguía *et al.* (2020), Filardo *et al.* (2016), Shannon *et al.* (2019) y Yang *et al.* (2022), que demuestran que todavía sigue existiendo prevalencia masculina y a su vez hacen hincapié en la importancia de las mujeres en esta área del conocimiento. En Psicología, Greenbaum *et al.* (2018) demostró que igualmente el sesgo hacia la participación masculina sigue estando vigente. En un ámbito más general, también se cuenta con estudios que han indicado la baja participación femenina en autorías de revistas (de Oliveira *et al.* 2019) y el impacto de las mujeres en los equipos de investigación (Shi y Wu 2024).

La presencia femenina como coautoras de artículos científicos se ha visto también como un factor que incide de forma negativa en la tendencia a la citación, lo que sugiere un prejuicio que atenta contra la equidad de la mujer en

la ciencia (Beaudry y Larivière 2016). Aun así, también se han observado estudios donde no se visualiza una aparente relación entre la participación femenina y la visibilidad de los artículos científicos (Carvalho *et al.* 2018). De igual manera hay estudios que han mencionado una relación que va más allá de los prejuicios de género, sino también de la ubicación geográfica, lo que es indicativo de que todavía existe mucho que andar para lograr la equidad de la mujer en la producción científica (Laufer 2008; Ramírez y Salcedo 2023).

Scopus ha venido reportando dentro de los indicadores bibliométricos de las revistas científicas indexadas en su base de datos, el porcentaje de participación femenina para cada uno de los años disponibles en el reporte (2001 – 2023). Esto como un aporte para destacar la presencia femenina como autoras de documentos científicos y concientizar sobre la importancia de las mismas, sin embargo, aun esto está sujeto a factores que afectan de forma negativa una participación masiva de la mujer, como los estereotipos de género en determinadas carreras, la compatibilización de la vida personal con la academia y un sistema universitario diseñado bajo conceptos machistas (Franchi 2019; Vásquez *et al.* 2024).

A pesar de la información disponible en la web, no se observan estudios que se aboquen a su análisis, para observar como es el comportamiento de este indicador clave en la democratización y equidad en la ciencia, solo trabajos puntuales de revisión sistemática cualitativa que han identificado áreas críticas que necesitan atención para abordar la brecha de género y la necesidad de explorar nuevos factores que podrían explicar los sesgos en las áreas científicas (Beroíza-Valenzuela y Salas-Guzmán 2024). Como una contribución al estudio de esta temática, se planteó la presente investigación donde el objetivo fue analizar desde un enfoque cuantitativo la participación femenina en revistas de Ciencias Ambientales según registro de Scopus, con datos del año 2023, con lo que se buscó sentar las bases para estudios en diferentes áreas del conocimiento. Para ello se realizó un análisis descriptivo tanto para el área general, como para sus categorías temáticas y pruebas multivariantes de agrupamiento por cuartiles y regiones, así como también de correlación entre indicadores de impacto. Se concluye en base a los resultados y se deja abierta la discusión para trabajos futuros.

2. Materiales y métodos

Se desarrolló un esquema metodológico basado en un enfoque cuantitativo, descriptivo y correlacional, a partir del análisis de datos secundarios. Los datos se recuperaron de la plataforma *Scimago Journals & Country Rank* (<https://www.scimagojr.com/journalrank.php>) administrada por Scopus, mediante un proceso de filtrado donde se ubicó como área *Environmental Science*, todas las categorías temáticas, todas las regiones y países, solamente *Journals* y como año de análisis el 2023. Se recopiló información del porcentaje de participación femenina en cada revista (%FEM), del Factor de impacto (SJR) e Índice H (H), así como también el mejor cuartil de ubicación (Q), la región a la cual pertenecen las revistas (Región) y el país de origen (País).

La información obtenida fue registrada en hojas de cálculo de Microsoft Excel, revisada, codificada y depurada eliminando los registros con información incompleta y las revistas de reciente inclusión en la plataforma, las cuales no se encuentran ubicadas en los cuartiles y su información no está completa. A partir de este proceso se obtuvo la muestra de estudio que se detalla en la Tabla 1.

Código	Categoría	Nº Revistas
C1	Cambio global y planetario	106
C2	Ciencia y tecnología del agua	243
C3	Conservación de la naturaleza y del paisaje	191
C4	Contaminación	152
C5	Ecología	426
C6	Gestión y eliminación de residuos	118
C7	Gestión, control, política y legislación	362
C8	Ingeniería ambiental	176
C9	Misceláneas	392
C10	Modelamiento Ecológico	38
C11	Química ambiental	138
C12	Salud, toxicología y mutagénesis	131
Total Ciencias ambientales		2473

Tabla 1. Número de revistas para el análisis por categorías temáticas

Los datos fueron llevados al software estadístico Statgraphics Centurion 19.5 con el que se realizaron, los análisis descriptivos correspondientes al total

general de registros y posteriormente por cada una de las categorías temáticas del área de Ciencias ambientales. Los estadísticos descriptivos calculados para la variable %FEM, fueron la media (Media), la mediana (Mediana), la desviación estándar (DE), el coeficiente de variación (CV) y valores mínimos y máximos (Mín, Máx). Así mismo, se determinaron los estadísticos descriptivos con relación a los cuartiles de ubicación de las revistas, la región y el país de origen. Adicionalmente se llevó a cabo un análisis de conglomerados con el que se analizó la agrupación de las revistas por cuartiles y por región, mediante la técnica del vecino más próximo y se visualizó mediante dendrogramas.

Se analizó la relación entre la participación femenina y las variables de impacto de las revistas (SJR y H) mediante un análisis de correlación, donde el primer paso fue establecer la distribución de los datos de %FEM, mediante el estadístico de Kolmogorov-Smirnov, que establece como hipótesis que para una distribución normal se debe cumplir que $p \geq 0,05$ para una correlación paramétrica (R de Pearson) y $p < 0,05$ para correlación no paramétrica (Rho de Spearman). Este análisis se detalla en la Tabla 2.

Código	Categoría	p	Interpretación
C1	Cambio global y planetario	< 0,01	No normal
C2	Ciencia y tecnología del agua	< 0,01	No normal
C3	Conservación de la naturaleza y del paisaje	< 0,01	No normal
C4	Contaminación	< 0,01	No normal
C5	Ecología	< 0,01	No normal
C6	Gestión y eliminación de residuos	< 0,05	No normal
C7	Gestión, control, política y legislación	< 0,05	No normal
C8	Ingeniería ambiental	< 0,05	No normal
C9	Misceláneas	< 0,01	No normal
C10	Modelamiento Ecológico	> 0,10	Normal
C11	Química ambiental	> 0,10	Normal
C12	Salud, toxicología y mutagénesis	> 0,05	Normal
Total Ciencias ambientales		< 0,01	No normal

Tabla 2. Análisis de normalidad de datos por Kolmogorov-Smirnov

Con los resultados mostrados en la Tabla 2 se procedió a realizar análisis de correlación no paramétrica (Spearman) para nueve de las categorías y el área total y análisis de correlación paramétrica (Pearson) en las otras tres. Todas con significancia $p = 0.05$.

Para establecer si existe dependencia del porcentaje de participación femenina en las revistas de acuerdo al cuartil de clasificación y la región geográfica, se analizó mediante tablas cruzadas, con estadístico de prueba Chi-cuadrado (χ^2) para $p < 0,05$ para la dependencia entre Q y Región, tomando como variable de comparación el %FEM.

3. Resultados

Análisis descriptivo del área de Ciencias Ambientales

En la Tabla 3 se observa que, para las 2473 revistas tomadas como muestra, la media y la mediana son de 37,2 y 36,9% respectivamente. Esto indica que aproximadamente un promedio de 37% de los autores que publican en las revistas de Ciencias ambientales son mujeres.

Parámetro estadístico	Valor
Nº de Revistas	2473
Media	37,2
Mediana	36,9
Desviación Estándar	9,8
Coefficiente de Variación	26,3%
Mínimo	2,6
Máximo	100,0
Rango	97,4

Tabla 3. Resumen estadístico descriptivo para %FEM

La dispersión de los datos respecto a la media se ubicó en 26,30%, lo que puede observarse gráficamente en la Figura 1, en la que se visualiza una mayor concentración de puntos respecto a la media, pero con una cantidad importante de revistas con %FEM que se alejan de la tendencia central, tanto por arriba, como por abajo, lo que se debe al rango de porcentajes observado, el cual va desde un mínimo de 2,56% hasta un máximo de 100%.

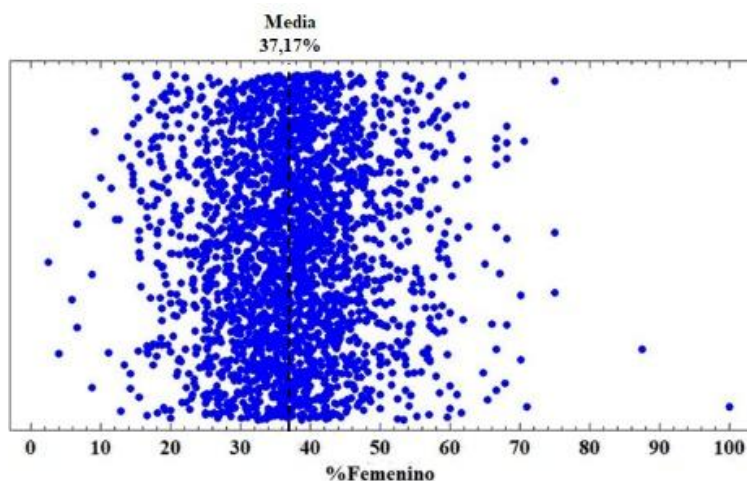


Figura 1. Distribución de los %FEM en revistas de Ciencias ambientales

El %FEM entre los cuartiles fue bastante homogéneo con un rango para la media de 1,0% y para la mediana de 1,1% (Tabla 4).

Cuartil	Revistas	Media	Mediana	DE	CV	Mín	Máx
Q1	659	37,5	37,3	7,3	19,3%	12,7	75,0
Q2	648	36,7	36,4	8,5	23,1%	2,6	67,2
Q3	628	37,0	36,6	10,5	28,3%	4,0	75,0
Q4	538	37,6	37,5	12,7	33,7%	5,9	100,0
Total	2473	37,2	36,9	9,78	26,3%	2,6	100,0

Tabla 4. Resumen estadístico descriptivo de %FEM por Cuartil de ubicación de las revistas

En un análisis comparativo (Kruskal-Wallis) se obtuvo un p -valor = $0,1789 > 0,05$ indicativo de que no existe diferencia significativa entre los valores, lo que también se puede observar gráficamente en la Figura 2 donde se solapan las medianas y los rangos de valores de cada cuartil. El análisis intercuartil indicó que Q3 y Q4 presentan los mayores CV, es decir, %FEM variados, con Q4 como el de mayor dispersión con rango de 94,1%.

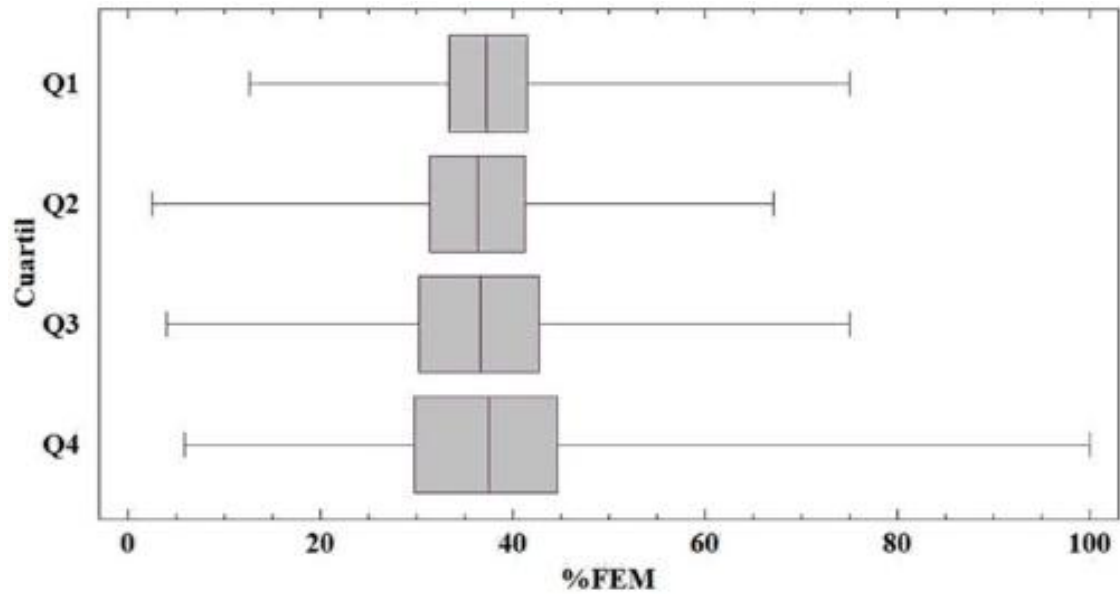


Figura 2. Gráfico de medias para la distribución de %FEM por cuartil de ubicación de las revistas.

Un análisis por conglomerados mostró una clara diferenciación respecto a la agrupación de los porcentajes de participación femenina con dos conglomerados, uno formado por los cuartiles Q1 – Q4 y el otro por los cuartiles Q2 – Q3. Esto se puede observar en el Dendrograma mostrado en la Figura 3.

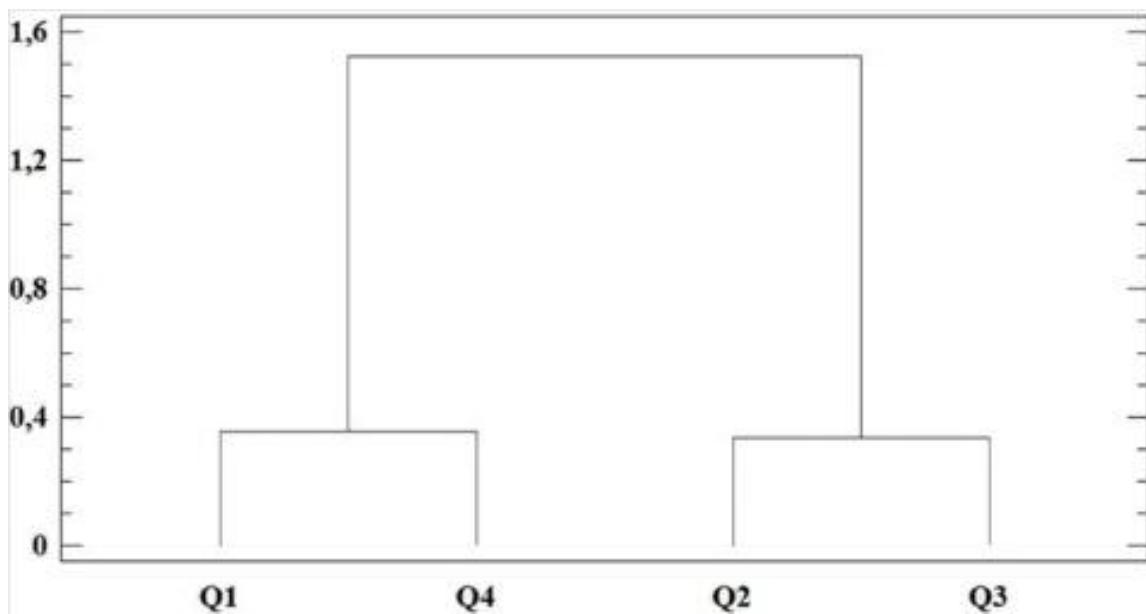


Figura 3. Dendrograma de conglomerados para %FEM por cuartil

Respecto a la distribución por región (Tabla 5), el 49,3% corresponden a Europa del Oeste, 19,6% a Norte América, 13,6% a la Región Asiática y 9,3% a Europa del Este. Estas cuatro regiones acumulan el 91,7% de las revistas.

Región	Revistas	Media	Mediana	DE	CV	Mín	Máx
África	12	29,8	31,3	6,9	23,2%	15,4	38,6
África/Oriente Medio	13	38,3	41,3	8,6	22,3%	23,6	50,9
Región Asiática	337	35,3	36,8	9,1	25,8%	5,9	66,7
Europa del Este	229	40,1	39,7	12,7	31,6%	2,6	87,5
Latinoamérica	80	37,3	37,1	8,6	23,0%	20,3	55,8
Oriente Medio	77	35,1	35,8	9,9	28,3%	11,1	56,1
Norte América	484	37,6	37,1	9,8	26,1%	4,0	75,0
Región del Pacífico	23	35,9	36,6	8,1	22,5%	20,9	56,1
Europa del Oeste	1218	37,2	36,5	9,3	24,9%	9,1	100,0
Total	2473	37,2	36,9	9,9	26,3%	2,6	100,0

Tabla 5. Resumen estadístico descriptivo para %FEM por Región

El mayor porcentaje promedio de participación femenina corresponde a Europa del Este con 40,1%, sin embargo, respecto a la mediana (que es más representativa de datos con distribución diferente a la normal) destaca África/Oriente Medio con 41,3%, con África como la región de menor participación con 31,3%.

La dispersión de los datos fue bastante homogénea por región, con Europa del Este encabezando con 31,6% de CV y un rango de 84,9%. También se constató una dispersión importante en Oriente Medio (28,3% CV) aunque con un rango menor, de 45.0%. Europa del Oeste sobresale con un rango de valores de 90,9% y un CV más bajo que los anteriores (24,9%). Un análisis comparativo por Kruskal-Wallis dio como resultado un p-valor $< 0,001$ indicativo de diferencias significativas entre los %FEM por región. En la Figura 4 se muestra el Dendrograma producto del análisis de conglomerados, donde se observan cinco conglomerados. África y Oriente medio se ubican en solitario, lo que significa que estas dos regiones no presentan similitud ni entre ellas, ni con las demás.

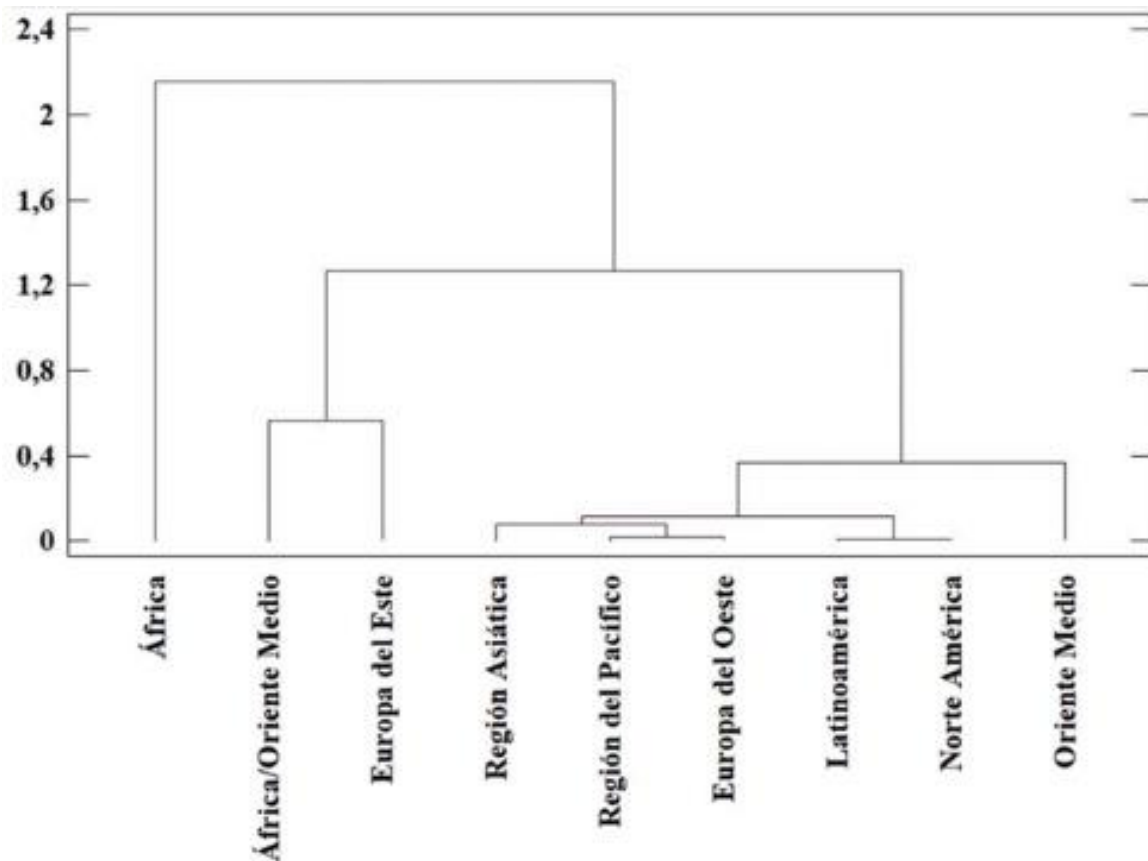


Figura 4. Dendrograma de conglomerados para %FEM por región.

Entre las regiones que integran un conglomerado no existen diferencias, así África/Oriente Medio y Europa del Este se ubican en un conglomerado, en otro la Región Asiática, la Región del Pacífico y Europa del Oeste y por último un conglomerado con Latinoamérica y América del Norte.

El análisis por país arrojó 75 países que poseen revistas indexadas en Scopus en el área de Ciencias ambientales, cuatro de ellos superan el 50% de participación femenina: Azerbaiyán (58,3%), Letonia (87,5%), Moldavia (57,4%) y Portugal (57,1%). Tres de estos países solo cuentan con una revista, siendo Portugal con cuatro el único cuyo valor es realmente promedio. Los países con mayor cantidad de revistas (Reino Unido, Estados Unidos, Holanda, Alemania, China y Suecia) presentan %FEM promedio entre 35,8 y 38,6%.

Análisis descriptivo por categorías temáticas

Del análisis descriptivo (Tabla 6), se observa que la categoría con mayor participación femenina es Salud, toxicología y mutagénesis, con una mediana de 42,9%. La categoría con la menor participación femenina la representa Ingeniería ambiental con una mediana de 33,8%.

Código	Mediana	DE	CV	Promedios máximos					
				Q		Región		País	
C1	36,5	9,1	25,0%	38,3	Q2	38,7	Región del Pacífico	48,0	Serbia
C2	34,7	9,3	26,7%	36,5	Q4	39,5	Oriente Medio	57,1	Portugal
C3	37,3	9,6	25,6%	38,3	Q1	41,4	Europa del Este	87,5	Letonia
C4	37,2	9,0	24,1%	38,7	Q4	44,4	Europa del Este	52,5	Ucrania
C5	37,4	10,2	27,2%	38,5	Q1	44,5	África/Oriente Medio	53,1	Iraq
C6	35,6	7,9	22,1%	35,9	Q3	40,1	Oriente Medio	52,6	Turkía
C7	37,7	10,2	27,0%	38,3	Q1	40,8	Latinoamérica	58,8	Taiwan
C8	33,8	9,2	27,3%	35,1	Q4	34,9	Región Asiática	57,1	Portugal
C9	37,9	10,3	27,1%	39,1	Q3	43,2	Europa del Este	60,9	Filipinas
C10	35,3	7,8	22,0%	38,0	Q2	39,8	Europa del Este	52,5	Ucrania
C11	38,1	7,3	19,1%	41,5	Q4	48,5	Europa del Este	58,3	Azerbaiyán
C12	42,9	10,4	24,3%	45,8	Q1	56,1	Región del Pacífico	58,6	Rusia

Tabla 6. Resumen estadístico descriptivo por categorías temáticas

La dispersión de los datos, respecto al CV, se encuentra entre 19,1% (Química ambiental) y 27,3% (Ingeniería ambiental), un rango de dispersión de 8,2%. Se observa que el Cuartil Q1 presentó valores máximos en cuatro categorías (Conservación de la naturaleza y del paisaje, Ecología, Gestión, control, política y legislación y Salud, toxicología y mutagénesis) lo que representó el 33,3% de las categorías. En el cuartil Q2 se evidenciaron máximos valores de %FEM en Cambio global y planetario y Modelamiento ecológico, el 16,7% de las categorías. Para el cuartil Q3, los máximos fueron en Gestión y eliminación de residuos y Misceláneas (16,7%). El cuartil Q4 destacó en las categorías Ciencia y tecnología del agua, Contaminación, Ingeniería ambiental y Química ambiental, el 33,3% de las categorías.

Respecto a las regiones, predomina Europa del Este con cinco categorías (Conservación de la naturaleza y del paisaje, Contaminación, Misceláneas, Modelamiento Ecológico y Química ambiental) es decir 41,7% de las categorías. Las Regiones del Pacífico y Oriente Medio tuvieron cada una dos categorías con máxima participación femenina (16,7% cada una): Cambio global y planetario y Salud, toxicología y mutagénesis, en la Región del Pacífico, y Ciencia y tecnología del agua y Gestión y eliminación de residuos en Oriente Medio. Las otras regiones con máximos %FEM fueron África/Oriente Medio (Ecología) y Latinoamérica (Gestión, control, política y legislación), aportando el 16,7% restante.

Entre los países donde se ubicaron los mayores %FEM por categoría, destacan Portugal y Ucrania con dos categorías cada uno (Ciencia y tecnología del agua e Ingeniería ambiental en el caso de Portugal y Contaminación y Modelamiento ecológico en Ucrania), es decir 33,3% entre ambos. En el resto de las categorías aparecen máximos %FEM en revistas de igual número de países, lo que hace inferir que no hay un país que destaque por su participación femenina en las revistas de Ciencias ambientales.

Análisis de la relación entre %FEM y los indicadores SJR y H

Se procedió a utilizar pruebas estadísticas de correlación de Spearman para el área general y nueve de las categorías las cuales no presentan una distribución normal y correlación de Pearson para tres de las categorías las cuales si presentaron una distribución normal en sus valores de %FEM (Tabla 2). Los resultados de muestran en la Figura 5.

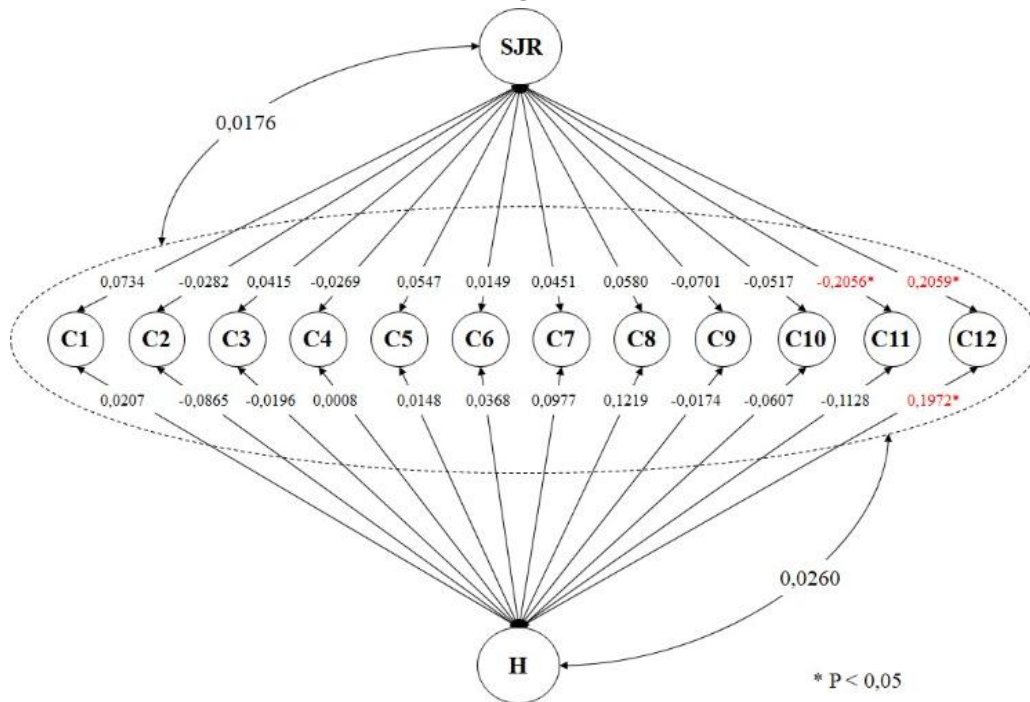


Figura 5. Resultados del análisis de correlación entre %FEM y los indicadores SJR y H

Los coeficientes de correlación obtenidos se ubicaron en los niveles de despreciables (0 - 0,1) a débiles (0,1 - 0,3) (Hernández *et al.* 2018). Esto es indicativo de que la participación femenina en las revistas de Ciencias ambientales no está relacionada con la importancia e impacto de éstas. Solo tres correlaciones fueron significativas ($p < 0,05$), las cuales fueron %FEM (Química ambiental) – SJR, %FEM (Salud, toxicología y mutagénesis) – SJR y

%FEM (Salud, toxicología y mutagénesis) – H, sin embargo, estas relaciones siguen siendo débiles.

Para observar la relación categórica entre la ubicación por cuartil y la región se desarrolló un análisis de tablas cruzadas en el que se tomó al %FEM como el factor numérico, mostrándose los resultados en la Tabla 7.

Código	χ^2	p	Interpretación	V de Cramer
C1	807,2	< 0,001	Dependientes	0,26
C2	2902,2	< 0,001	Dependientes	0,34
C3	2226,2	< 0,001	Dependientes	0,32
C4	2749,2	< 0,001	Dependientes	0,40
C5	5933,5	< 0,001	Dependientes	0,35
C6	1539,1	< 0,001	Dependientes	0,35
C7	3529,4	< 0,001	Dependientes	0,30
C8	2109,7	< 0,001	Dependientes	0,34
C9	5137,5	< 0,001	Dependientes	0,34
C10	506,6	< 0,001	Dependientes	0,36
C11	2995,9	< 0,001	Dependientes	0,44
C12	2685,7	< 0,001	Dependientes	0,40
Total Ciencias ambientales	25429,5	< 0,001	Dependientes	0,30

Tabla 7. Resultados de tablas cruzadas entre Q y Región con base en el %FEM

Según lo observado en la prueba de dependencia, con base en el estadístico Chi-cuadrado (χ^2) la ubicación de las revistas por cuartil es dependiente de la región, visto desde la perspectiva del porcentaje de participación femenina. Se infiere que, tanto en el área de Ciencias ambientales como en cada una de sus categorías, el valor observado de Q para un caso concreto está relacionado con el valor de %FEM en la Región.

Para el área de Ciencias ambientales en general, el coeficiente V de Cramer = 0,30 indica que la relación de dependencia de Q y Región con base en %FEM es muy fuerte por ser mayor a 0,25 (Akoglu, 2018). Esto se puede interpretar como una relación de dependencia muy fuerte de la ubicación de las revistas en cuartiles con la región a la que pertenecen, cuando se analizan a la luz de la participación femenina. De igual forma se constata una tendencia similar en cada una de las categorías con coeficientes V de Cramer superiores a 0,25 con una mayor dependencia en la categoría Química ambiental con V de Cramer = 0,44 y una dependencia menor en la categoría Cambio global y planetario con V de Cramer = 0,30.

4. Discusión

La participación femenina en las revistas de Ciencias ambientales indexadas en Scopus para el año 2023 fue de aproximadamente 37% en promedio. Este resultado demuestra que, en el área temática estudiada, la presencia de mujeres como autoras o co-autoras de publicaciones científicas sigue siendo minoritaria en comparación con los hombres. Guevara (2021) en su trabajo sobre la participación femenina en carreras relacionadas con la ingeniería, la ciencia y la tecnología, indica que los motivos que llevan a las mujeres a escoger las mismas están condicionados por complejas relaciones y motivos multicausales, destacándose factores individuales, familiares, sociales y económicos. Lo anterior puede influir de forma determinante en la tendencia observada, ya que las Ciencias ambientales son especialidades que se asocian más a los hombres.

Centeno-Leguía *et al.* (2020) mostraron que en el área médica la participación femenina en publicaciones peruanas se ubicó en 41% que, aunque mayor al observado en la presente investigación, sigue siendo menor a la participación masculina, además las ciencias de la salud es un área donde la mujer ha tenido un rol más activo que en el caso de las Ciencias ambientales. Aquino-Canchari *et al.* (2022) reportaron que la participación femenina como parte de los comités editoriales de revistas de Ciencias de la salud indexadas en Scopus en Latinoamérica no supera el 28,9%, lo que evidencia que a nivel regional la participación de la mujer en responsabilidades editoriales también es minoritaria, no solo son menos las que publican, sino también las que participan en los editoriales de las revistas. Lo anterior es consistente con el reportado por Oliveira *et al.* (2019) quienes identificaron que sólo el 29% de la autoría de los artículos en revistas brasileñas pertenecía a mujeres y que se corrobora que históricamente la participación femenina es inferior a la masculina.

En el área de Psicología, Greenbaum *et al.* (2018) reportó que los autores masculinos tienen más publicaciones, por término medio y más autorías únicas y primeras autorías, en comparación con las autoras femeninas, lo que demuestra que es una tendencia que se repite en diversos campos de la ciencia. Shi y Wu (2024) observaron un aumento constante de la presencia femenina en equipos de investigación a lo largo del tiempo, con variaciones entre disciplinas y categorías generales, observando que los equipos formados por mujeres tienden a combinar conocimientos menos convencionales y que la presencia de

mujeres en los campos dominados por los hombres se intensifica con el tiempo, debido a la capacidad de innovación que aportan. A pesar de lo anterior, los resultados publicados por Filardo *et al.* (2016) donde para el año 2014 la participación femenina en revistas médicas fue de 37%, parecen indicar que no ha aumentado significativamente este porcentaje en el tiempo, coincidiendo con el obtenido para Ciencias ambientales en 2023.

De forma puntual se observaron porcentajes de participación femenina altos en algunos casos, destacando un 100% reportado en la región de Europa del Oeste, específicamente en Reino Unido. La revista con este porcentaje fue *Journal of Water Law*, la cual publicó solo 6 documentos en 2023 con participación completa de autorías femeninas. Lo anterior es algo poco común, si se relaciona con la tendencia central de los %FEM observados. Sin embargo, debido a las políticas de suscripción de la revista no se pudo tener acceso a los documentos publicados para identificar los factores que llevaron a esa participación total de mujeres, lo que es una problemática que se presenta en la ciencia cerrada.

La relación de %FEM y el cuartil no mostró significancia, por lo que se puede decir que la participación de mujeres como autoras de artículos científicos en Ciencias ambientales no está condicionada al impacto de las revistas, aun cuando los mayores %FEM se ubicaron en los cuartiles Q1 y Q4. Este tema no ha sido abordado en estudios previos por lo que se asume como una línea investigativa de importancia a ser estudiada de forma separada. Aun así, Carvalho *et al* (2018) indican que el género no afecta el impacto de los artículos científicos, sino que la productividad se puede explicar en términos de un efecto cohorte, es decir, como consecuencia de la mayor edad y antigüedad de los hombres en ciertas áreas científicas.

Se visualizaron diferencias en el %FEM con la región de acuerdo al análisis de conglomerados. Europa se muestra como el principal bastión en la cruzada de las mujeres en la publicación científica, representando el 58,5% de las revistas de Ciencias ambientales y los porcentajes más altos de participación femenina con 100% en Europa del Oeste y 87,5% en Europa del Este. Se debe mencionar que no se consiguen estudios que se avoquen a este tema, solo reportes de diferentes instituciones han presentado la evolución de la participación femenina en la ciencia europea. La UNESCO (2024) en una hoja informativa, indicó que para el año 2021 la participación femenina en la ciencia

a nivel global era minoritaria y que en Europa Central y del Este la participación fue de 38,7% y en Europa del Oeste fue de 33,9%. Lo que representa una tendencia similar en comparación con los datos analizados de participación femenina en revistas de Ciencias ambientales para el 2023.

Entre las diferentes categorías temáticas que componen la Ciencias ambientales, existen especialidades donde la participación de la mujer parece ser más relevante, como el caso de Salud, toxicología y mutagénesis que presenta el mayor porcentaje de participación promedio con 42,9% y en el otro extremo se encuentra Ingeniería ambiental con 33,8%. Esto ratifica que aun con la tendencia a la inclusión cada vez mayor de las mujeres en especialidades del área científico-tecnológica, todavía existen algunas donde éstas no se desempeñan en igualdad con los hombres, es decir, se sigue teniendo carreras donde las mujeres son minoría. La presencia femenina en carreras relacionadas con la salud siempre ha sido destacada, por lo que una mayor participación de mujeres como autoras en revistas de Salud, toxicología y mutagénesis no es de extrañar. Flores-Domínguez (2012) refiere que el aumento de la presencia femenina en las ciencias de la salud se debe, en parte, a su mayor capacidad comunicativa, a su tendencia a involucrarse más con los pacientes y ser apoyo emocional. Shannon *et al.* (2019) destaca la importancia de la igualdad de géneros en las ciencias de la salud, indicando que no es simplemente instrumental, sino que tiene amplios beneficios y es una cuestión de equidad y justicia social para todos, lo que justifica que, en las Ciencias ambientales, la categoría asociada a la salud sea la de mayor participación femenina.

Tradicionalmente las carreras de ingeniería han sido dominadas por los hombres y en algunas especialidades la presencia femenina era casi nula, en este aspecto Razo (2008) menciona a que, en México hasta el 2008, no existía presencia femenina en algunas carreras de Ingeniería, entre ellas la Ingeniería ambiental. Bello (2020) destaca que la proporción de mujeres matriculadas en ingeniería a nivel mundial está entre 27 y 28% con solo algunos países de Asia y Latinoamérica que reportan una paridad de matrícula, lo que sustenta la menor presencia femenina en Ingeniería ambiental. Estudios han sugerido que la baja presencia histórica de las mujeres en ingeniería se debe a factores como la desigualdad en la interacción académica con sus pares masculinos, así como la existencia de una relación inversa entre el rol de madre y la identidad profesional, que aun en estos tiempos dificulta la elección de estas carreras para las mujeres (Marquinez 2021; Martínez-Galaz *et al.* 2022).

La relación entre la participación femenina y los indicadores de impacto de las revistas de Ciencias ambientales no pasó de ser baja y en la mayoría de los casos (categorías) no presentó significancia estadística. Lo anterior demuestra que el género no influye en el impacto y visibilidad de las revistas, lo que coincide con lo indicado por Carvalho *et al* (2018). Sin embargo, en contraste con lo obtenido, Beaudry y Larivière (2016) manifiestan su preocupación al mostrar que los académicos que publican con una mayor proporción de coautoras son menos citados y que en revistas con un factor de impacto similar, los investigadores que colaboran con coautoras son sistemáticamente menos citados, tanto en el ámbito de las ciencias como de la salud, en comparación con los que publicaran con un grupo de coautores en el que predominan los hombres. Por su parte, Yang *et al.* (2022) hacen referencia a que, en el área de medicina, los artículos con participación mixta (hombres y mujeres) presentan mayor impacto al recibir más citas, en comparación con artículos publicados por autores de un solo sexo, aunque también indican que el número de autores es otro factor importante, lo infiere una relación entre el género y el factor de impacto que contrasta con lo obtenido en la presente investigación, sin embargo, los autores citados no justifican estadísticamente el resultado, solo se limitan a la comparación numérica, lo que evidentemente influye en la diferencia de conclusiones.

Aun con la poca relación encontrada entre %FEM y los indicadores de impacto, se pudo comprobar que la participación femenina incide en la dependencia de la ubicación por cuartiles de las revistas y la región, tanto para el área de Ciencias ambientales como para cada una de sus categorías temática. Lo anterior se observa por la diferencia en la cantidad de revistas ubicadas en cada cuartil en función a la región. La distribución desigual del impacto de las revistas a nivel mundial ha sido objeto de estudios y debates, como lo observaron Ramírez y Salcedo (2023) al indicar la desigualdad a la que se ven sometidas las revistas de Latinoamérica, lo que es un detalle histórico, ya que Laufer (2008) reflexiona sobre este aspecto y menciona que uno de los principales detalles de la desigualdad y por consecuencia de la dependencia de la ubicación de las revistas con la región, es la forma de calcular el factor de impacto, el cual se limita a las citas que se realizan dentro de las mismas indexadoras, lo que resta importancia al impacto real regional y favorece a las regiones con mayor cantidad de revistas y en este caso también a las que presentan un mayor %FEM.

Esta dependencia de la ubicación en cuartiles de las revistas de Ciencias ambientales con la región ha sido una temática poco estudiada, menos aún respecto a la participación femenina, sin embargo, algunos autores han aportado a este tema desde diferentes perspectivas. Wuestman *et al.* (2019) indican que, la ubicación geográfica aumenta la probabilidad de citación entre dos artículos cuando existe una relación conjunta en la temática, lo que puede explicar el por qué la ubicación de las revistas analizadas se relaciona con la región, ya que es evidente que donde existen mayor cantidad de revistas y hay mayor participación femenina, se deben dar mayores cantidades de co-citaciones internas que elevan el factor de impacto. Esta tesis de la proximidad geográfica en el impacto de las revistas también es mencionada por Frenken (2020) quien se refiere a que dentro de una zona geográfica se pueden encontrar temáticas comunes y conocimientos compartidos que generan citas y aumentan en impacto de las revistas, no solo dentro de la región sino a nivel global.

Kowal *et al.* (2021) expresan que existe un sesgo geográfico al momento de evaluar los estudios científicos, demostrando prejuicios que inciden en la evaluación de la ciencia y por ende en la importancia de las revistas científicas. Los autores citados coinciden en afirmar que existe dependencia de la ubicación de las revistas respecto a la región de origen, lo que es consistente con lo obtenido y, además, el trabajo realizado presenta un aporte en mostrar que la participación femenina también entra a formar parte de esta relación, específicamente en las Ciencias ambientales, pero que es un resultado que puede encontrarse en otras áreas de conocimiento.

5. Conclusiones

A pesar de los avances en materia de equidad de géneros, se evidencia que la participación femenina en las revistas de Ciencias ambientales indexadas en Scopus para el año 2023, es minoritaria e independiente del nivel de impacto de las revistas de acuerdo a su ubicación por cuartiles, su SJR e Índice H.

La tendencia minoritaria de la participación femenina se observa, de igual forma, en las categorías temáticas del área de Ciencias ambientales, aunque en algunos casos se constata que hay revistas donde la participación de las mujeres como autoras supera a los hombres, pero siguen siendo limitadas.

El análisis de la participación femenina en revistas de Ciencias ambientales por región mostró diferencias significativas, con África/Oriente Medio y Europa del Este como las de mayor promedio, y África y Oriente

Medio como las de menor participación, teniendo el resto de las regiones una participación similar. Destaca en este aspecto Europa con los mayores porcentajes individuales.

No se obtuvo evidencia estadística de relación entre la participación femenina y los indicadores de impacto de las revistas de Ciencias ambientales, lo que indica que los artículos publicados en las revistas del área no son citados por el género de sus autores, sino por su temática.

La ubicación de las revistas por cuartiles mostró evidencia de dependencia significativa respecto a la región cuando se utiliza el porcentaje de participación femenina como variable numérica de comparación, lo que hace inferir que existe un sesgo hacia la mejor ubicación de revistas en determinadas regiones, sobre todo, en el caso de estudio, hacia la región europea.

Bibliografía

- AKOGLU, H., 2018. User's guide to correlation coefficients. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, **18**(3), 91–93. ISSN 2452-2473. doi: 10.1016/j.tjem.2018.08.001
- AQUINO-CANCHARI, C. R., S. G. CHÁVEZ-BUSTAMANTE, C. A. BENITES-IBARRA, R. QUIJANO-ESCATE y H. ARROYO-HERNÁNDEZ, 2022. Participación femenina en los comités editoriales de revistas médicas en Latinoamérica. *Biomédica*, **42**(2), 355-363. ISSN 2590-7379. doi: 10.7705/biomedica.6120
- BEAUDRY, C. y V. LARIVIÈRE, 2016. Which gender gap? Factors affecting researchers' scientific impact in science and medicine. *Research Policy*, **45**(9), 1790–1817. ISSN 2590-1451. doi: 10.1016/j.respol.2016.05.009
- BELLO, A., 2020. Informe ONU Mujeres [En línea]. Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en América Latina y el Caribe. [Consulta: 28 de noviembre 2024]. Disponible en: <https://lac.unwomen.org/sites/default/files/Field%20Office%20Americas/Documents/Publicaciones/2020/09/Mujeres%20en%20STEM%20ONU%20Mujeres%20Unesco%20SP32922.pdf>
- BEROÍZA-VALENZUELA, F. y N. SALAS-GUZMÁN, 2024. STEM and gender gap: a systematic review in WoS, Scopus, and ERIC databases (2012–2022). *Frontiers in Education*, **9**, 1378640. ISSN 2504-284X. doi: 10.3389/feduc.2024.1378640

- CARVALHO, M. S., C. M. COELI y L. D. DE LIMA, 2018. Mulheres no mundo da ciência e da publicação científica. *Cadernos de Saúde Pública*, **34**(3). ISSN 1678-4464. doi: 10.1590/0102-311x00025018
- CENTENO-LEGUÍA, D., L. MORALES-CONCHA, C. E. LOPEZ y C. MEJIA, 2020. Mujeres científicas: características y factores asociados a la primera autoría y coresponsalía en revistas peruanas indizadas a SciELO, 2010-2015. *Educación Médica*, **21**(1), 17–23. ISSN 1579-2099. doi:10.1016/j.edumed.2018.04.010
- DE OLIVEIRA, M. E. A., F. I. A. ALVES y J. L. SOUZA, 2019. The female participation in the academic production on capital structure in Brazilian journals. *HOLOS*, **35**(4), 1-24. ISSN 1807-1600. doi: 10.15628/holos.2019.8255
- FILARDO, G., B. DA GRACA, D. M. SASS, B. D. POLLOCK, E. B. SMITH y M. A.-M. MARTINEZ, 2016. Trends and comparison of female first authorship in high impact medical journals: observational study (1994-2014). *BMJ*, **352**, i847. ISSN 1756-1833. doi: 10.1136/bmj.i847
- FLORES-DOMÍNGUEZ, C., 2012. Feminización en medicina: liderazgo y academia. *Educación Médica*, **15**(4), 191-195. ISSN 1579-2099. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132012000400003
- FRANCHI, A. M., 2019. Las mujeres y la ciencia: obstáculos y desafíos para lograr la equidad de género. *Ciencia, Tecnología y Política*, **2**(3), 026. ISSN 2618-3188. doi: 10.24215/26183188e026
- FRENKEN, K., 2020. Geography of scientific knowledge: A proximity approach. *Quantitative Science Studies*, **1**(3), 1007–1016. ISSN 2641-3337. doi: 10.1162/qss_a_00058
- GIANNOS, P., K. KATSIKAS TRIANTAFYLLIDIS, M. PARASKEVAIDI, M. KYRGIU y K. S. KECHAGIAS, 2023. Female Dynamics in Authorship of Scientific Publications in the Public Library of Science: A 10-year Bibliometric Analysis of Biomedical Research. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, **13**(2), 228–237. ISSN 2254-9625. doi: 10.3390/ejihpe13020018
- GREENBAUM, H. K., H. L. GOODSIR, M. C. SMITH y D. H. ROBINSON, 2018. Female Participation as Top-Producing Authors, Editors, and Editorial Board Members in Educational Psychology Journals from 2009 to 2016. *Educational Psychology Review*, **30**(4), 1283–1289. ISSN 1040-726X. doi: 10.1007/s10648-018-9452-8

- GUEVARA, M. E., 2021. Factores que influyen en la participación de la mujer en carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática. *Ciencia, Cultura y Sociedad*, **6**(2), 66–82. ISSN 2709-2593. doi: 10.5377/ccs.v6i2.12159
- HERNÁNDEZ, J. D., et al., 2018. Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Archivos venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, **37**(5), 587-595. ISSN 2610-7988. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/559/55963207025/55963207025.pdf>
- KOWAL, M., P. SOROKOWSKI, E., KULCZYCKI y A. ŻELAŻNIEWICZ, 2021. The impact of geographical bias when judging scientific studies. *Scientometrics*, **127**(1), 265–273. ISSN 1588-2861. doi: 10.1007/s11192-021-04176-7
- LAUFER, M., 2008. Impacto e Influencia. *Interciencia*, **33**(1), 05. ISSN 2244-7776. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442008000100001
- MARQUINEZ, V., 2021. Mujeres en Ciencia y Tecnología. Percepciones sobre el rol profesional de las ingenieras en Mar del Plata. *Descentrada*, **5**(1), c132. ISSN 2545-7284. doi: 10.24215/25457284e132
- MARTÍNEZ-GALAZ, C. P., V. L. DEL CAMPO y P. V. PALOMERA-ROJAS, 2022. Voces de mujeres en ingeniería: experiencias académicas, obstáculos y facilitadores para permanecer en las carreras. *Formación Universitaria*, **15**(4), 59-68. ISSN 0718-5006. doi: 10.4067/S0718-50062022000400059
- RAMÍREZ, T. y A. SALCEDO, 2023. América Latina y la Producción de Artículos Científicos: un crecimiento desigual y asimétrico. *Práxis Educativa*, **19**(50), e12001. ISSN 2178-2679. doi: 10.22481/praxisedu.v19i50.12001
- RAZO, M. L., 2008. La inserción de las mujeres en las carreras de ingeniería y tecnología. *Perfiles educativos*, **30**(121), 63-96. ISSN 2448-6167. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982008000300004
- SHANNON, G., M. JANSEN, K. WILLIAMS, C. CÁCERES, A. MOTTA, A. ODHIAMBO, A. ELEVELD y J. MANNELL, 2019. Gender equality in science, medicine, and global health: where are we at and why does it matter? *The Lancet*, **393**(10171), 560–569. ISSN 2214-109X. doi: 10.1016/s0140-6736(18)33135-0

- SHI, W. y R. WU, 2024. Women's strength in science: exploring the influence of female participation on research impact and innovation. *Scientometrics*, **129**(7), 4529–4551. ISSN 1588-2861. doi: 10.1007/s11192-024-05089-x
- UNESCO, 2024. SC-PBS-STIP/2024/FWIS/2, UNESCO Institute for statistics [En línea]: La brecha de género en la ciencia: situación y tendencias. [Consulta: 29 de noviembre 2024]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388805>
- VÁSQUEZ, C., M. CHACÓN, S. MESA y S. M. ARGUEDAS, 2024. Factores que impulsan y que inhiben el ingreso y la permanencia de mujeres en las carreras de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica. *Actualidades Investigativas en Educación*, **24**(2), 30-65. ISSN 1409-4703. doi: 10.15517/aie.v24i2.59104
- WUESTMAN, M. L., J. HOEKMAN y K. FRENKEN, 2019. The geography of scientific citations. *Research Policy*, **48**(7), 1771–1780. ISSN 2590-1451. doi: 10.1016/j.respol.2019.04.004
- YANG, Y., T. Y. TIAN, T. K. WOODRUFF, B. F. JONES y B. UZZI, 2022. Gender-diverse teams produce more novel and higher-impact scientific ideas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **119**(36), e2200841119. ISSN 0369-3236. doi: 10.1073/pnas.2200841119