



ORIGINAL

Charting the Field of Human Factors and Ergonomics: A Bibliometric Exploration

Trazando el campo de los factores humanos y la ergonomía: una exploración bibliométrica

William Castillo-Gonzalez¹  , Emanuel Maldonado² 

¹Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

²AG Editor. Uruguay.

Citar como: Castillo-Gonzalez W, Maldonado E. Charting the Field of Human Factors and Ergonomics: A Bibliometric Exploration. Health Leadership and Quality of Life. 2022; 1:6. <https://doi.org/10.56294/hl20226>

Enviado: 09-04-2022

Revisado: 12-07-2022

Aceptado: 30-09-2022

Publicado: 01-10-2022

Editor: Neela Satheesh 

RESUMEN

Introducción: el estudio del Factor Humano y la Ergonomía ha evolucionado desde la Revolución Industrial, con vínculos importantes con la ingeniería, la salud ocupacional y la psicología.

Objetivo: analizar la producción científica en el área Factor Humano y Ergonomía publicada en el periodo 2017 - 2021 en revistas indexadas en la base de datos Scopus.

Método: se realizó un estudio observacional, descriptivo, bibliométrico, utilizando la base de datos Scopus y la herramienta SciVal. Se analizaron 15,647 artículos publicados en el periodo de 2017 a 2021, considerando indicadores como el número de publicaciones, citas, cuartiles de revistas, áreas de la ciencia, y tipos de colaboración.

Resultados: 2021 fue el año más productivo (3402 artículos), mientras que el 2017 fue el más citado (57767 citas). La publicación científica se concentró principalmente en revistas Q1 (8039 artículos), y Q2 (1946 artículos). El 100 % respondió al área de las ciencias sociales, y el 40,9 % al campo de las Ingenierías. Predominó la colaboración nacional (Ndoc=5456) y la institucional (Ndoc=5319); la colaboración Academia - Empresa se identificó en el 4,32 % de los artículos. El principal productor científico fue Estados Unidos (5472 artículos).

Conclusiones: la investigación en Factor Humano y Ergonomía presentó una tendencia al crecimiento, con alta concentración de publicaciones en revistas Q1/Q2. La predominancia de la colaboración nacional e institucional sugiere que los esfuerzos investigativos están fuertemente arraigados en contextos locales, aunque la colaboración con la industria aún es limitada. Estados Unidos emerge como el líder en la producción científica en este ámbito.

Palabras clave: Ergonomía; Psicología; Salud Laboral; Ingeniería; Publicaciones Periódicas como Asunto; Bibliometría.

ABSTRACT

Introduction: the study of Human Factors and Ergonomics has evolved since the Industrial Revolution, with significant links to engineering, occupational health, and psychology.

Objective: to analyze the scientific production in the field of Human Factors and Ergonomics published between 2017 and 2021 in journals indexed in the Scopus database.

Method: an observational, descriptive, bibliometric study was conducted using the Scopus database and the SciVal tool. A total of 15,647 articles published from 2017 to 2021 were analyzed, considering indicators such as the number of publications, citations, journal quartiles, scientific areas, and types of collaboration. **Results:** the year 2021 was the most productive (3 402 articles), while 2017 was the most cited (57,767 citations). Scientific publications were mainly concentrated in Q1 journals (8,039 articles) and Q2 journals (1 946 articles).

100 % of the publications were in the social sciences, with 40,9 % in the field of Engineering. National (5,456 articles) and institutional (5 319 articles) collaborations predominated, while Academia-Industry collaboration was identified in 4,32 % of the articles. The leading scientific producer was the United States (5 472 articles).

Conclusions: research in Human Factors and Ergonomics showed a growth trend, with a high concentration of publications in Q1/Q2 journals. The predominance of national and institutional collaboration suggests that research efforts are strongly rooted in local contexts, although industry collaboration remains limited. The United States emerges as the leading producer in this field.

Keywords: Ergonomics; Psychology; Occupational Health; Engineering; Periodicals as Subject; Bibliometrics.

INTRODUCCIÓN

El término Factor Humano se emplea en disciplinas que analizan las capacidades, limitaciones y características humanas que influyen en la interacción del individuo con sistemas, productos, el entorno. Es una disciplina que tiene como objeto la optimización del rendimiento de las personas, su eficiencia, así como la seguridad y bienestar en diversos contextos, como en la industria, la educación, y el uso de tecnologías.^(1,2)

Por otro lado, la Ergonomía es la ciencia que estudia la idoneidad de los espacios, herramientas, y procesos de trabajo a las características de las personas. Su objetivo es diseñar y modificar tareas, sistemas y productos para que se ajusten a las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas, para de esta forma reducir la fatiga, el riesgo de lesiones y aumentando la productividad y el confort.^(1,3)

El estudio del Factor Humano y la Ergonomía tiene sus orígenes en la Revolución Industrial donde se observó que los problemas relacionados a las largas jornadas laborales y las condiciones de insalubridad terminaban en fatiga y bajo bienestar de los trabajadores y, por ende, en una disminución de la eficiencia en el trabajo. Posteriormente, en el siglo XIX y principios del XX se comenzó a analizar los tiempos y movimientos como vía para optimizar el rendimiento laboral, además, se comenzó el estudio de conceptos psicológicos en el estudio del trabajo, como la percepción, atención y memoria.⁽⁴⁾

Sin embargo, no fue hasta la Segunda Guerra Mundial donde se estableció como disciplina formal el FHyE, por la necesidad del desarrollo de sistemas militares complejos y seguros. En las décadas de 1950 y 60 se fundaron las primeras sociedades profesionales, expandiéndose esta disciplina desde lo militar hasta otros campos, como la industria, la medicina y otras áreas. De igual forma, comenzó el desarrollo y generalización de normas y directrices estandarizadas.⁽⁴⁾

En la actualidad, en gran medida, esta disciplina se centra en el diseño de interfaces de usuarios, estaciones de trabajo, estudio del bienestar y salud del trabajo, la seguridad y eficiencia y como los procesos mentales afecta el desarrollo laboral. Por ello, FHyE suelen estar vinculados a disciplinas como la ingeniería industrial, la psicología y la medicina ocupacional.⁽³⁾

Por su parte, la bibliometría, como disciplina, permite el estudio y monitoreo del desarrollo y eficiencia de la investigación. Permite la cuantificación de la producción científica, su visibilidad, impacto, tendencias y colaboración, entre otros, mediante la aplicación de indicadores.⁽⁵⁾ De esto se deduce su utilidad para el mapeo de la producción científica de investigadores, grupos de investigación, instituciones, países, disciplinas y áreas de la ciencia.

Dada la amplitud del campo de estudio de la disciplina FHyE, resulta de interés determinar el estado actual de la producción científica en este campo. Por ello, la presente investigación se realizó con el objetivo de analizar la producción científica en el área Factor Humano y Ergonomía publicada en el periodo 2017 - 2021 en revistas indexadas en la base de datos Scopus.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, bibliométrico de la producción científica sobre Factor Humano y Ergonomía (*Human Factors and Ergonomics*) publicada en el periodo 2017 - 2021 en la base de datos Scopus. Se incluyeron el total de artículos publicado (15647) en dicho periodo, sin extraer muestra.

Para la recolección de la información se empleó SciVal, que permite el análisis de tendencias, colaboración y desempeño mediante un sistema de módulos bibliométricos. Los datos procesados provenían de la base de datos Scopus. De este sistema se extrajeron los datos mostrados en los resultados, así como su procesamiento estadístico.

Se estudiaron los indicadores: año de publicación, número de documentos (Ndoc), Número de citas (Ncit), media de citas por artículos (CpA), cuartiles de las revistas donde se publicaron los artículos (Q1, Q2, Q3 y Q4), revistas más productivas, áreas de la ciencia, tipo de colaboración y países más productivos.

Al ser un estudio de datos públicos no fue necesario solicitar la aprobación por un comité de ética. Se

tuvieron en cuenta las normas éticas para el desarrollo de investigaciones y la II Declaración del Helsinki.

RESULTADOS

Se analizó la distribución por año de los artículos y las citas, donde 2021 fue el año más productivo (3402 artículos), mientras que el 2017 fue el más citado (57767 citas) (tabla 1).

Año	Ndoc	Ncit	CpA
2017	3060	57767	18,9
2018	2814	51727	18,4
2019	3361	55758	16,6
2020	3010	49848	16,6
2021	3402	41958	12,3
Total	15647	257058	16,4

La publicación científica se concentró principalmente en revistas Q1 (8039 artículos), y Q2 (1946 artículos) (tabla 2).

Año	Cuartiles			
	Q1	Q2	Q3	Q4
2017	1441	330	254	548
2018	1225	500	176	548
2019	1467	588	252	601
2020	1800	292	639	98
2021	2106	236	374	89
Total	8039	1946	1695	1884

Las fuentes más productivas fueron *Proceedings of the Human Factors and Ergonomic Society* (2348 artículos), *Accident Analysis and Prevention* (1900 artículos), *Applied Ergonomics* (1190 artículos), *Technology In Society* (755 artículos) y *Ergonomics* (665 artículos).

Se analizaron las áreas de la ciencia bajo las cuales se encuentran indizados los artículos, donde el 100 % respondió al área de las ciencias sociales, y el 40,9 % al campo de las Ingenierías (figura 1).

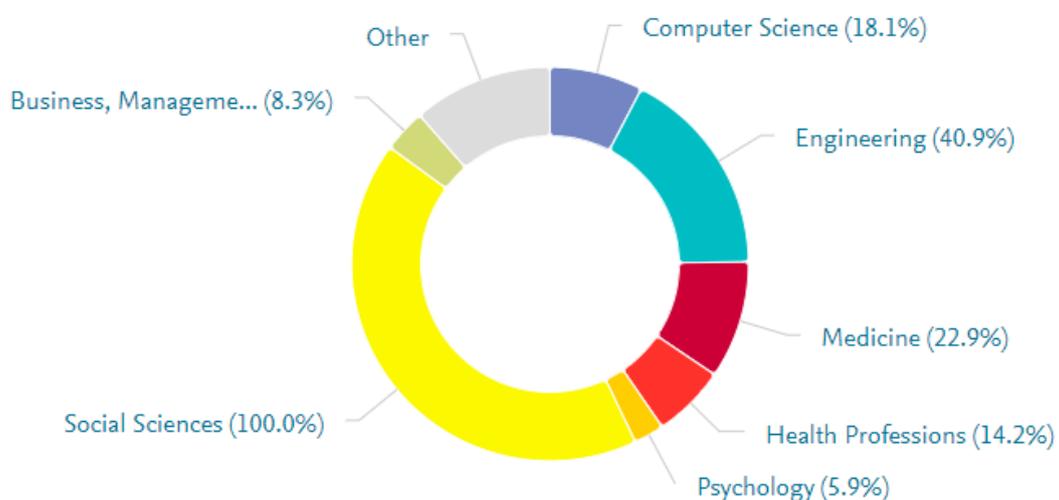


Figura 1. Distribución de los artículos según área temática

Dentro de las ciencias sociales, el 100 % respondió a la temática Factor Humano y Ergonomía, y el 12,3 % al área Educación. Por su parte, dentro del área Ingeniería, el 22,2 % respondió a áreas relacionadas a la seguridad, riesgo, fiabilidad y calidad, seguido de ingeniería (misceláneas) (figura 2).

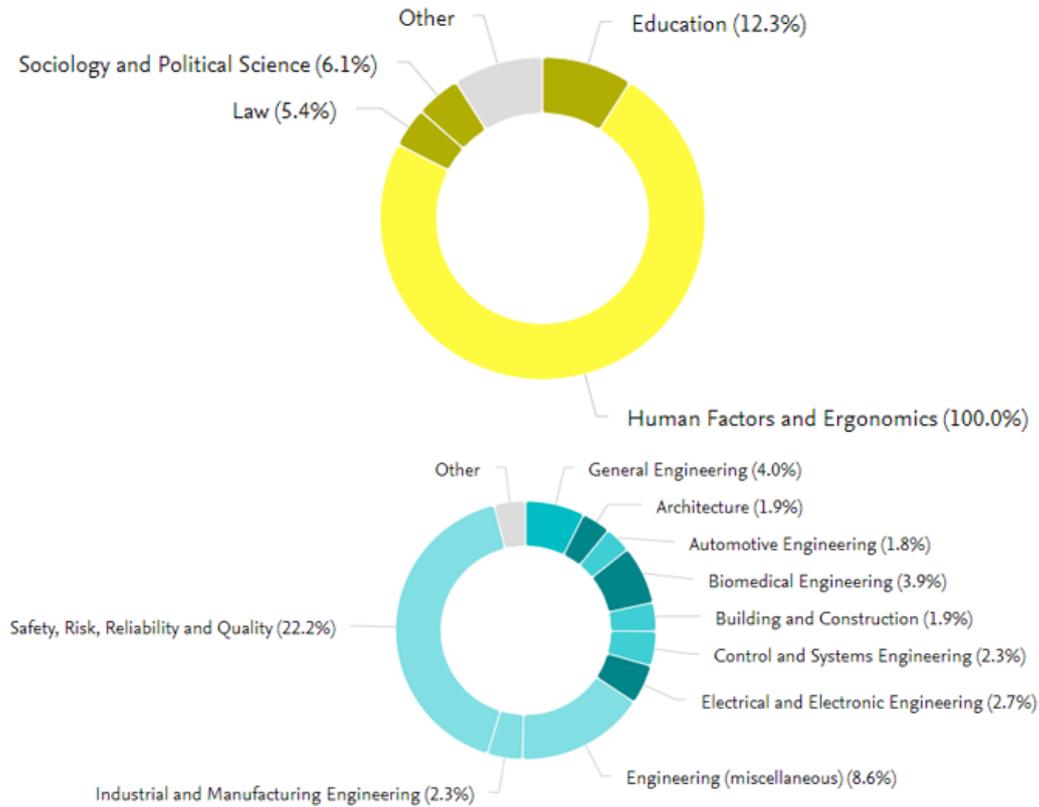


Figura 2. Distribución de los artículos dentro de las área ciencias sociales e ingeniería

Predominó la colaboración nacional (Ndoc=5456) y la institucional (Ndoc=5319); la colaboración internacional estuvo presente en el 20,41 % de los artículos, mientras que la colaboración Academia - Empresa se identificó en el 4,32 % de los artículos.

Tabla 3. Tipos de colaboración presente en los artículos

Año	Colaboración				
	Internacional	Nacional	Institucional	Único autor	Academia - Empresa
2017	576	1054	1089	341	134
2018	506	964	1000	344	117
2019	703	1144	1156	358	154
2020	646	1078	977	309	116
2021	764	1216	1097	325	155
Total	3195	5456	5319	1677	676

El análisis de los países líderes en el campo mostró como principales productores científicos a Estados Unidos (5472 artículos), seguido de China (1362 artículos), Reino Unido (1306 artículos), Australia (1080 artículos) y Canadá (954 artículos).

DISCUSIÓN

Cisnero-Piñero et al.⁽⁶⁾ encontró en un estudio sobre el campo *Industrial and Manufacturing Engineering*,

al año 2021 como más productivo, mientras que el 2017 fue el más citado, con una relación inversamente proporcional entre el número de artículos y el número de citas y citas por artículos; resultados que coinciden con la presente investigación. De igual forma, similares resultados han sido identificados en otros estudios.⁽⁷⁾

Con el desarrollo del internet, así como sistemas de publicación y los avances de la ciencia, y el acceso abierto, cada año aumenta el número de revistas científicas, y por ende de los artículos publicados, lo cual provoca una dispersión de las citas.⁽⁸⁾ La dispersión de citas se refiere a la distribución amplia de citas a lo largo de un gran número de publicaciones, lo que puede diluir el impacto percibido de cualquier artículo individual.

Se coincide con otras investigaciones^(6,9) con respecto a un mayor número de artículos publicados en revistas Q1. Este hecho es multifactorial, y en gran medida se justifica en la necesidad creciente de los investigadores en publicar en revistas de mayor impacto, para lograr mayor visibilidad y citación de sus artículos, lo cual favorece su carrera científica, así como mayor posibilidad de recibir financiación para nuevos proyectos. De igual forma, también puede estar acorde a las exigencias de publicar en revistas de mayor impacto por parte de algunos financiadores.

Con respecto a las áreas de la ciencia bajo las cuales se encuentran publicados los artículos, esto se encuentra en consonancia de lo anteriormente planteado, donde esta disciplina se relaciona a áreas como la Ingeniería Industrial e ingeniería de forma general, la salud ocupacional y del trabajo y la Psicología.^(3,10) De igual forma, que el 100 % se encuentre indexado bajo el área Ciencias Sociales depende de la definición de Scopus de las áreas del conocimiento.

Similares análisis derivan del análisis de las áreas Ciencias Sociales, la cual contiene, por definición de áreas de Scopus, al área Factor Humano y Ergonomía. Por su parte, el análisis del área Ingeniería, mostró áreas relacionadas a la seguridad, riesgo, fiabilidad y calidad, seguido de ingeniería (misceláneas), las cuales están en consonancia con los objetos de estudio de esta disciplina.

Cisnero-Piñero et al.⁽⁶⁾ encontró predominio de la colaboración institucional y nacional, similar a lo reportado en la presente, donde predominó la colaboración nacional e institucional. Sin embargo, en el presente se encontró un mayor volumen de colaboración internacional con respecto a la investigación citada.

Cabe destacar que la amplia relación de esta disciplina con varias áreas de la ciencia constituye un elemento a favor de la colaboración entre investigadores de diferentes especialidades, y por ende de diferentes instituciones. La colaboración es una tendencia en aumento en los últimos tiempos, debido a que no solo favorece la visibilidad de las investigaciones, así que al contra con los recursos de varias instituciones permite resultados de mayor calidad, lo cual también está determinado por contener en los equipos de investigación especialistas de diferentes áreas.

De igual forma, se identificó un volumen de artículos con colaboración Academia - Empresa mayor que la reportada por varias investigaciones. Este tipo de colaboración no solo facilita la transferencia de conocimiento y tecnología, sino que también influye significativamente en la dirección y enfoque de la investigación, alineando los objetivos académicos con las necesidades del sector productivo.

Las universidades no solo son centros con el encargo de transmitir conocimientos, sino que poseen la función de la generación de nuevos conocimientos. Estos centros en muchas ocasiones producen conocimientos del nivel básico, que, para ser aplicado a nivel experimental, e introducirlo a la sociedad, necesitan de los recursos de las empresas, de ahí que se establezcan relaciones de cooperación. Esto ocurre también de forma inversa, donde las empresas en ocasiones se enfrentan a situaciones para lo cual no poseen un personal altamente especializado, y buscan en las universidades la solución a estas.^(11,12)

Varios estudios^(13,14,15) muestran a países como Estados Unidos y China como máximos productores. Este hecho se encuentra relacionado a las políticas de I+D+I de estos países, la financiación brindada por instituciones tanto gubernamentales como privadas, entre otros. De igual forma, que sean los mayores productores en este campo, pueden ser expresión de las políticas de seguridad laboral y el interés creciente de la mejora del puesto trabajo como factor para aumentar la productividad de los trabajadores.

REFERENCIAS

1. Meza Ortiz RA, Ruiz De La Torre Acha A, Garechana Anacabe G, Cilleruelo Carrasco E. Description of the research activity on technologies implemented in workplace ergonomics. *DYNA* 2022;97:575-575. <https://doi.org/10.6036/10627>.
2. Faccio M, Granata I, Menini A, Milanese M, Rossato C, Bottin M, et al. Human factors in cobot era: a review of modern production systems features. *J Intell Manuf* 2023;34:85-106. <https://doi.org/10.1007/s10845-022-01953-w>.
3. Torres Y, Rodríguez Y. Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad. *Rev Fac Nac Salud Pública* 2021;39:1-9. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e342868>

4. Silva-Rocha CA. Tendencias de la investigación en ergonomía en Colombia (1990-201). Institución universitaria fundación escuela colombiana de rehabilitación, 2011.
5. Vitón-Castillo AA, Fajardo Quesada AJ, Romero Valdes YDLC, Batista Rivero L. Metaverse: an emerging research area. *Metaverse Basic Appl Res* 2022;1:3. <https://doi.org/10.56294/mr20223>.
6. Cisnero Piñero AL, Fernández Delgado MC, Ramírez Mendoza JA. Trends in scientific production in the Industrial and Manufacturing Engineering area in Scopus between 2017 and 2021. *Data Metadata* 2022;6. <https://doi.org/10.56294/dm20226>.
7. Longo F, Padovano A, Gazzaneo L, Frangella J, Diaz R. Human factors, ergonomics and Industry 4.0 in the Oil&Gas industry: a bibliometric analysis. *Procedia Comput Sci* 2021;180:1049-58. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.350>.
8. Navarrete L, Pérez C. Revistas biomédicas: desarrollo y evolución. *Rev Médica Clínica Las Condes* 2019;30:219-25. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2019.04.002>.
9. Macías HA. El sentido de publicar en revistas Scopus: el caso de los autores colombianos de las áreas negocios, administración y contabilidad. *Sci Hum Action* 2017;2:10. <https://doi.org/10.21501/2500-669X.2319>.
10. Puentes-León KJ, Rincón-Bayona LY, Puentes-Suárez A. Análisis bibliométrico sobre trabajo y salud laboral en trabajadores informales, 2010-2016. *Rev Fac Nac Salud Pública* 2018;36:71-89. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v36n3a08>.
11. Ricardo Cabrera H, Rodríguez Pérez B, León González JL, Medina León A. Bases y oportunidades de la vinculación universidad-empresa. *Rev Univ Soc* 2021;13.
12. Velez CI, Afcha SM, Bustamante MA. Cooperación Universidad - Empresa y su efecto sobre el Desempeño Innovador Empresarial. *Inf Tecnológica* 2019;30:159-68. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000100159>.
13. Tao J, Qiu D, Yang F, Duan Z. A bibliometric analysis of human reliability research. *J Clean Prod* 2020;260:121041. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121041>.
14. Jafari Roodbandi AS, Choobineh A, Barahmand N, Sadeghi M. Research outputs in ergonomics and human factors engineering: a bibliometric and co-word analysis of content and contributions. *Int J Occup Saf Ergon* 2022;28:2010-21. <https://doi.org/10.1080/10803548.2021.1955495>.
15. Ding Y, Duffy VG. Global Research Trends of Human Factors and Ergonomics in Robots, Intelligent and Automation Systems: A Bibliometric Analysis (2010-2020). En: Duffy VG, Ziefle M, Rau P-LP, Tseng MM, editores. *Hum.-Autom. Interact.*, vol. 12, Cham: Springer International Publishing; 2023, p. 453-69. https://doi.org/10.1007/978-3-031-10788-7_27.

FINANCIACIÓN

El autor no recibió financiación para el desarrollo de este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: William Castillo-Gonzalez, Emanuel Maldonado.

Investigación: William Castillo-Gonzalez, Emanuel Maldonado.

Análisis formal: William Castillo-Gonzalez, Emanuel Maldonado.

Redacción - borrador inicial: William Castillo-Gonzalez, Emanuel Maldonado.

Redacción - revisión y edición: William Castillo-Gonzalez, Emanuel Maldonado.