

**Prácticas de campo en perspectiva sociocientífica: un estudio de mapeo sistemático*
con Biblioshiny**

**Práticas de campo em perspectiva sociocientífica: um estudo de mapeamento
sistemático* com Biblioshiny**

**Field Works in Socio-Scientific Perspective: A Systematic Mapping Study* with
Biblioshiny**

Claudia Patricia Naranjo Zuluaga¹
Elías Francisco Amórtegui Cedeño²

Resumen

El presente escrito tiene por objetivo analizar el estado actual de la producción científica en el campo de las prácticas de campo y su posible relación con el abordaje de cuestiones sociocientíficas desde un acercamiento bibliométrico a las categorías de estudio. Se propuso dos etapas metodológicas concernientes al plan de búsqueda en la base de datos seleccionada y el posterior análisis bibliométrico. Los resultados arrojaron 1177 publicaciones en "Web of Science" para la cadena de búsqueda en idioma inglés, y con algunos criterios de exclusión. Estos datos fueron exportados de la base de datos y posteriormente importados a Biblioshiny para Bibliometrix, como datos primarios y constituyentes del análisis. Se concluye que investigaciones registradas en Estados Unidos, China, Reino Unido y España principalmente; dan cuenta de la importancia de implementar prácticas de campo asociadas a los diferentes desarrollos científicos, escolares, sociales, ambientales y geográficos. Los estudios consultados, muestran la importancia de implementar en las escuelas y en la formación de profesores de estos países, prácticas de campo; lo que conduce a pensar que sería labor de la investigación en didáctica, analizar su vínculo con las cuestiones sociocientíficas para el desarrollo de habilidades en pro de una mejor enseñanza.



* La comunicación surge en el ejercicio de la formulación del problema de la tesis doctoral en Didáctica de la primera autora, estudiante de la Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

¹ Estudiante de Doctorado en Didáctica, Universidad Tecnológica de Pereira. Correo: c.naranjo@utp.edu.co

² Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales – Universitat de València, España. Profesor Asociado y Docente de Planta Tiempo Completo de la Universidad Surcolombiana. Correo: elias.amortegui@usco.edu.co

Palabras clave: Prácticas de campo; bibliometría; cuestiones sociocientíficas; enseñanza de las ciencias; mapeo sistemático.

Abstract

The objective of this paper is to analyze the current state of scientific production in the field of field practices and its possible relationship with the approach to socio-scientific issues from a bibliometric approach to the categories of study. Two methodological stages concerning the search plan in the selected database and the subsequent bibliometric analysis were proposed. The results yielded 1177 publications in "Web of Science" for the search string in English language, and with some exclusion criteria. These data were exported from the database and subsequently imported into Biblioshiny for Bibliometrix, as primary and constituent data of the analysis. It is concluded that investigations registered in the United States, China, the United Kingdom and Spain mainly; they account for the importance of implementing field practices associated with different scientific, school, social, environmental and geographical developments. The studies consulted show the importance of implementing field practices in schools and teacher training in these countries; which leads us to think that it would be the work of research in didactics, to analyze its link with socio-scientific issues for the development of skills in favor of better teaching.

Keywords: Field works; bibliometrics; socio-scientific issues; science education; systematic mapping.

Introducción

Las prácticas de campo como eje estructural para abordajes sociocientíficos.

Los cambios que afronta la sociedad en los últimos años, las realidades complejas que circunscriben el aula, los problemas que dejó la pandemia, los retos de la globalización, las crisis gubernamentales y muchos otros desafíos de la actualidad; conducen a la búsqueda constante de nuevas formas de enseñar. Se reportan en las últimas décadas, estudios útiles que abordan diversos modelos y constructos inherentes a la complejidad de los fenómenos estudiados en el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias (Taber, 2009, p. 219).

En este orden de ideas, la presente investigación, centra su mirada en un constructo importante para la didáctica de las ciencias naturales, como lo es las prácticas de campo,



estudiadas ampliamente por Amórtegui y colaboradores (2009; 2010; 2011; 2012; 2014; 2016a; 2016b; 2017; 2018), quienes han construido un marco de referencia en el que se resalta el papel fundamental de estas como aporte a la formación del profesorado y su contribución al conocimiento profesional del profesor. Este mismo marco, deja claro que son pocos los trabajos que datan sobre estos aspectos y que sería tarea de la investigación en didáctica de las ciencias; el abordaje de prácticas de campo asociadas a la modelización, el pensamiento crítico, las cuestiones sociocientíficas, educación ambiental y para la sostenibilidad; así como estudios del territorio para la formación en ciudadanía (Amórtegui, 2018, p. 416).

Investigaciones recientes en el ámbito de las prácticas de campo, se producen principalmente en países como España (Bravo et al., 2022; Ortega y Moncholí, 2021; Pinillas y Torralba, 2022; Puig y Gómez, 2021; Uskola, et al., 2021), Francia (Julien y Chalmeau, 2022a; 2022b) y Estados Unidos (Djonko-Moore y Joseph, 2016) en mayor medida que aquellas reportadas por otros países de Europa como Indonesia, Finlandia, Israel, Alemania y Bélgica o América Latina como Uruguay (Calixto Molinari, 2022) y Cuba (Hernández-Figueroa, 2021). Estas se caracterizan por profundizar en campos disciplinares específicos como ecología (Puig y Gómez, 2021), biología, geología, geografía (Arianti y Aminatun, 2019; Julien y Chalmeau, 2022a; Ortega-Torres y Moncholí Pons, 2021; Uskola et al., 2021), educación ambiental (Boeve-de Pauw et al., 2019) o ciclos de formación relacionados con educación infantil (Bravo et al., 2022; Pinillas y Torralba, 2022) y formación docente (Calixto Molinari, 2022; Djonko-Moore y Joseph, 2016; Palmberg et al., 2019; Rahmawati et al., 2020). Así mismo, se destaca en este ámbito, un estudio alemán sobre conocimiento profesional de profesores de ciencias (Kulgemeyer et al., 2021) y uno francés sobre prácticas docentes y motivaciones (Julien y Chalmeau, 2022b).

Lo anterior deja al descubierto que, son pocos o casi nulos los reportes de literatura científica en el dominio de las prácticas de campo que se relacionen con abordajes sociocientíficos, lo que constituye una gran oportunidad para incursionar en este campo que vincula de manera potente dos categorías de estudio; vistas hasta el momento de manera independiente, pero que pensadas en forma articulada, podrían convertirse en una gran oportunidad para enseñar ciencias acorde a las exigencias de la sociedad actual.

En consecuencia, se necesita un componente estructural como lo constituye para esta investigación, las prácticas o salidas de campo (en adelante PCa para diferenciarla de la abreviatura PC conferida al pensamiento crítico), que genere vínculos procedimentales y de acción reflexiva para mediar integralmente diferentes dimensiones del ser, los cuales llegan



a desarrollarse desde la incorporación de cuestiones sociocientíficas (en adelante CSC) (Martínez L., 2014; Rodríguez y Martínez L., 2017).

Las cuestiones sociocientíficas, una perspectiva contemporánea para enseñar algo más que ciencias.

Si bien, desde la enseñanza de las ciencias naturales se abordan contenidos disciplinares, estos por sí solos no fomentan una educación moldeada que involucre otros aspectos formativos como el buen uso de las tecnologías, el cuidado del ambiente, la construcción de una sociedad armónica, la educación en valores, la conciencia cultural y demás.

Es importante destacar en este punto que bajo esta perspectiva, el aprendizaje de conceptos deja de ser la prioridad y prevalecen otras dimensiones como la ética, la socioemocional, la construcción de ciudadanía, los razonamientos morales, políticos, económicos, culturales, entre otros.

En este sentido, los criterios para una buena enseñanza conducen a vincular las cuestiones sociocientíficas de modo tal que logre incidir en aspectos socioemocionales, hecho que sería propiciado por las prácticas de campo como eje estructural en esta investigación; la formación en ciudadanía y el desarrollo de habilidades de pensamiento que se interioricen y se transformen con las experiencias previas, contextos significativos e ideas generalizables, no así, cuando se enseñan mediante abordajes abstractos y fragmentados (López & Obando, 2018).

Este último aspecto constituye una de las mayores dificultades a la hora de articular la didáctica de las disciplinas con la perspectiva sociocientífica, puesto que los docentes que transitan entre enfoques tradicionales y contemporáneos de enseñanza, necesitan preparación para asumirla y el perfeccionamiento desde algunas líneas de trabajo didáctico como la naturaleza de las ciencias, manejo del discurso, la cultura y la casuística (Zeidler et al., 2005).

Las CSC pueden considerarse como asuntos tecnocientíficos controvertidos, actuales y de interés social (Garrecht, et al., 2020; Martínez L. et al., 2015; Zeidler, Herman and Sadler, 2019), que en argumentos de Matthews (2017), propician una enseñanza de las ciencias naturales centrada en temas de relevancia social, destacando la importancia de la ética y los valores desde temas como “Efecto invernadero, calentamiento global, contaminación,



extinción de especies, ingeniería genética, tecnología militar y uso de fármacos de prueba, costo y dirección de investigaciones científicas, energía y guerra nuclear, etc." (p. 255).

Ante el panorama mundial y estas realidades complejas que subyacen la escuela, es importante destacar la necesidad de formar ciudadanos desde la base de un acercamiento a los problemas del mundo con una mirada global, cada vez más alejada del cientificismo y cercana a lo humano y lo social; donde predomine un currículo en acción que integre la confrontación de cuestiones, la consideración de valores subyacentes y la acción (Hodson, 2013).

Desde la línea sociocientífica, se destacan en Colombia los aportes de Leonardo Fabio Martínez y colaboradores al campo de las CSC desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad y Ambiente (CTSA) en el último quinquenio, sus investigaciones sobre formación de profesores y CSC resumen parte de su trabajo (Martínez L., 2014; Martínez et al., 2015); así mismo, sobresalen estudios recientes sobre el conocimiento profesional del profesor al abordar CSC (Rodríguez y Martínez L., 2017); y diversos aportes sobre formación del profesorado en este campo de las CSC (Penagos, M., et al., 2017; Navarro, Y., et al., 2018; Martínez L. y Parga, 2018; Rozo y Martínez L., 2021; Torres y Martínez L., 2010).

Se vislumbra hasta este punto, un panorama no explorado aún en Colombia para el abordaje de la perspectiva sociocientífica en la enseñanza de ciencias naturales centrada en la categoría PCa como eje estructural desde los planteamientos de Hodson (2013) antes descritos; con especial atención en prácticas reflexivas, politización de las ciencias y tomando distancia del enfoque CTSA.

Desde esa premisa esta comunicación pretende, analizar el estado actual de la producción científica en el campo de las PCa y su posible relación con el abordaje de CSC hacia una adecuada enseñanza de las ciencias naturales. Para lograrlo, se plantearon concretamente los siguientes objetivos específicos:

- i) Implementar un plan de búsqueda de producción científica relacionada con los constructos PCa y CSC como categorías centrales a partir del uso de bases de datos y el metaanálisis de la información con Biblioshiny (Aria & Cuccurullo, 2017).
- ii) Explorar el análisis estadístico y estructural de Biblioshiny en el campo de interés, mediante el cálculo de indicadores como "Main Information", análisis de fuentes y matrices de datos estructurales de carácter social e intelectual.
- iii) Explorar publicaciones que relacionen el constructo PCa con CSC en una posible relación como categorías de estudio.



Sobre la base de los propósitos anteriores, los estudios bibliométricos son procedimientos preliminares de investigaciones científicas los cuales pertenecen a la Cienciometría y se desarrollan a partir del análisis, metaanálisis y protocolos de búsquedas en diferentes fuentes de datos. Según los siguientes autores, puede definirse de la siguiente manera: i) Un campo de investigación emergente y de frontera de la Bibliotecología y Ciencia de la Información (ByCI) mediante la utilidad estadística de análisis de textos de naturaleza científica (Migue & Dimitri, 2013). ii) La ciencia métrica de la bibliografía desde la aplicación de métodos matemáticos a libros o medios de comunicación (Gorbea, 2016). iii) Una herramienta metodológica empleada para cuantificar y cualificar diferentes aspectos de las publicaciones producidas por científicos en un tiempo determinado y bajo criterios establecidos (Corchuelo et al., 2020).

Metodología

Se utilizó el software Biblioshiny que proporciona una interfaz web para *Bibliometrix*, destinada al análisis exhaustivo de mapas científicos (Aria & Cuccurullo, 2017). La característica de esta herramienta, es la importación y conversión de datos a recopilación de marcos de datos; la recopilación de datos mediante la recopilación de API de Dimensions, PubMed y Scopus, entre otros. Filtrado de datos, análisis y gráficos desde distintas métricas y análisis de tres estructuras de Conocimiento (K-estructuras). Esta se utilizó para analizar los datos bibliográficos importados de la fuente *Web of Science de Clarivate Analytics*, mediante la construcción de matrices de datos para cocitación, acoplamiento, análisis de colaboración científica y análisis de copalabras.

Para el desarrollo de esta investigación de carácter bibliométrica, se recurrió al método de mapeo sistemático a partir del diseño de un plan de búsqueda comprendido en 4 subetapas: i) Selección de base de datos ii) Definición de cadenas de búsqueda. iii) Búsqueda de producción científica en base de datos. iv) Análisis de la información mediante la herramienta Biblioshiny para Bibliometrix.

A continuación, se detalla cada uno de estos momentos:

i) Selección de bases de datos: La base de datos para este ejercicio, fue seleccionada teniendo en cuenta la compatibilidad en los formatos de exportación con la herramienta Biblioshiny para Bibliometrix. Esto es, el formato "Plain Text" que brinda "Web of Science", en adelante (WoS).



ii) **Definición de cadenas de búsqueda:** Para el estudio, se usó la cadena de búsqueda: "field work" OR "school field trips" AND "socioscientific issues" AND "science education".

iii) **Búsqueda de producción científica en la fuente de datos:** Para esta etapa, se recurrió al dominio MyLOFT v1.3.14³, que proporciona una amplia gama de recursos electrónicos como bases de datos, revistas y libros electrónicos, de los cuales se seleccionó para esta investigación WoS, que para este caso arrojó 1177 resultados distribuidos por casa editorial así:

Figura 1. Capture Search for Publishers en "Web of Science".

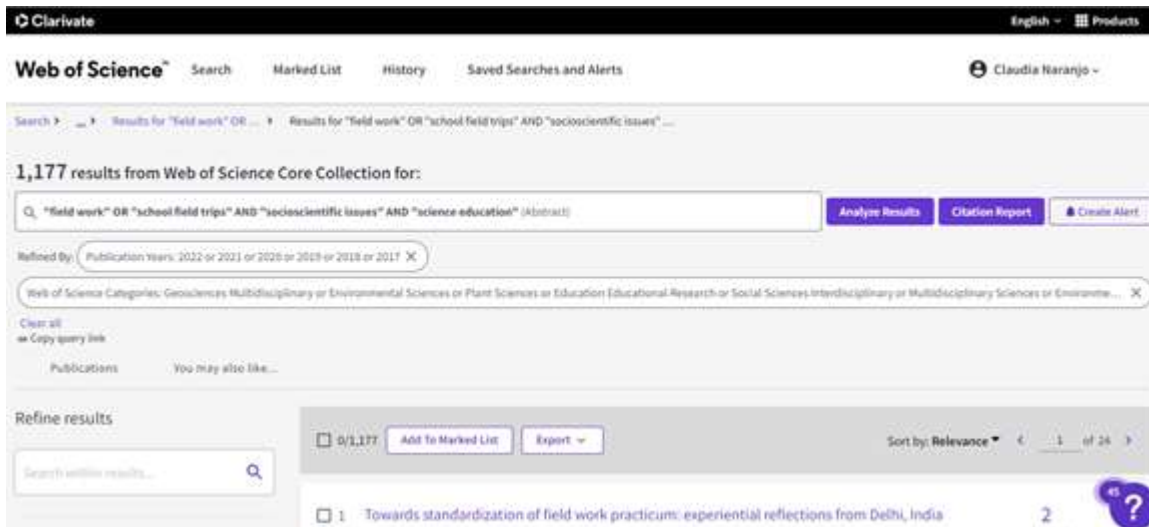
| | |
|---|----|
| <input type="checkbox"/> Taylor & Francis | 36 |
| <input type="checkbox"/> Springer Nature | 10 |
| <input type="checkbox"/> Elsevier | 9 |
| <input type="checkbox"/> Magnolia Press | 7 |
| <input type="checkbox"/> Mdpi | 7 |
| <input type="checkbox"/> Wiley | 5 |
| <input type="checkbox"/> Sage | 4 |



Para el rastreo en la base de datos WoS, se consideró como criterio de inclusión un horizonte de tiempo de 6 años (2017-2022), revisión de abstracts y algunas categorías como Geosciences Multidisciplinary, Environmental Sciences, Plant Sciences, Education Educational Research, Social Sciences Interdisciplinary, Multidisciplinary Sciences, Environmental Studies, Humanities Multidisciplinary, Sociology, Green Sustainable Science Technology, Communication, Language Linguistics, Social Issues y Education Scientific Disciplines (Figura 2).

³ Herramienta contenedora y de búsqueda bibliográfica avanzada. El acceso es proporcionado por suscripción de instituciones de educación superior a académicos adscritos a ella (para nuestro caso, Universidad Tecnológica de Pereira).

Figura 2. Capture rastreo en "Web of Science".



iv) **Análisis de la información mediante la herramienta Biblioshiny para Bibliometrix:** la lista marcada en la etapa anterior, se exportó según formato descrito en la etapa i), que además era compatible con esta herramienta y se constituyeron en los datos de importación para el metaanálisis.

Resultados y discusión

La implementación de las etapas i) y ii) del plan de búsqueda en la base de datos seleccionada (WoS), arrojó 1177 resultados para la cadena de búsqueda específica en inglés. Estos resultados se pueden observar de manera general en las Figuras 1 y 2. Así mismo, fueron exportados de las bases de datos y posteriormente importados a Biblioshiny para Bibliometrix, como datos primarios y constituyentes del análisis cuyos resultados fueron el insumo en la herramienta de bibliometría.

Análisis estadísticos y estructurales

La herramienta bibliométrica utilizada permitió obtener análisis gráficos de las fuentes y matrices estructurales intelectuales y sociales para los datos de la búsqueda importada desde WoS para los constructos PCa y CSC.

La información principal obtenida en el análisis, se muestra en la tabla 1 como reporte estadístico de algunos indicadores que se generan de la herramienta; además, se registra una nube de palabras (Figura 3) que muestra aquellas más frecuentes en las diferentes publicaciones, así como los temas de mayor tendencia (Figura 4).



XI CONGRESO LATINOAMERICANO DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

"Aproximaciones a las problemáticas y necesidades de la región"

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 910-925. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

Tabla 1. Información principal del metaanálisis en Biblioshiny para "Web of Science".

| Descripción | Resultados |
|--------------------------------------|------------|
| MAIN INFORMATION ABOUT DATA | |
| Timespan | 2017:2022 |
| Sources (Journals, Books, etc) | 621 |
| Documents | 1177 |
| Average years from publication | 2.65 |
| Average citations per documents | 5.226 |
| Average citations per year per doc | 1.239 |
| References | 1 |
| DOCUMENT TYPES | |
| article | 1108 |
| article; data paper | 2 |
| article; early access | 21 |
| article; proceedings paper | 9 |
| biographical-item | 1 |
| book review | 1 |
| editorial material | 8 |
| review | 26 |
| review; book chapter | 1 |
| DOCUMENT CONTENTS | |
| Keywords Plus (ID) | 3058 |
| Author's Keywords (DE) | 4828 |
| AUTHORS | |
| Authors | 4029 |
| Author Appearances | 4198 |
| Authors of single-authored documents | 280 |
| Authors of multi-authored documents | 3749 |
| AUTHORS COLLABORATION | |
| Single-authored documents | 287 |
| Documents per Author | 0.292 |
| Authors per Document | 3.42 |
| Co-Authors per Documents | 3.57 |
| Collaboration Index | 4.21 |



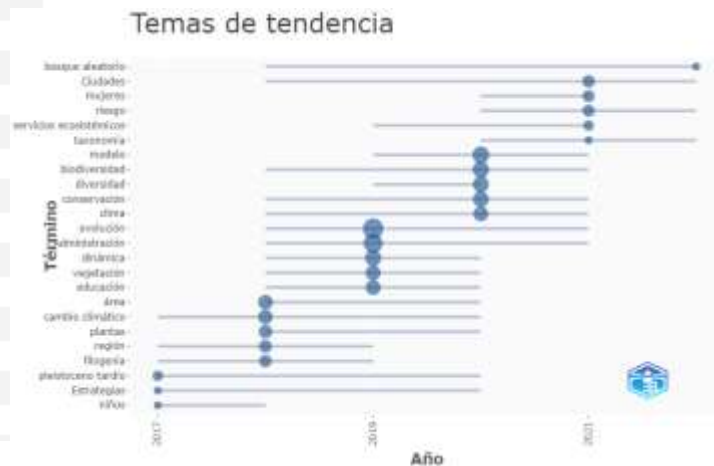
Fuente: Biblioshiny

Los datos anteriores, dan cuenta de algunos aspectos que llaman la atención sobre la producción científica, la cual se presenta en mayor número en forma de artículos, con más de 4.000 autores reportados y un índice de colaboración de 4.21.

Figura 3. Nu
ma



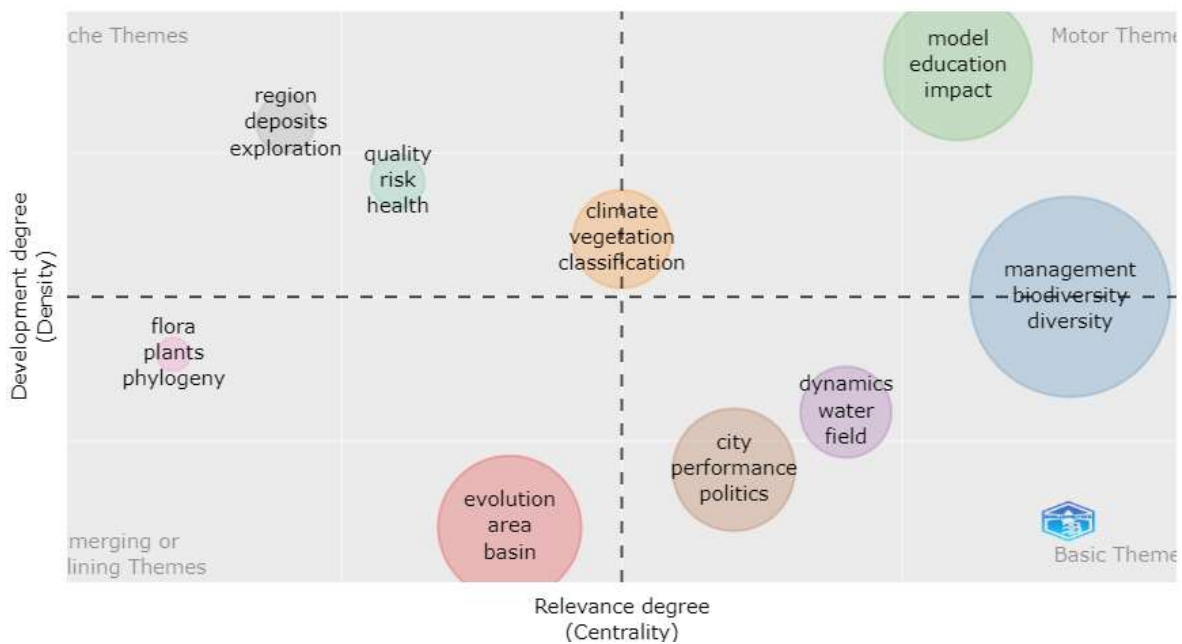
Figura 4. Temas de tendencia por año.



Las palabras más frecuentes en las publicaciones son: evolución, administración, modelo, biodiversidad, clima, agua, campo, área, ciudad, flora, riesgo, comunidades, plantas, sistema, política, comportamiento, calidad. Para hacer referencia a temas en el ámbito de lo social, político, ambiental, educativo, administrativo y ecosistémico principalmente para el período de 2019 como tendencia fuertemente marcada de productividad.

Estos aspectos se observan con mayor detalle en el análisis de estructura conceptual representado por el mapa temático (Figura 5) que relaciona el grado de desarrollo de los temas versus (Vs) el grado de relevancia en términos de densidad y centralidad.

Figura 5. Mapa temático de publicaciones. Densidad Vs Centralidad.



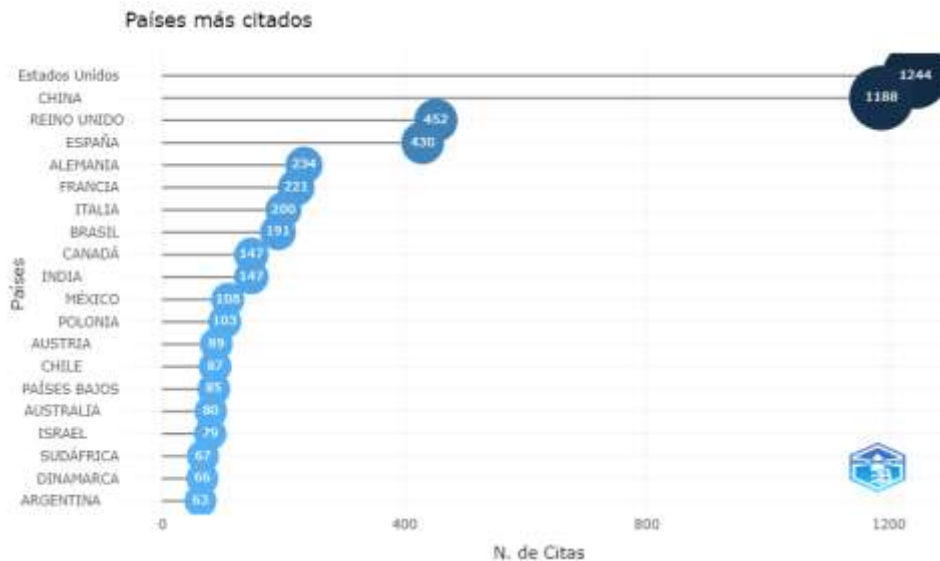
Se deduce del análisis anterior, que la mayor densidad de publicaciones se reporta para la gestión de la diversidad biológica (circunferencia azul), tema relevante en asuntos de conservación, cambio climático, comunidades, paisaje, sistemas e impacto.

Otro campo que se destaca, pero con menor densidad y centralidad es el referente al impacto de los modelos de educación (circunferencia verde) en asuntos de perspectiva, identidad, género, cultura y mujeres. En igual medida, se encuentra la circunferencia rosa para el tema de evolución relacionada con áreas como suelo, placas tectónicas, terremotos, cuencas, deformaciones.

Para el constructo de ciudad y política (circunferencia café), se destacan asuntos como bosques, comunidad, estado, provincia y China. Se observa, además, con gran centralidad en color naranja, asuntos relacionados con clima, vegetación, variabilidad, segmentación; flora, plantas y filogenia para el color rosa, pero en menor densidad. Finalmente, para el tema de salud (circunferencia azul claro), algunos temas asociados como calidad, riesgo, exposición, consumo y Europa; así como lo relacionado a problemas de exploración minera en asuntos de región, yacimientos, depósitos, montañas y rocas.

Los resultados por países (Figura 6) muestran un incremento considerable de citas en investigaciones reportadas para Estados Unidos y China en mayor proporción que las de Reino Unido y España. Se destaca la productividad en Europa (Alemania, Francia e Italia). Además, solo cuatro países suramericanos reportan productividad para las categorías de estudio PCa y CSC; Brasil, México, Chile y Argentina.

Figura 6. Países más citados.




Conclusiones

Los resultados permiten concluir a partir de las investigaciones documentales y análisis bibliométricos que, investigaciones registradas en Estados Unidos, China, Reino Unido y España principalmente; dan cuenta de la importancia de implementar prácticas de campo asociadas a los diferentes desarrollos científicos, escolares, sociales, ambientales y geográficos.

Los métodos estadísticos fueron los menos empleados y las publicaciones primarias muestran que evolución, clima, biodiversidad, política, educación, salud, plantas, agua y minería; son los temas de mayor relación con las PCa.

Es necesario que los docentes aborden problemáticas reales del contexto de los estudiantes para que la aproximación a CSC permita el estudio de todos los aspectos contextuales. En este sentido, los docentes y comunidad educativa en general pueden participar en la construcción y profundización de conceptos que inciden en aspectos sociales, económicos y culturales desde el proceso de enseñanza y aprendizaje que aplica los niveles competenciales de los futuros profesionales en ciencias. Por lo tanto, es pertinente promover la reflexión sobre la finalidad de la enseñanza de las ciencias escolares asociada a las PCa y CSC para desarrollar actitudes hacia el desempeño profesional individual y colectivo en favor de una mejor sociedad.

Referencias

- 
- Amórtegui, E., Correa, M., & Valbuena, É. (2009). Prácticas de campo planificadas en la formación inicial de futuros profesores de biología y su aporte a la construcción del conocimiento profesional: el caso de primer semestre. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*.
- Amórtegui, E. C., Gutierrez, A., & Medellín, F. (2010). Las prácticas de campo en la construcción del conocimiento profesional de futuros profesores de Biología. *Bio-grafía*, 3(5), 64-82.
- Amórtegui, E. (2011). Concepciones sobre prácticas de campo y su relación con el conocimiento profesional del profesor, de futuros docentes de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Amórtegui, E., & Correa, M. (2012). Las prácticas de campo planificadas en el proyecto curricular de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Caracterización desde la perspectiva del conocimiento profesional del profesor de Biología.
- Amórtegui Cedeño, E. F. & Rodríguez Rodríguez, S. (2014). Aproximación a las concepciones acerca de los trabajos prácticos en futuros docentes de ciencias naturales de la Universidad Surcolombiana. *Tecné, Episteme y Didaxis*, Número extraordinario, Memorias, Sexto Congreso Internacional sobre Formación de profesores de ciencias. Bogotá: 08 al 10 de octubre de 2014, 1454-1463.
- Amórtegui, E., Mosquera, J., Quiroga, A., Dussan, G., Bernal, J., & Dussan, N. (2016). Construcción del conocimiento del profesor deficiencias: un estudio de caso en el

marco de la práctica pedagógica de la Universidad Surcolombiana. Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED, Número Extraordinario, 187-194.

Amórtegui, E., Gavidia Catalán, V., & Mayoral, O. (2016). Las prácticas de campo en la enseñanza de la biología y la formación docente: estado actual de conocimiento. TED: Tecne, Episteme y Didaxis, 2016, vol. Extraordinario, p. 9-15.

Amórtegui, E. F., García-Berlanga, O. M., & Gavidia, V. (2017). Aportaciones de las Prácticas de Campo en la formación del profesorado de Biología: un problema de investigación y una revisión documental. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales, (32), 153-170.

Amórtegui Cedeño, E. F. (2018). Contribución de las prácticas de campo a la construcción del conocimiento profesional del profesorado de Biología. Un estudio con futuros docentes de la Universidad Surcolombiana (Neiva, Colombia).

Arianti, Y., & Aminatun, T. (2019, June). An analysis of outdoor learning towards students' outcomes in learning biology. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1241, No. 1, p. 012061). IOP Publishing.

Boeve-de Pauw, J., Van Hoof, J., & Van Petegem, P. (2019). Effective field trips in nature: The interplay between novelty and learning. *Journal of Biological Education*, 53(1), 21-33.

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: una herramienta R para el análisis exhaustivo de la cartografía científica. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975.

Bravo, E., Costillo, E., Bravo, J. L., Mellado, V., & Conde, M. D. C. (2022). Analysis of prospective early childhood education teachers' proposals of nature field trips: An educational experience to bring nature close during this stage. *Science Education*, 106(1), 172-198.

Corchuelo, C. A., González, J. L., Pineda, W., Garnica, L. C., Patacón, I. P., & Millán, M. A. (2020). Revistas Publindex de Ciencias Naturales. *Nova*, 18(34), 125-148. <https://doi.org/10.22490/24629448.3924>

Djonko-Moore, C. M., & Joseph, N. M. (2016). Out of the classroom and into the city: The use of field trips as an experiential learning tool in teacher education. *Sage Open*, 6(2), 2158244016649648.

Garrecht, C., Eckhardt, M., Höffler, T. N., & Harms, U. (2020). Fostering students' socioscientific decision-making: exploring the effectiveness of an environmental science competition. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*,



2(1), 1-16.

Gorbea, S. (2016). Una nueva perspectiva teórica de la bibliometría basada en su dimensión histórica y sus referentes temporales. In *Investigacion Bibliotecologica* (Vol. 30, Issue 70, pp. 11–16). Universidad Nacional Autonoma de Mexico.
<https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.10.001>

Hernández-Figueroa, M., Cárdenas-González, M., Armiñana-García, R., Fimia-Duarte, R., & Iannacone, J. (2021). El trabajo de campo: una herramienta para la enseñanza del patrimonio y la historia local. *Biotempo*, 18(1), 21-35.

Hodson, D. (2013). La Educación en Ciencias como un llamado a la acción. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 7.

Julien, M. P. & Chalmeau, R. (2022a). Why do French students like fieldwork?. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 1-16.

Julien, M. P., & Chalmeau, R. (2022b). Field trips in French schools: teacher practices and motivations. *International Journal of Science Education*, 1-25.

Kulgemeyer, C., Kempin, M., Weißbach, A., Borowski, A., Buschhüter, D., Enkrott, P., ... & Vogelsang, C. (2021). Exploring the impact of pre-service science teachers' reflection skills on the development of professional knowledge during a field experience. *International Journal of Science Education*, 43(18), 3035-3057.

López, D. C., & Obando, N. L. (2018). Habilidades de pensamiento científico en estudiantes de primer grado. *Revista de La Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, 1(30), 52–62.

Martínez P., L. F. (2014). Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1(36), 77–94.
<https://doi.org/10.17227/01213814.36ted77.94>

Martínez, L., Parga, D., & Garzón, I. (2015). Formación de profesores y cuestiones sociocientíficas: experiencias y desafíos en la interfaz universidad-escuela. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Martínez Pérez, L. F., & Parga Lozano, D. (2018). Aportes investigativos para la Enseñanza de las Ciencias y el Conocimiento Didáctico del Profesor. Colección CIUP 41 años.

Matthews, M. R. (2017). La enseñanza de la ciencia: un enfoque desde la historia y la filosofía de la ciencia. Fondo de Cultura Económica.



- Migue, S., & Dimitri, P. J. (2013). La investigación en bibliometría en la argentina: Quiénes son y qué producen los autores argentinos que realizan estudios bibliométricos. *Informacion, Cultura y Sociedad*, 29(1), 117–138.
- Molinari, G. C. (2022). Enseñanza de la Ecología, conservación de la biodiversidad y salidas de campo en el ámbito de la formación inicial del profesorado en Ciencias Biológicas. *Revista de Educación en Biología*, 25(1), 9-19.
- Navarro, Y. A. P., Martínez, L. V. S., & Perez, L. F. M. (2018). Enculturación Científica A través de la Interdisciplinarietà de las Cuestiones. *Revista ENCITEC*, 8(2), 1-25.
- Ortega Torres, E., & Moncholí Pons, V. (2021). «Expliquem l'Albufera»: transformar una salida de campo en un proyecto interdisciplinar. *Ensenanza de las Ciencias*, 2021, vol. 39, num. 2, p. 241-252.
- Palmberg, I., Kärkkäinen, S., Jeronen, E., Yli-Panula, E., & Persson, C. (2019). Nordic student teachers' views on the most efficient teaching and learning methods for species and species identification. *Sustainability*, 11(19), 5231.
- Penagos, M. A. B., Verano, K. A. G., Pérez, L. F. M., & Martínez, J. E. R. (2017). Interfaz Universidad-Escuela: innovaciones pedagógicas a partir del desarrollo de un MOOC sobre Cuestiones Socio Científicas (CSC) como estrategia didáctica. *Educación y ciudad*, (32), 141-156.
- Pinillas Fernández, S., & Torralba Burrial, A. (2021). El cuaderno de campo como eje del aprendizaje de naturaleza cercana en Educación Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18.
- Puig B. y Gómez B. (2021) Una propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de insectos, plantas y el problema de la pérdida de polinizadores. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 18(3), 3203.
doi:10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3203
- Rahmawati, R. F., Imaduddin, M., Haqiqi, A. K., Fikri, A. A., Fawaida, U., Prasetyo, D. R., & Faikhamta, C. (2020). Assessing psychosocial outdoor learning environment of pre-service science teachers through the field trip experiences. *Participatory Educational Research*, 7(2), 135-150.
- Ravanal, E., López, F., & Amórtegui, E. (2020). ¿ Qué creen y qué hacen profesores chilenos al enseñar Biología en Educación Secundaria ? *Enseñanza de Las Ciencias, April*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16089.88169>
- Rodríguez, B., & Martínez, L. (2017). Conocimiento profesional de profesores en ejercicio



al abordar cuestiones sociocientíficas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*.

- Rozo, O. D., & Martínez, L. F. P. (2021). Estado de la formación del profesor como investigador y configuración de colectivos interesados en tal desarrollo a partir del abordaje de cuestiones sociocientíficas. *Vivências*, 17(32), 9-30.
- Taber, K. (2009). *Progressing Science Education. Constructing the Scientific Research Programme into the Contingent Nature of Learning Science*. New York: Springer.
- Torres, N. Y., & Martínez, L. F. P. (2010). Juego de roles y cuestiones sociocientíficas en la formación inicial de profesores. *MaDoQuim: Maestría en Docencia de la Química*, (1).
- Uskola Ibarluzea, A., Seijas Garzón, N., & Sanz Alonso, J. (2022). Revisión de experiencias sobre prácticas científicas en secuencias educativas de geología con trabajo de campo.
- Valbuena, E., Castro, A., Gutiérrez, A., Ruíz, D., Amórtegui, E., & Correa, M. (2009). Formación inicial de profesores de biología en el marco del conocimiento profesional del profesor I. –Contextualización y fundamentación teórica –. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. <https://doi.org/10.17227/01203916.231>
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science education*, 89(3), 357-377.
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1-9.

