

Avances de las publicaciones científicas en neurociencias en los últimos 25 años en el mundo

Advances in neuroscience scientific publications in the last 25 years in the world

Luis Fernando Restrepo Betancur^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-8583-5028>

¹Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

* Autor para la correspondencia: frbstatistical@yahoo.es

RESUMEN

La neurociencia es de gran importancia para conocer los avances relacionados con el estudio del sistema nervioso, tanto en humanos como en animales, con la finalidad de evaluar cómo se genera la conducta del individuo. El objetivo de la presente investigación consistió en comparar el número de publicaciones y citas en neurociencias entre las diferentes regiones geográficas del mundo en los últimos veinticinco años, teniendo en cuenta la información reportada por *Scimago Journal & Country Rank*. Se empleó el análisis multivariado de la varianza, suplementado con el contraste canónico de carácter ortogonal, con el propósito de establecer dónde se encuentra la diferencia entre regiones. Para el procesamiento estadístico de la información se utilizó el paquete SAS University. Como resultados destacados se aprecia que Norteamérica presentó diferencia estadística, respecto a las demás zonas geográficas evaluadas, al tener el mayor número de publicaciones y citas. África y Latinoamérica poseen las estadísticas más bajas. Las publicaciones de mayor impacto científico en el campo de las neurociencias se ubican en Estados Unidos, Inglaterra y Alemania. Se concluye que existe una gran brecha entre las regiones desarrolladas tecnológicamente, respecto a las regiones en vía de desarrollo en lo

relacionado con la producción científica en neurociencias. En los últimos años se ha evidenciado un aporte notorio de profesionales provenientes de Asia, quienes se caracterizan por tener un número notable de artículos y de citas. De manera adicional se pudo apreciar una interacción significativa entre investigadores científicos en el área de la neurociencia.

Palabras clave: bibliometría; estadísticas; investigación; neurociencias; publicación.

ABSTRACT

Neuroscience is of great importance to know the advances related to the study of the nervous system, both in humans and animals, in order to evaluate how the behavior of the individual is generated. The objective of the present research was to compare the number of publications and citations in neuroscience among the different geographic regions of the world in the last twenty-five years, taking into account the information reported by Scimago Journal & Country Rank. Multivariate analysis of variance was used, supplemented with orthogonal canonical contrast, in order to establish where the difference between regions lies. The SAS University package was used for the statistical processing of the information. The results showed that North America presented a statistical difference with respect to the other geographical areas evaluated, as it had the highest number of publications and citations. Africa and Latin America have the lowest statistics. The publications with the greatest scientific impact in the field of neurosciences are located in the United States, England and Germany. It can be concluded that there is a large gap between the technologically developed regions and the developing regions in terms of scientific production in neurosciences. In recent years there has been a notable contribution of professionals from Asia, who are characterized by a notable number of articles and citations. In addition, a significant interaction between scientific researchers in the area of neuroscience was observed.

Keywords: bibliometrics; statistics; research; neurosciences; publication.

Recibido: 10/02/2022

Aceptado: 11/04/2022

Introducción

La neurociencia es el estudio del conjunto de componentes del sistema nervioso, como lo son el cerebro, la médula espinal y las neuronas;⁽¹⁾ asimismo, este campo se encarga de estudiar las funciones, estructuras y comportamientos neuronales. A pesar de que es complicado identificar los principales temas de investigación de la neurociencia, debido al gran número de publicaciones relacionadas con esta, se destacan algunos como la analítica de métodos, el modelado y análisis computacional, la fisiología y anatomía, las funciones sensomotoras, el envejecimiento y las funciones cognitivas, la neuroimagen, la neurociencia social, el lenguaje y el aprendizaje. Además, herramientas como la bibliometría proporcionan información importante y actualizada que permite identificar los puntos críticos de investigación de esta ciencia.^(2,3)

Uno de los principales objetivos de investigación de la neurociencia, que además ha sido un tema bastante estudiado a lo largo del tiempo, es comprender la relación entre la estructura y la función del cerebro humano; de hecho, durante los últimos 15 años los métodos y técnicas utilizadas para tal fin han evolucionado considerablemente.⁽⁴⁾ Nuevas alternativas como los estudios de conectividad cerebral han permitido a los neurocientíficos identificar las diferencias entre cerebros sanos y cerebros enfermos, con la finalidad de reconocer patrones de conectividad inusuales y biomarcadores que podrían estar relacionados con algunas enfermedades, lo que a la vez trae avances prácticos para la medicina. En este sentido, identificar y evaluar las investigaciones más recientes es de vital importancia para estar al tanto de la evolución que presenta este campo, respecto a las principales líneas investigativas que responden a las necesidades médicas y tecnológicas del entorno.⁽⁵⁾

Información suministrada por la Organización Mundial de la Salud señala que actualmente existe una tendencia creciente de los trastornos neurológicos y mentales en la población. Quienes se ven afectados por estas enfermedades no pueden desenvolverse con normalidad en la vida cotidiana y laboral, lo que conduce a que enfrenten dificultades económicas, psicológicas y sociales. En respuesta a ello esta organización implementó un plan de acción

para incentivar la investigación dirigida a campos como el de la neurociencia, con el objetivo de prevenir enfermedades, reducir costos de procedimientos y desarrollar tratamientos mediante la generación de nuevos conocimientos.⁽⁶⁾ En este sentido, la importancia de desarrollar estudios neurocientíficos reside en las mejoras que estos pueden representar en la cognición, la funcionalidad y el bienestar de los afectados; por ejemplo, dichas investigaciones pueden brindar alternativas de solución para contrarrestar las dificultades motoras y no motoras de aquellos que padecen enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson.⁽⁷⁾

Debe resaltarse que la neurociencia ha logrado alcanzar grandes avances relacionados con los procesos de aprendizaje en el ámbito académico, lo que ha posibilitado que los docentes utilicen instrumentos y conocimientos propios de la neurociencia para mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes; además de esto, es importante que los maestros enseñen al alumno a familiarizarse con el funcionamiento de su cerebro para estimular de esa manera sus procesos metacognitivos.⁽⁸⁾ Por otro lado, los investigadores de áreas como el *marketing* han utilizado elementos de esta ciencia, como la neuroimagen, para profundizar en las teorías publicitarias vinculadas con las reacciones del público frente a la publicidad y la eficacia de las campañas en general, teniendo en cuenta algunos factores relacionados con las construcciones neuronales como la persuasión del mensaje, la atención, la preferencia del consumidor, las emociones, la memoria, entre otros.⁽⁹⁾

El presente estudio está relacionado con el desarrollo de la bibliometría en el área de neurociencias. La bibliometría es la ciencia que analiza, mediante métodos y técnicas estadísticas, los patrones y resultados de las publicaciones científicas y las citaciones de investigadores en un determinado tiempo y región para brindar indicadores que proporcionan información al respecto.⁽¹⁰⁾

En relación con lo expuesto, el objetivo de la presente investigación consistió en comparar el número de publicaciones y citaciones en neurociencias entre las diferentes regiones geográficas del mundo en los últimos veinticinco años, teniendo en cuenta la información reportada por *Scimago Journal & Country Rank*.

La pregunta de investigación se relaciona con el planteamiento de la siguiente hipótesis:

Hipótesis nula: No existe diferencia entre regiones del mundo relacionado con el número de publicaciones en el campo de las neurociencias en los últimos veinticinco años.

Hipótesis alternativa: Al menos una región del mundo difiere en lo relacionado con el número de publicaciones en el campo de las neurociencias en los últimos veinticinco años.

Métodos

El estudio es de tipo descriptivo comparativo multivariado de tipo longitudinal. La información fue recopilada de la base de libre acceso de *Scimago Journal & Country Rank* (SJR) entre los años 1996 y 2020. Se analizaron las variables: número de publicaciones realizadas, número de citas y autocitas en el campo de las neurociencias en las diferentes regiones del mundo. Se tuvieron en cuenta las diferentes áreas de la neurociencia reportada por Scopus: 1 = neurología del comportamiento, 2 = psiquiatría biológica, 3 = neurociencia celular y molecular, 4 = neurociencia cognitiva, 5 = desarrollo en neurociencias, 6 = sistema endocrino y autonómico, 7 = neurología, 8 = miscelánea en neurociencias, 9 = sistema sensorial.

Procedimientos estadísticos

En el proceso de análisis de la información se emplearon las siguientes técnicas estadísticas: análisis multivariado de la varianza (MANOVA), suplementado con contrastes canónicos de carácter ortogonal y estadística descriptiva unidimensional con el propósito de establecer el coeficiente de variación para evaluar el grado de homogeneidad de la información. Se utilizaron los paquetes *VOSviewer* v1.6.17 y *SAS University*.

Resultados

Norteamérica y Europa Occidental son las regiones del mundo con el mayor aporte en publicaciones científicas relacionadas con las neurociencias. África y Latinoamérica son las de menor participación. El mayor número de citas está asociado con Norteamérica y Europa Occidental. El análisis multivariado de la varianza detectó divergencias estadísticas entre regiones, al evaluar de manera conjunta el número de documentos, citas y

autocitas, como se puede apreciar en la tabla 1, donde Norteamérica ocupa la primera posición.

Tabla 1 - Documentos científicos y citaciones en neurociencias por región (1996-2020)

Región	Documentos	Citaciones	Autocitas
Norteamérica	609 566	25 645 337	11 606 431
Europa Occidental	662 772	24 963 000	4 534 075
Asia	279 955	5 815 311	1 445 547
Pacífica	61 724	1 883 351	324 965
Oriente Medio	50 075	1 165 519	158 046
Europa Oriental	57 050	1 093 249	161 407
Latinoamérica	60 524	1 210 817	249 894
África	12 765	209 072	25 602
Análisis multivariado de la varianza MANOVA en el tiempo			
Técnica	Valor	<i>F</i>	<i>P</i>
<i>Wilks' Lambda</i>	0,3281	6,19	< 0,0001
<i>Pillai's Trace</i>	0,9298	5,53	< 0,0001
<i>Hotelling-Lawley Trace</i>	1,3661	6,66	< 0,0001
<i>Roy's Greatest Root</i>	0,7241	21,83	< 0,0001
Análisis canónico en el tiempo			
Norteamérica ^a	Europa Occidental ^b	Asia ^c	-
Medio Oriente ^c	Europa Oriental ^c	Región Pacífica ^d	
Latinoamérica ^d	África ^e		

Leyenda: Las letras indican diferencia estadística.

Nota al pie: Este análisis tiene en cuenta todos los años y variables de manera conjunta.

Fuente: Elaboración propia.

Estados Unidos es la nación con el mayor aporte en lo relacionado con las publicaciones científicas en neurociencias, seguido de Inglaterra, Alemania y China. Se observa que estos países pertenecen a la lista de naciones desarrolladas a nivel orbital (tabla 2).

Tabla 2 - Países con mayor aporte científico en neurociencias a nivel mundial

País	Documentos	Citaciones	Autocitaciones
EE. UU.	554 457	22 451 158	11 046 511
Inglaterra	143 574	5 972 927	1 300 411
Alemania	131 348	5 009 371	1 141 812
China	99 396	1 520 952	644 582
Japón	91 484	2 562 725	541 266
Canadá	85 108	3 194 158	559 920
Italia	72 826	2 309 378	477 205
Francia	68 387	2 572 798	429 279
Análisis canónico en el tiempo			
EE. UU. ^a	Inglaterra ^b	Alemania ^b	China ^c
Japón ^c	Canadá ^d	Italia ^d	Francia ^e

Leyenda: Las letras indican diferencia estadística.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3 se hace referencia a las revistas de mayor impacto a nivel mundial en el área de las neurociencias. Estados Unidos, Inglaterra y Alemania son las naciones con los medios de difusión científicos mejor posicionados y, a la vez, con el mayor número de citas.

Tabla 3 - Revistas de mayor impacto en neurociencias en el mundo en el año 2020

Revista	País	Citas (últimos tres años)	SJR
<i>Nature Neuroscience</i>	Inglaterra	12 632	Q1
<i>Nature Reviews Neuroscience</i>	Inglaterra	5 687	Q1
<i>Annual Review of Neuroscience</i>	EE. UU.	1 228	Q1
<i>Neuron</i>	EE. UU.	18 448	Q1
<i>EMBO Journal</i>	Alemania	7 748	Q1
<i>Lancet Psychiatry</i>	Inglaterra	4 496	Q1
<i>Nature Reviews Neurology</i>	Inglaterra	5 075	Q1
<i>Acta Neuropathológica</i>	Alemania	5 342	Q1
<i>Trends in Cognitive Sciences</i>	Inglaterra	4 345	Q1
<i>Alzheimer's and Dementia</i>	EE. UU.	5 971	Q1
<i>eLife</i>	Inglaterra	34 170	Q1
<i>Molecular Neurodegeneration</i>	Inglaterra	2 523	Q1
<i>Biological Psychiatry</i>	EE. UU.	6 464	Q1
<i>Molecular Psychiatry</i>	Inglaterra	6 933	Q1
<i>Annals of Neurology</i>	EE. UU.	5 320	Q1
<i>Trends in Neurosciences</i>	Inglaterra	2 602	Q1
<i>Sleep Medicine Reviews</i>	Inglaterra	3 088	Q1
<i>Current Opinion in Neurobiology</i>	Inglaterra	3 279	Q1
<i>PLoS Biology</i>	EE. UU.	8 461	Q1

Leyenda: SJR = *SCimago Journal Rank* (expresa el promedio de citas ponderadas, recibidas en el año seleccionado, por los documentos publicados en las revistas en los tres años anteriores; Q1 = representa la mejor clasificación).

Fuente: Elaboración propia.

Existe alta variabilidad en el número de publicaciones en las áreas de la neurociencia; se detectan diferencias estadísticas entre los diferentes temas ($p < 0,05$). La miscelánea en

neurociencias es el tema que registra el mayor número de artículos publicados a nivel mundial; presenta diferencia estadística, respecto a las demás áreas en neurociencias, seguido de la neurología y la neurociencia celular y molecular. El campo con menor difusión científica en el área de la neurociencia está asociado con el sistema endocrino y autonómico, como se puede apreciar en la tabla 4.

Tabla 4 - Número total de documentos y citas por área de la neurociencia en el mundo entre los años 1996 y 2020

Área	Documentos	CV	Citaciones	CV	Canónico
1	157 374	492,9	4 358 129	547,2	d
2	129 009	385,9	4 137 982	492,3	d
3	315 525	448,5	10 340 578	496,2	c
4	205 392	403,9	7 677 245	477,4	d
5	70 257	429,7	2 112 299	503,8	e
6	52 324	366,1	1 610 247	434,0	e
7	465 292	406,7	13 880 340	473,9	b
8	607 271	492,4	26 347 623	601,5	a
9	183 341	442,9	4 285 553	486,6	d

Leyenda: 1 = neurociencia conductual, 2 = psiquiatría biológica, 3 = neurociencia celular y molecular, 4 = neurociencia cognitiva, 5 = desarrollo en neurociencias, 6 = sistema endocrino y autonómico, 7 = neurología, 8 = miscelánea en neurociencias, 9 = sistema sensorial, cv = indica coeficiente de variación, canónico = consiste en un contraste para establecer donde se detecta la diferencia. Las letras diferentes indican diferencia estadística.

Fuente: Elaboración propia.

Estados Unidos ocupa la primera posición en las diferentes áreas citadas por SJR. Inglaterra, en términos generales, ocupa la segunda posición. Los principales contribuyentes del continente asiático son China y Japón, mientras que Inglaterra, Alemania e Italia son los protagonistas del continente europeo (tabla 5).

Tabla 5 - Países con mayor aporte en publicaciones en los últimos veinticinco años

Área	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4	Puesto 5
1	EE.UU.	Inglaterra	Alemania	Canadá	Italia
2	EE.UU.	Alemania	Inglaterra	Brasil	Canadá
3	EE.UU.	Inglaterra	Alemania	China	Japón
4	EE.UU.	Inglaterra	Alemania	China	Canadá
5	EE.UU.	Inglaterra	China	Japón	Alemania
6	EE.UU.	Alemania	Inglaterra	Canadá	China
7	EE.UU.	Alemania	Inglaterra	Italia	China
8	EE.UU.	Inglaterra	Alemania	Japón	China
9	EE.UU.	Inglaterra	Alemania	Japón	China

Leyenda: 1 = neurociencia conductual, 2 = psiquiatría biológica, 3 = neurociencia celular y molecular, 4 = neurociencia cognitiva, 5 = desarrollo en neurociencias, 6 = sistema endocrino y autonómico, 7 = neurología, 8 = miscelánea en neurociencias, 9 = sistema sensorial.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 1 se pueden apreciar los autores que tienen el mayor número de publicaciones en neurociencias; a partir de ello se observa que Asia aporta una gran cantidad de investigadores científicos que están desarrollando avances significativos en el tema. Adicionalmente, se aprecia la conectividad entre los diferentes autores.

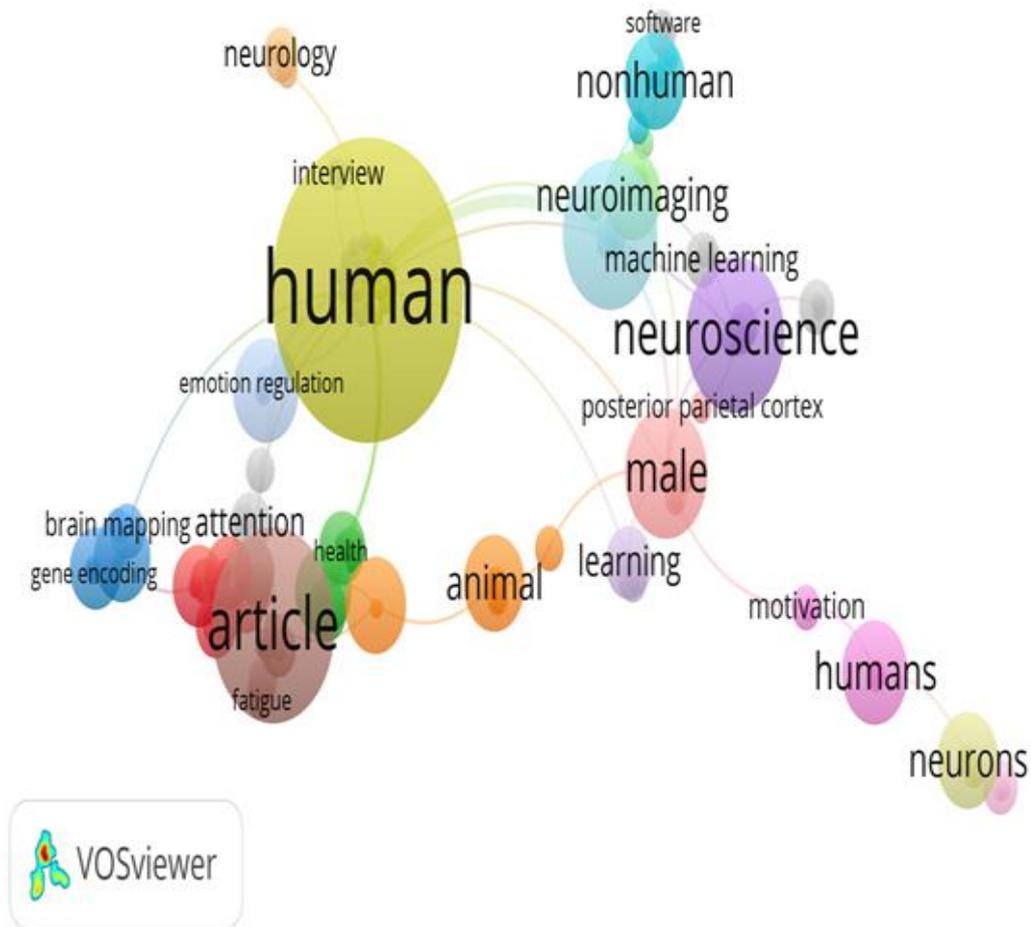


Fig. 2 - Temas de mayor publicación en neurociencias en el mundo.

Las palabras clave más representativas relacionadas con las publicaciones en neurociencias se reportan en la figura 3. Estas palabras permiten localizar de manera más rápida un tema de interés, de ahí su importancia.



Fig. 3 - Palabras clave más representativas en las publicaciones de neurociencias.

En la figura 4 se proyectan los temas más estudiados en el campo de la neurociencia a nivel mundial, dentro de los que se destacan: neurociencia celular, estudios en vivo, investigaciones efectuadas en humanos y en animales, trabajos de memoria, reconocimiento facial, artículos clínicos, neurociencias computacionales, entre otros.

Dada la dificultad que existe hoy en día en cuanto al reconocimiento de los principales temas de investigación, la bibliometría surge como una de las principales alternativas para que la comunidad científica identifique aquellas publicaciones o artículos más relevantes dentro de cada una de las áreas de la academia, con la finalidad de direccionar e informar a los lectores sobre estos temas y, así, poder adelantar el mayor número de investigaciones posible. Lo anterior es también fundamental en campos como el de la neurociencia, ya que, analizar de manera global los artículos más citados, permitirá entender el alcance de esta ciencia y guiar las investigaciones. En este sentido, el objetivo de este estudio es analizar y caracterizar el desarrollo a nivel suramericano en relación con el número de artículos y citas en neurociencia en los últimos 25 años.⁽¹⁴⁾

El estudio bibliométrico llevado a cabo por *Yeung* y otros en 2017⁽¹⁴⁾ logró identificar tres áreas investigativas importantes en el campo de la neurociencia. La primera de ellas hace referencia a las direcciones de investigación de la neurociencia, dentro de la que se destacan las imágenes cerebrales, una temática con un alto impacto y grado de interés por parte de la comunidad científica en la última década. La segunda línea de investigación apunta a las prioridades del cuidado de la salud, en donde el metaanálisis tiene un gran protagonismo, ya que los investigadores buscan, por medio de este, fortalecer las prácticas y servicios de atención médica. Finalmente, como tercera área se destaca la investigación transnacional, en la que predomina el tema de cómo la conectividad cerebral puede contribuir a prevenir los trastornos neurodegenerativos; ejemplo de ello son los populares estudios que actualmente utilizan las imágenes cerebrales y la conectividad para investigar enfermedades como el Alzheimer.⁽⁵⁾

Al hablar del factor de impacto de una revista, se hace referencia al número de citas recibidas en relación con el número de artículos publicados. En este sentido, para los neurocientíficos el hecho de publicar en una revista de alto impacto es un factor importante y de peso para su carrera profesional, ya que dichas revistas son sinónimo de alta calidad y son de gran interés para la comunidad científica. Para ello, los investigadores deben forjar su criterio con el fin de tomar las mejores decisiones y establecer prioridades en cuanto a sus investigaciones, además de evaluar el trabajo de los demás; lo que se logra mediante la experiencia, las relaciones y la formación académica.⁽¹⁵⁾

Dentro del *top* cinco de las revistas de medicina general alrededor del mundo, que contaron con los factores de impacto más altos en la última década se encuentran *New England*

Journal of Medicine (NEJM; JIF 79,3), *Lancet* (JIF 53,3), *JAMA* (JIF 47,7), *BMJ* (JIF 23,6) y *PLOS Medicine* (JIF 11,7). En general, el análisis bibliométrico encontró que, de 3719 publicaciones realizadas, el 29,5 % de ellas, es decir 1098 publicaciones, estaban relacionadas con la neurología. De esta cifra, 317 fueron publicadas en *NEJM*, 284 en *JAMA*, 214 en *BMJ*, 205 en *Lancet* y 78 en *PLOS Medicine*. Otros aspectos por resaltar son que los estudios de neurología más frecuentes en dichas revistas fueron los ensayos clínicos aleatorizados, con una participación del 47,3 % en esa categoría;⁽¹⁶⁾ además se encontró que los artículos de revisión son un componente fundamental de las revistas de neurociencia de mayor impacto.⁽¹⁵⁾

Los métodos utilizados en áreas como la neurociencia cognitiva han sufrido cambios significativos a lo largo de los últimos años. De hecho, varias investigaciones bibliométricas encontraron una tendencia creciente en el uso de las imágenes funcionales con el fin de estudiar la estructura cerebral. Este método ha llegado a representar el utilizado con más frecuencia en la neurociencia cognitiva.⁽⁴⁾

En términos generales, los estudios neurocientíficos han crecido significativamente durante los últimos 30 años en cada uno de los principales subtemas de interés en el campo de la neurociencia, gracias a la cooperación por parte de la comunidad internacional. Por ejemplo, se encontró que varias universidades reconocidas de Arabia Saudita, como la Universidad *King Saud* y la Universidad *King Abdul Aziz*, se han destacado como líderes en la publicación de artículos relacionados con la neurociencia.⁽⁶⁾ Asimismo, la investigación llevada a cabo por *Crucchi* y otros en 2018 señala que en el continente europeo y en países como Estados Unidos se ha presentado un notable incremento en la producción científica que ha logrado casi duplicar entre los años 2000 y 2015. Además, en China las publicaciones pasaron de 131, a principios de la década, a 1751 en el 2011 y 3785 en el 2015.⁽¹⁷⁾ A pesar de que existen desacuerdos en cuanto al número total de publicaciones por región relacionadas con la neurociencia, hasta el 2017 Europa era la líder en este campo, seguida de América del Norte y Medio Oriente.⁽¹⁸⁾

Finalmente, el estudio realizado por *Karthikeyan* y otros en el 2019⁽¹⁾ brinda una perspectiva general del panorama mundial cuantitativo de la neurociencia entre los años 1986 y 2015 y señala que la publicación de los artículos de investigación pertenecientes a este campo presenta un aumento gradual año tras año, que oscila entre el 0,74 % y el 2,25 %.⁽¹⁾ Lo anterior sugiere que el alcance de esta ciencia alrededor del mundo es cada vez mayor, lo

que hace que cobre cada vez más importancia en lo referente a las ciencias médicas y de la salud.

La interacción de diferentes profesionales como estadísticos, matemáticos, ingenieros informáticos, biólogos, médicos y químicos resultan clave para el avance continuo de la neurociencia. La investigación en neurociencias se ha impulsado gracias a las redes de investigadores y de centros de desarrollo científico que financian proyectos en el área. Como ejemplo se puede citar la Iniciativa BRAIN y el Proyecto Cerebro Humano^a.⁽¹⁹⁾

Conclusiones

El desarrollo científico en el área de la neurociencia está relacionado con la participación interactiva de diversos profesionales de diferentes partes del mundo, dentro de las que se destacan Norteamérica, Europa Occidental y Asia. El análisis bibliométrico en neurociencias permite conocer el avance científico en lo relacionado con el número de publicaciones, citas, revistas de mayor impacto, autores más destacados, centros universitarios con mayor participación, entre otros factores. Lo anterior sirve de referencia para futuras investigaciones en el área.

Las áreas con menor número de publicaciones están relacionadas con el estudio del sistema endocrino y autonómico, seguido del desarrollo en neurociencias. La neurociencia celular y molecular presenta un número de documentos superior que los estudios asociados al sistema sensorial.

Agradecimientos

A la Universidad de Antioquia por permitirme investigar.

Referencias bibliográficas

1. Karthikeyan G, Manoharan A, Swaminathan SA. Scientometric Study on Neuro Science with Special Reference to Growth of Literature. Indian Journal of Information Sources and Services. 2019 [acceso 11/12/2021];9(1):77-9. Disponible en: <https://www.trp.org.in/issues/a-scientometric-study-on-neuro-science-with-special-reference-to-growth-of-literature>
2. Kim HJ, Yoon DY, Kim ES, Lee K, Bae JS, Lee JH. The 100 most-cited articles in neuroimaging: a bibliometric analysis. Neuroimage. 2016;139:149-56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.06.029>
3. Yeung AWK, Goto TK, Leung WK. A bibliometric review of research trends in neuroimaging. Curr Sci. 2017;112:725-34. DOI: <https://doi.org/10.18520/CS/V112/I04/725-734>
4. Fellows L, Heberlein A, Morales DA, Shivde G, Waller SW. Method Matters: An Empirical Study of Impact in Cognitive Neuroscience. Journal of Cognitive Neuroscience. 2005;17(6): 850-8. DOI: <https://doi.org/10.1162/0898929054021139>
5. Yeung AWK, Goto TK, Leung WK. The Changing Landscape of Neuroscience Research, 2006-2015: A Bibliometric Study. Front. Neurosci. 2017;11:120. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00120>
6. Amani HA, Widyan AAI, Ikram UIH, Shafiq UR, Rai KF, Foziah JAS. Bibliometric analysis of Neurosciences research productivity in Saudi Arabia from 2013-2018. Neurosciences. 2020;25(2):134-43. DOI: <https://doi.org/10.17712/nsj.2020.2.20190087>
7. Sahakian BJ, Bruhi AB, Cook J, Killikelli C, Savulich G, Piercy T, *et al.* The impact of neuroscience on society: cognitive enhancement in neuropsychiatric disorders and in healthy people. Phil Trans R Soc B. 2015;370: 20140214. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0214>
8. Cherrier S, Le Roux PY, Gerard FM, Wattelez G, Galy O. Impact of a neuroscience intervention (NeuroStratE) on the school performance of high school students: Academic achievement, self-knowledge and autonomy through a metacognitive approach. Trends in Neuroscience and Education. 2020;18:100-25. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100125>

9. Sánchez-Fernández J, Casado-Aranda LA, Bastidas-Manzano AB. Consumer Neuroscience Techniques in Advertising Research: A Bibliometric Citation Analysis. *Sustainability*. 2021;13:1589. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13031589>
10. Gunashekar S, Lavoie R, Roberge G, Rashid M, Marjanovic S. A Bibliometric analysis of research by the Cambridge Neuroscience Strategic Research Initiative: Extended Summary. Santa Mónica, CA: RAND Corporation. 2015 [acceso 15/11/2021]. Disponible en: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1189.html
11. López-Muñoz F, Shen WW, Shinfuku N, Un-Pae C, Castle DJ, Kang C, *et al.* A bibliometric study on second-generation antipsychotic drugs in the Asia-Pacific region. *J. Exp Clin Med*. 2014;6:111-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jecm.2014.06.001>
12. Kiraz MA. Holistic Investigation of Global Outputs of Covid-19 Publications in Neurology and Neurosurgery. *EJMI* 2020;4(4):506-12. DOI: <https://doi.org/10.14744/ejmi.2020.36601>
13. Castillo JJ, Muñoz L, García F, Mejía JM. Análisis bibliométrico de la producción científica sobre la influenza en México, 2000-2012. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2015 [acceso 22/10/2021]; 53(3):294-301. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2015/im153j.pdf>
14. Yeung AWK, Goto TK, Leung WK. At the Leading Front of Neuroscience: A Bibliometric Study of the 100 Most-Cited Articles. *Front. Hum. Neurosci*. 2017;11:363. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00363>
15. Kenkel WM. Corpus Colossal: A Bibliometric Analysis of Neuroscience Abstracts and Impact Factor. *Front. Integr. Neurosci*. 2019;13:18. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnint.2019.00018>
16. Wilson M, Sampson M, Barrowman N, Doja A. Bibliometric Analysis of Neurology Articles Published in General Medicine Journals. *JAMA Netw Open*. 2021; 4(4):e215840. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.5840>
17. Cruccu G, Deuschi AF. Scientific publications of European neurologists: a survey commissioned by the European Academy of Neurology. *European Journal of Neurology*. 2018;25(9):1128-33. DOI: <https://doi.org/10.1111/ene.13666>

18. Barbosa MRB, de Mello AC, Alves MR, Faria RC, Felício LFF, Carneiro LSF, *et al.* Bibliometrics of CNS & Neurological Disorders - Drug Targets: An International Evolution Along Time. *CNS Neurol Disord Drug Targets*. 2019 [acceso 09/10/2021];18(3):239-44. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30588889/>
19. Altimus CA, Jones M, Ekavi N, Colón A, Glover E, Izbicki P, *et al.* The Next 50 Years of Neuroscience. *The Journal of Neuroscience*. 2020;40(1):101-06. DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0744-19.2019>

Conflicto de intereses

El autor declara que no tiene conflicto de intereses.

^aLa iniciativa BRAIN es un proyecto norteamericano de investigación en el campo de las neurociencias que consiste en realizar un mapeo cerebral, con el fin de evaluar las interacciones de las células cerebrales. El objetivo del Proyecto Cerebro Humano, consiste en efectuar simulaciones biológicas del cerebro de manera completa, aplicando tecnologías de supercomputación, modelización e informática.