

Metodologías Activas para el Desarrollo Sostenible en la Formación Docente. Análisis Bibliométrico

Active Methodologies for Sustainable Development in Teacher Education. Bibliometric Analysis

Estefanía Martínez Valdivia ^{*1}, M^a del Carmen Pegalajar Palomino ¹ y Antonio Burgos García ²

¹ Universidad de Jaén, España

² Universidad de Granada, España

DESCRIPTORES:

Metodologías activas
Sostenibilidad
Educación superior
Aprendizaje activo
Formación docente

RESUMEN:

Uno de los retos actuales de la educación universitaria es la sostenibilidad y la justicia social. Desde los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), conseguir estos retos es tener presente los desafíos socioeconómicos y culturales planteados en la actualidad. En este sentido, la formación docente universitaria debe ser clave entre estas dos variables. Para ello, hay que apostar por el uso de metodologías de enseñanza activa que contemple una sostenibilización del currículum y sean reflejo de justicia social. El objetivo de esta investigación es realizar un estudio bibliométrico de la producción científica relacionada con la inmersión de la sostenibilidad curricular y el uso de metodologías activas en el proceso de formación inicial del docente a través de un estudio descriptivo y de carácter transversal-retrospectivo que examinaría la producción científica en este ámbito. Uno de los resultados más importantes revela una productividad creciente de investigaciones en los últimos años, lo que permite visualizar la relevancia concedida a estas cuestiones entre la comunidad científica, siendo España el país más prolífico en este ámbito. Esta situación ha generado un impulso renovado en investigación sobre esta temática quedando patente un número significativo y cada vez más elevado de las publicaciones en los últimos años.

KEYWORDS:

Active methodologies
Sustainability
Higher education
Active learning
Teacher training

ABSTRACT:

One of the current challenges of university education is sustainability and social justice. From the Sustainable Development Goals (SDGs), to achieve these challenges is to take into account the socio-economic and cultural changes. In this sense, university teacher training must be the key between these two variables. To this end, it is necessary to commit to the use of active teaching methodologies that contain a sustainable curriculum and reflect social justice. The aim of this research is to carry out a bibliometric study of the scientific production related to curricular sustainability and the use of active methodologies in the initial teacher training process. This study is descriptive and cross-sectional-retrospective in nature, and also examines the scientific production in this field. One of the most important results shows a growing research productivity in recent years. This shows the importance of these issues among the scientific community, with Spain being the most prolific country in this field of study. This situation has generated a renewed impetus in research on this subject, with a significant and increasing number of publications in recent years.

CÓMO CITAR:

Martínez Valdivia, E., Pegalajar Palomino, M. C. y Burgos García, A. (2023). Metodologías activas para el desarrollo sostenible en la formación docente. Análisis bibliométrico. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 12(2), 191-211.
<https://doi.org/10.15366/riejs2023.12.2.011>

1. Introducción

Actualmente, la Educación Superior se encuentra inmersa en un debate continuo que tiene como punto de partida los grandes retos a nivel socioeconómico (Informe Education at a Glance de la OCDE, 2021), educativo y medioambiental (Agenda 2030 de la ONU, 2019; Informe Education and Training Monitor 2021 de la Comisión Europea, 2021), sociosanitario (Informe Educación Superior, Competitividad y Productividad de la OEI, 2021) y tecnológico (CRUE, 2021), entre otros.

Para dar respuesta a estos desafíos, desde las titulaciones universitarias relacionadas con la formación del profesorado se ha apostado por introducir metodologías de enseñanza activas. Este es uno de los conceptos clave que se maneja en este estudio. Hablar de metodologías activas es situar al estudiante, desde un enfoque competencial, en el centro del modelo de enseñanza, ejerciendo como actor principal, permitiendo crear entornos colaborativos y proporcionando habilidades para la resolución de problemas de la vida real (Crisol-Moya et al., 2020; Gómez-Hurtado et al., 2020; Salido López, 2020).

En este sentido, crear dichos entornos colaborativos para la resolución de problemas implica generar una cultura basada en la responsabilidad social que contribuya a la transformación de una sociedad sostenible y resiliente (Pegalajar Palomino et al., 2022). Este concepto clave en nuestro estudio, se define como un espacio donde quede patente la participación del estudiante hacia una adaptación y cambio social como forma de entender el desarrollo humano preparando a los futuros ciudadanos para comprender y vivir la complejidad técnica, política, económica, social y cultural del escenario contemporáneo (Pérez Gómez y Soto Gómez, 2021).

Otro de los conceptos importantes de este trabajo es la educación para la sostenibilidad en el proceso de formación docente. Este concepto implica la necesidad de tomar conciencia de la importancia de la sostenibilidad y de la responsabilidad que cada ser humano tiene en preservar una vida digna desde un enfoque de justicia social. Según Martínez Lirola (2018) y Roldán Arcos y otros (2022), es necesario potenciar el interés por una justicia social con fines formativos con el propósito de que se trabaje con el profesorado en temas sociales que permitan tomar conciencia de las injusticias y problemáticas medioambientales que hay en el mundo y reflexionar sobre posibles soluciones. Desde esta perspectiva, el papel que se concedería a la educación para la sostenibilidad es convertirse en un “activo” para la formación docente, donde se sientan libres para participar activamente e interpretar las realidades sociales que se trate en el aula de manera equitativa, crítica y creativa (Aleixo et al., 2018). Además, plantea la enseñanza universitaria a través de contenidos conectados directamente con la propia sostenibilidad (Pegalajar et al., 2021; Tejedor et al., 2019) en la planificación de un currículum formativo que desarrolle los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2019). Todo ello ha llevado, en palabras de Alcalá del Olmo-Fernández y otros (2021), a que el desarrollo sostenible repercuta en todos los campos de conocimiento, impulsando una educación con la que adquirir competencias destinadas a intervenir eficazmente ante los retos ecológicos que nos rodean desde la cotidianidad y el ejercicio profesional (UNESCO, 2017), acentuando la necesidad de apoyar la formación docente en un nuevo modelo que permita el abordaje transversal de la sostenibilidad (Alcalá del Olmo-Fernández et al., 2020; Aleixo et al., 2018; Espino-Román et al., 2015), en definitiva, un desarrollo social y humano más justo que suponga una nueva forma de emprender el progreso humano (Rosado-Castellano y Flores-Rodríguez, 2023).

Analizados los términos clave en esta investigación, desde la comunidad científica, se expresa la necesidad de generar estudios y experiencias que, en palabras de Duque y Cervantes-Cervantes (2019), puedan suscitar la creación de indicadores que permitan analizar el crecimiento y desarrollo de un campo o área de conocimiento. Esta situación reconoce la necesidad de impulsar estudios bibliométricos con la finalidad de encontrar una visión analítica sobre los factores que inciden en la práctica científica que se desarrolla en el conjunto de experiencias y/o estudios sobre uno o varios indicadores clave (Archambault y Lerivière, 2011; Cortés Vargas, 2007;).

Una investigación de tipo bibliométrico se define como “el estudio de los aspectos cuantitativos de la producción, difusión y uso de la información publicada” (Moed y Glänzel, 2005). Este tipo de estudios ofrecen un número de publicaciones, mostrando la producción científica como herramienta para conocer en profundidad un tema dentro de un campo de conocimiento, grupos o áreas de investigación y clasificando los indicadores seleccionados con la idea de verificar como se presenta su frecuencia y de qué manera se da su distribución en una disciplina o área científica (Reyes-González et al., 2016).

En el ámbito que compete a este trabajo, las publicaciones de carácter bibliométrico más recientes se han centrado en el análisis de las redes colaborativas, mecanismos e instrumentos de participación activa del alumnado (Barba-Martín y Hortigüela-Alcalá, 2022) y metodologías activas (Fernández-Terol y Domingo, 2021; Segura-Robles et al., 2020), donde se plantean, de forma muy significativa, los efectos positivos de este tipo de enseñanza en el aprendizaje del estudiante universitario, desde una perspectiva práctica, evaluando las tendencias globales de investigación en publicaciones de esta materia a través de un estudio exhaustivo durante los últimos 10 años. Se destaca el aumento exponencial entre 2013-2018 de la producción de experiencias y estudios sobre metodologías activas, detectándose un creciente interés al tratarse de un elemento clave en la transformación de los procesos educativos actuales. Otro estudio publicado está realizado por Carreño (2020) sobre la importancia de las metodologías activas en los tiempos de Covid-19. Este trabajo destaca algunas de las metodologías activas más utilizadas en pandemia como el Aula Invertida (*Flipped Classroom*), el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Método del Caso (MdC) o Estudio de Casos y el Aprendizaje Basado en Equipos (*Team Based Learning*, TBL).

En cuanto a los estudios bibliométricos relacionados con la formación para la sostenibilidad en Educación, destacan trabajos como el de Alcalá del Olmo-Fernández y otros (2021) o Benavides-Sánchez y otros (2021) los cuales revelan una productividad creciente de esta temática en los últimos años. Ello permite visualizar la relevancia concedida a estas cuestiones en la comunidad científico-académica. Además, coinciden, en que a pesar de los índices de productividad de la educación para el desarrollo sostenible en el espacio universitario datan de varios años, la presencia de esta línea de investigación ha ganado relevancia ya que educar y/o formar para la sostenibilidad genera las condiciones idóneas para aspectos como el cambio social, la innovación educativa y el emprendimiento sostenible.

En cualquier caso, no se han encontrado revisiones bibliométricas significativas que planteen las metodologías activas más la educación para la sostenibilidad como eje clave de una experiencia y/o trabajo de investigación. Por ello, se hace necesario profundizar en el conocimiento de la productividad científica sobre estos dos indicadores clave que permitan conocer y analizar el crecimiento y desarrollo de esta línea de investigación. En este sentido, esta aportación puede adquirir un valor muy significativo dentro de la literatura científica en el área de las Ciencias Sociales y de la

Educación y, más concretamente, en la formación superior del docente que desarrolla su labor profesional en centros educativos, permitiendo proporcionar una orientación a la comunidad universitaria y académica de aquellos enfoques, avances realizados y las posibles colaboraciones con otros ámbitos y especialistas sobre esta misma temática.

2. Método

Este trabajo tiene como objetivo realizar un estudio bibliométrico de la producción científica relacionada con la inmersión de metodologías activas para la sostenibilidad curricular en el proceso de formación inicial del docente. Se trata de un estudio descriptivo, de carácter transversal-retrospectivo, que trata de examinar la producción científica en un ámbito específico sobre una temática concreta (Diem y Wolter, 2013; Sinkovics, 2016). Tomando como referencia el objetivo principal de la investigación, se describen los indicadores bibliométricos de este trabajo, siendo éstos:

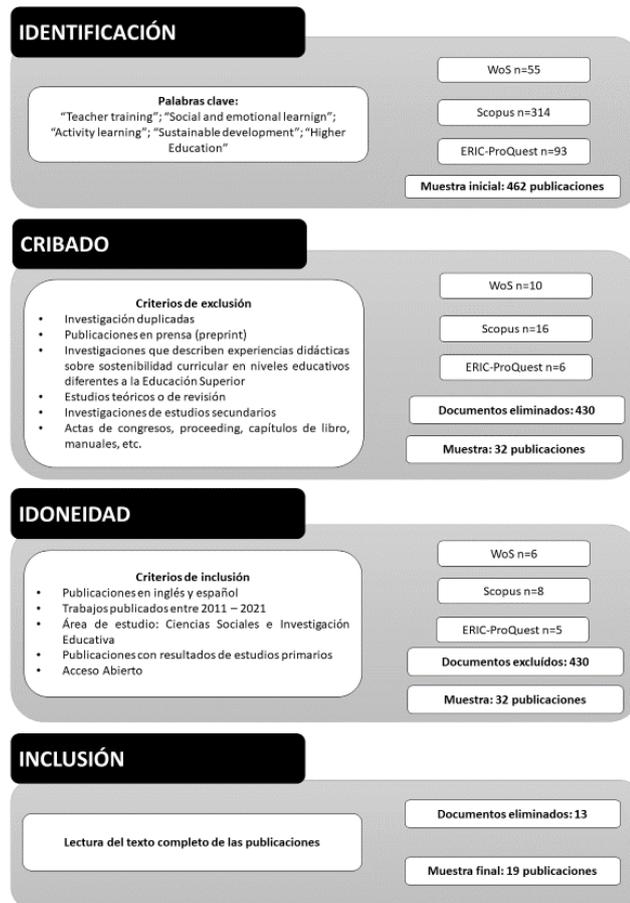
- Productividad diacrónica, el cual permite evaluar el ritmo de crecimiento de la producción científica.
- Productividad de los autores, que trata de conocer cuáles son los autores especializados en este ámbito, su nivel de citación e índice de impacto.
- Productividad de las instituciones de referencia de los autores y país de procedencia de los documentos publicados.
- Producción de las revistas, identificando las fuentes en las que se han publicado tales artículos y sus indicadores de visibilidad e impacto.
- Red de palabras clave, mediante la cual identificar los descriptores más utilizados en las publicaciones de la muestra y su conexión en las publicaciones analizadas.

Para ello, se han utilizado varias bases de datos con alto reconocimiento entre la comunidad científica internacional, siendo éstas: ISI Web of Science (Clarivate), Scopus (Elsevier) y Educational Resource Information Center (Eric-ProQuest). La búsqueda bibliográfica se ha basado en las directrices Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) (Moher et al., 2015) (Figura 1).

Una vez identificado el objetivo general de la investigación, se establecieron las palabras clave a utilizar en las distintas bases de datos. Éstas han sido definidas a priori y normalizadas mediante el Tesoro de la UNESCO. Asimismo, se han combinado con los operadores booleanos “AND” y “OR” para agregar palabras o sinónimos según las necesidades de búsqueda, a la vez que se han seleccionado todos los campos de búsqueda en las bases de datos (título, resumen y palabras clave).

Así pues, para la ecuación de la búsqueda inicial de publicaciones en las bases de datos seleccionadas se han utilizado palabras clave tales como: “*activity learning*”, “*social and emotional learning*”, “*sustainable development*”, “*higher education*” y “*teacher training*”. El Cuadro 1 incluye las ecuaciones de búsqueda utilizadas en las distintas bases de datos.

Figura 1.
Diagrama de flujo



Cuadro 1.
Ecuación de búsqueda en las bases de datos

Bases de datos	Ecuaciones de búsqueda
ISI Web of Science	TITLE-ABS-KEY ("activity learning" AND ("teacher training") AND ("Education for sustainable development" OR "Social and emotional learning") AND ("Higher Education"))
Eric-ProQuest	TITLE-ABS-KEY ("teacher training" AND ("sustainable development"))
Scopus	TITLE-ABS-KEY ("teacher training") AND ("Sustainable development" OR "Social and emotional learning") AND ("Higher Education") AND ("activity learning")

A partir de esta ecuación de búsqueda, se ha obtenido un total de 462 publicaciones, cuya temática se centra en la implementación de metodologías activas en el proceso de formación inicial del docente y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015).

A continuación, se han establecido los criterios de inclusión y exclusión de las publicaciones, con la intención de determinar la relevancia de los estudios y ajustar la muestra al objetivo de la investigación (Todeschini y Baccini, 2016). Así pues, se ha realizado una clasificación de las publicaciones basada en diferentes criterios tales como:

- Lingüístico, seleccionando únicamente artículos publicados en inglés y español.

- Temporal, al incluir trabajos publicados entre 2011 y 2021, ambos inclusive.
- Temático, dado que recoge investigaciones vinculadas al área de estudio de las Ciencias Sociales y la Investigación Educativa.
- Relevancia, incluyendo publicaciones que presenten resultados de estudios primarios.
- Accesibilidad, dado que se seleccionan publicaciones de acceso abierto.

No obstante, y como criterios de exclusión, destacan las investigaciones duplicadas, publicaciones en prensa (*preprint*), aquellas otras que describan experiencias didácticas implementadas en niveles educativos diferentes a la Educación Superior, estudios teóricos o de revisión, publicaciones de actas de congresos, *proceedings*, capítulos de libro, manuales, etc. Ello ha supuesto una reducción de la muestra a 32 publicaciones.

La búsqueda y el filtrado de la literatura científica ha tenido lugar entre noviembre-diciembre del año 2021. Para asegurar la validez en la selección de la muestra definitiva, las investigaciones han sido revisadas por tres expertos a partir de búsquedas separadas. Así pues, cabe destacar el alto grado de acuerdo obtenido para un 95,6% de las publicaciones revisadas, existiendo discrepancias en la selección de 20 publicaciones de la muestra inicial, para lo que el equipo investigador ha debido revisar de nuevo la publicación y alcanzar un acuerdo.

Finalmente, se ha llevado a cabo la lectura completa y detallada de cada una de las publicaciones para tener la certeza de que todos los documentos están relacionados con experiencias didácticas innovadoras en el proceso de formación inicial del docente basadas en la puesta en práctica de metodologías activas para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Tras realizar la lectura rigurosa, se seleccionaron un total de 19 artículos, quedando eliminados 13 publicaciones que no se ajustan al objetivo propuesto.

En la lectura de los artículos, se ha realizado la selección de los datos necesarios para realizar dicho análisis bibliométrico. Para controlar la calidad de los datos durante el análisis de las diferentes variables, se ha llevado a cabo un control del 50% de los casos, en los que el equipo investigador ha analizado todos los trabajos (Losada y Manolov, 2015). Según el coeficiente de concordancia de Kappa, se ha obtenido una concordancia mínima de 0,95.

Finalmente, la recogida y el análisis estadístico de los datos se ha realizado a partir del programa Microsoft Excel. Esto ha permitido examinar, a partir de un análisis descriptivo y de frecuencias, la producción científica sobre esta temática tomando en consideración diferentes variables consideradas de interés, tales como: a) autores de la publicación; b) año de publicación; c) país donde se encuentra la universidad o centro de investigación al que pertenece el primer autor que firma la publicación; d) palabras clave que identifican la temática de la publicación; e) revista en que ha sido publicado el artículo; f) metodología utilizada en la investigación; g) instrumento de investigación utilizada en la investigación; y h) número promedio de citas por cada publicación; i) tamaño de la muestra. Además, se ha utilizado el software VOSviewer (versión 1.6.18) con la finalidad de obtener un análisis de co-citaciones de los autores más relevantes del tema de investigación y para la configuración de un mapa de redes con el que estudiar la conexión entre las diferentes palabras clave más empleadas en las publicaciones científicas que se incluyen en la muestra.

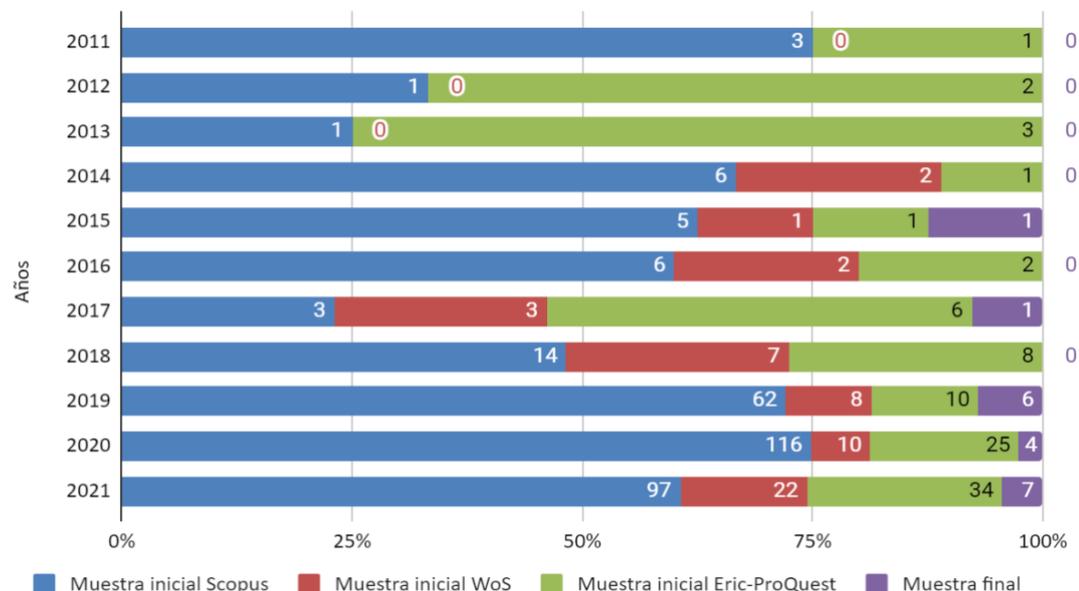
3. Resultados

El análisis de la evolución científica de las investigaciones seleccionadas en este trabajo destaca que, tal y como aparece en la Figura 2, los años de mayor producción científica han sido 2019 (n=6) y 2021 (n=7), siendo 2015 (n=1) y 2017 (n=1) los años menos prolíficos en cuanto a la publicación de trabajos relacionados con la implementación de metodologías activas en el proceso de formación docente para la educación para la sostenibilidad. Ello permite afirmar que la temática de este trabajo es de actualidad, pues a pesar de iniciarse la búsqueda en 2011, no es hasta 2015 cuando existen investigaciones significativas centradas en el tema de estudio. Asimismo, en el año 2020 se localiza un repunte relevante de contribuciones, con la publicación de cuatro artículos relacionados con la temática.

Teniendo en cuenta la búsqueda inicial de contribuciones realizada en las bases de datos seleccionadas (n=462), cabe destacar que en Scopus es el repositorio donde se ha encontrado mayor número de publicaciones (n=314), seguida de ERIC-Proquest (n=93), siendo WoS la base de datos donde la muestra inicial ha sido menor (n=55).

Figura 2

Evolución de la producción científica



Además, resulta de interés destacar a los autores con mayor producción científica sobre la temática. Así pues, se ha podido comprobar que Anxela Bugallo-Rodríguez, Óscar Chiva-Bartoll, Silvia Albareda-Tiana, Pedro J. Ruiz-Montero, Louisa Tomas-Engel, Michael Danaher, Israel Alonso-Sáez, Elena M^a Díaz-Pareja y Francisco Guillen-Gámez son los autores más prolíficos que han liderado investigaciones relacionadas con la implementación de experiencias didácticas sobre metodologías activas y el desarrollo de la educación sostenible en el proceso de formación inicial del docente. Entre sus líneas de investigación más relevantes se encuentran el diseño curricular en ciencias experimentales, la didáctica de la expresión corporal, la educación para la sostenibilidad, la metodología del aprendizaje-servicio, las ciencias y la educación sostenible, la educación ambiental, la inclusión socioeducativa, la formación docente y el turismo, la cultura y las tecnologías de la información y comunicación.

Tomando como referencia el índice H (H-index) destacan como autores más representativos sobre la temática Anxela Bugallo Rodríguez, profesora de la

Universidad de La Coruña, quién cuenta con el mayor número de citas (1970) y Oscar Chiva Bartoll de la Universidad Jaume I, con 1456 citas, lo que pone en evidencia la calidad y la cantidad de su producción científica. En el extremo inferior, cabe hacer alusión a Elena M^a Díaz Pareja, de la Universidad de Jaén, con 399 citas o Francisco Guillen Gámez, de la Universidad de Córdoba, con 395 citas (Cuadro 2).

Cuadro 2

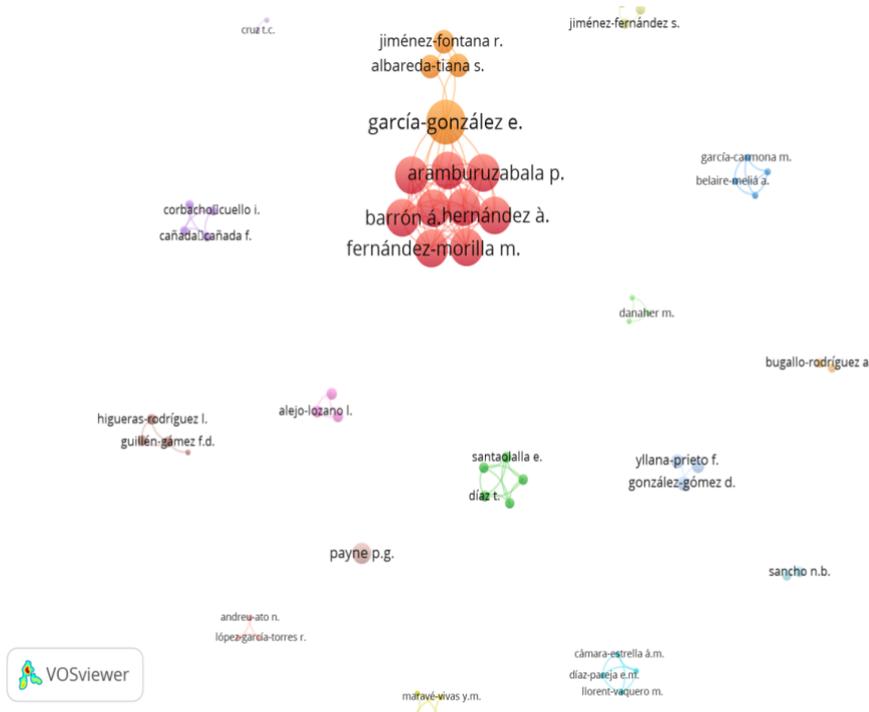
Autores con mayor producción científica

Autores	Citas	Índice H	Índice i10	Línea de investigación
Bugallo-Rodríguez, A.	1970	7	4	Diseño curricular en Ciencias Experimentales
Chiva, A.	1456	20	47	Didáctica de la Expresión Corporal
Albareda-Tiana, S.	847	10	10	Educación para la sostenibilidad
Ruiz-Montero, P.J.	824	14	24	Aprendizaje-Servicio
Louisa, E.	704	14	16	Ciencias y Educación Sostenible
Danaher, E.	511	8	7	Educación ambiental
Alonso-Sáez, I.	400	9	9	Inclusión socioeducativa
Díaz-Pareja, E.M.	399	9	9	Formación docente
Guillén-Gámez, F.	395	11	11	Turismo, cultura y TICs

Centrados en el análisis de las co-citación de autores (Figura 3), se puede comprobar cuáles son los nodos más representativos, es decir, los autores más citados en relación a la sostenibilidad curricular a partir de la implementación de metodologías activas en la formación inicial docente por medio de la fuerza total del enlace. En la figura se muestra un total de 60 autores, 17 clústeres o nodos y una red de co-citación de 107. Son predominantes dos clústeres, siendo éstos: el clúster naranja, representado por tres autores: Esther García-González, Rocío Jiménez-Fontana y Silvia Albareda-Tiana, y el clúster rojo, formado por autores como Pilar Aramburuzabala, Ángela Barrón, Ángels Hernández y Mónica Fernández-Morilla. Entre tales autores, la más relevante es Esther García González, puesto que tiene una red de 12 enlaces, siendo la autora con mayor número de co-citaciones.

La revisión de las contribuciones según las afiliaciones institucionales de los autores (Cuadro 3) revela cómo España registra la mayor cantidad de trabajos publicados sobre la temática (n=15). Concretamente, las universidades de Granada, Almería y Extremadura son las que mayor frecuencia de contribuciones tienen. Le siguen países como Australia (n=3), concretamente en Central Queensland University, James Cook University y Monash University y, finalmente, Brasil (n=1) como instituciones de referencia en estudios sobre metodologías activas y EDS en el proceso de formación docente.

Figura 3.
Análisis de co-citaciones



Cuadro 3
Instituciones con mayor producción científica

Institución	País	Frecuencia
Universidad de Granada	España	2
Universidad de Almería	España	2
Universidad de Extremadura	España	2
Universidad Internacional de Cataluña	España	1
Universidad del País Vasco	España	1
Universidad de La Coruña	España	1
Universidad Jaume I	España	1
Central Queensland University	Australia	1
Universidad de Jaén	España	1
Universidad CEU Cardenal Herrera	España	1
Monash University	Australia	1
Universidad de Brasil	Brasil	1
Universidad de Comillas	España	1
Universidad Politécnica de Cataluña	España	1
James Cook University	Australia	1
Universidad de Málaga	España	1

En cuanto al análisis del núcleo de las revistas más productivas sobre la temática (Cuadro 4), cabe destacar a la revista suiza “Sustainability” (n=8) de la editorial MDPI como la primera en el ranking de las publicaciones que se incluyen en este trabajo; está situada en el primer cuartil de Scimago Journal y Country Rank (SJR) para el área de Ciencias Ambientales. En segundo lugar, destaca la revista “International Journal of Sustainability in Higher Education” (n=2) perteneciente a la editorial Emerald Group Publishing Ltd., situándose en el segundo cuartil SJR para el área de Educación.

A continuación, y con una única publicación, aparecen varias revistas españolas tales como “Journal of New Approaches in Educational Research” de la Universidad de Alicante, “Bordón” de la Sociedad Española de Pedagogía, “Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación” de la Universidad Autónoma de Madrid, “Revista de Educación Comparada” de la UNED, “Aula Abierta” de Elsevier o “Publicaciones” de la Universidad de Granada. Estas revistas se sitúan en una posición más discreta, oscilando en su mayoría, entre el segundo y el tercer cuartil de SJR para el área de Educación e Investigación Educativa. Finalmente, cabe citar a la revista “Education Sciences” de la editorial MDPI, “Australian Journal of Environmental Education” de Reino Unido o “International Journal of Educational Technology in Higher Education” de Springer Netherlands.

Siguiendo en la profundización del análisis de las publicaciones, se presentan las contribuciones que han tenido un mayor impacto en el período investigado (Cuadro 5). De este modo, y con mayor número de citas, destaca el trabajo de Tomas, Evans, Doyle y Skamp (2019) con un índice de impacto de 7,21; se trata de un trabajo publicado en la revista “International Journal of Educational Technology in Higher Education” desarrollado de manera colaborativa por profesorado de James Cook University y Southern Cross University (Australia). Además, cabe hacer mención a la contribución de Tejedor y otros (2019) realizada por profesorado de varias universidades españolas (Cataluña, Salamanca, Sevilla, Madrid y Cádiz), con un índice de impacto de 5.43. Este trabajo se incluye dentro de un número especial de la revista “Sustainability” centrada en el análisis de competencias en Educación para el Desarrollo Sostenible.

Con un índice de impacto significativamente menor, se hace referencia a la publicación de Santaolalla y otros (2020) (IF=0,72). Se trata de un trabajo realizado por profesorado de la Universidad Universidad de Comillas (España) que presenta una experiencia didáctica innovadora publicado en un número especial de la revista “Sustainability” centrada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Los desafíos de la década 2020-2030 para una educación de calidad. También se subraya el trabajo realizado por Sáez y Sancho (2017) (IF = 0,75) publicado en la revista “Journal of New Approaches in Educational Research” de la Universidad de Alicante.

Respecto al número de firmantes para dichas contribuciones, un 89,47 % de las publicaciones responden a trabajos escritos en coautoría, realizados por cuatro o menos autores. Ello justifica la tendencia mundial de colaboración entre investigadores y la exigencia de la investigación científica en la actualidad para elaborar múltiples miradas sobre un mismo objeto de estudio. Además, un 52,63 % de los trabajos han aplicado métodos de investigación cualitativos (basados en entrevistas, grupos de discusión, observación). Por su parte, el 90 % de las contribuciones están escritas en inglés, lo que demuestra la fortaleza de la lengua inglesa entre la comunidad científica.

Cuadro 4***Revistas con mayor producción científica***

Fuente	n	Cuartil (SJR)	Área	H-Index	País	Editorial
Sustainability	8	Q1	Environmental Sciences	85	Suiza	MDPI
International Journal of Sustainability in Higher Education	2	Q2	Education & Educational Research	59	Reino Unido	Emerald Group Publishing Ltd.
Journal of New Approaches in Educational Research	1	Q2	Education & Educational Research	59	España	Universidad de Alicante
Bordón	1	Q3	Education & Educational Research	14	España	Sociedad Española de Pedagogía
Education Sciences	1	Q2	Education & Educational Research	19	Suiza	MDPI
REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación	1	Q2	Education & Educational Research	6	España	Universidad Autónoma de Madrid
Revista de Educación Comparada	1	Q4	Education & Educational Research	1	España	Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)
Aula Abierta	1	Q3	Education & Educational Research	9	España	Elsevier
Australian Journal of Environmental Education	1	Q2	Education & Educational Research		Reino Unido	Cambridge University Press
Publicaciones	1	Q3	Education & Educational Research	4	España	Universidad de Granada
International Journal of Educational Technology in Higher Education	1	Q1	Education & Educational Research	29	Países Bajos	Springer Netherlands

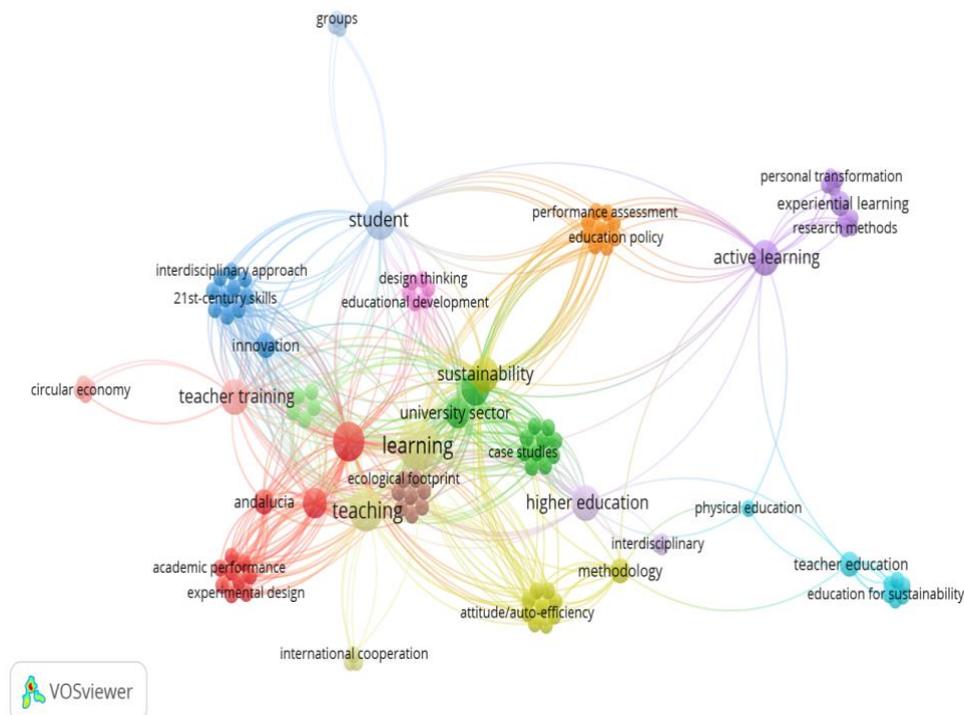
Cuadro 5***Publicaciones con más impacto***

Publicación	N° autores	Metodología	Citas			Comparativa citas ¹	Impacto
			WoS	Scopus	Google Scholar		
Tomas et al. (2019)	4	Mixta	33	42	101	98	7.21
Tejedor et al. (2019)	10	Mixta	42	49	73	97	5.43
Albareda-Tiana et al. (2019)	4	Cualitativa	17	20	35	89	2.22
Payne (2015)	1	Cualitativa	-	16	27	69	0.94
Santaolalla et al. (2020)	4	Mixta	4	4	15	65	0.72
Alonso-Sáez y Berasategi-Sancho (2017)	2	Cualitativo	4	4	15	63	0.75
Bugallo-Rodríguez y Vega-Marcote (2020)	2	Cualitativo	3	3	11	70	0.9
Garrote Rojas et al. (2019)	3	Mixta	-	4	10	79	1.4
Triviño-Cabrera et al. (2021)	3	Cuantitativa	5	5	10	92	3.36
Yllana-Prieto et al. (2021)	3	Cuantitativa	5	7	13	94	4.71

¹ Muestra como las citas recibidas por este documento se comparan con el promedio de documentos similares.

El análisis de la red de descriptores más empleados por los autores en cada una de las contribuciones (Figura 4) revela cómo el grafo obtenido permite distinguir un total de 14 clústeres, que cuentan con 112 ítems (equivalentes a los descriptores de las publicaciones). Así pues, se pueden distinguir cuatro grupos de descriptores principales, diferenciados por colores con un significativo entramado entre sí. Además, el tamaño de cada uno de los círculos es proporcional a la frecuencia de aparición y al número de conexiones con otros descriptores.

Figura 4.
Análisis de palabras clave



En primer lugar, el clúster conformado por el descriptor “*learning*” en color amarillo; es el más representativo, dado que tiene relación con una gran diversidad de descriptores como “*teaching*”, “*university sector*” o “*academic performance*”, y cuenta con la red más amplia formada por 95 ítems. Esta palabra clave es muy genérica de ahí que sea la más relevante, aunque no proporcione la máxima información sobre el estudio por sí misma. Es la red de fuerza la que hace deducir que las investigaciones seleccionadas se centran en el aprendizaje y la enseñanza en el contexto universitario, estableciendo relación con el desempeño académico, finalidad principal de los estudios centrados en metodologías activas.

En segundo lugar, destaca el clúster vinculado al descriptor “*teaching*”, también en color amarillo con un total de 72 ítems que conforman su red. Entre los más destacados se encuentran palabras clave como “*student*”, “*innovation*” y “*teacher training*”. Lo que indica la preocupación del profesorado por mejorar su formación para poder implementar innovaciones educativas en las aulas. Tema relacionado con el objetivo de esta investigación.

El tercer clúster se identifica con el descriptor “*student*” en color azul, tiene un red de 55 ítems como “*active learning*” o “*interdisciplinary approach*” entre los más representativos. Esta palabra clave es más concreta, ya que establece una interrelación entre el estudiante, el aprendizaje activo y el enfoque multidisciplinar. Siendo un *cluster* que

refleja perfectamente la muestra seleccionada, ya que se han encontrado estudios de diversas áreas donde desarrollan innovaciones educativas que promueven el aprendizaje activo del alumnado.

Por último, destaca la palabra clave “*sustainability*”, el clúster en color verde con 49 ítems relacionados. El mismo representa el tema central en este trabajo, su red se establece con palabras clave como “*sustainable development*”, “*methodology*” o “*higher education*”. Esta red de fuerza hace vigente que en la actualidad hay una preocupación real por la implementación de metodologías activas implementadas para la formación en educación sostenible de los estudiantes universitarios.

4. Discusión

El estudio bibliométrico desarrollado ha permitido extraer metadatos de la producción científica sobre metodologías activas y educación para el desarrollo sostenible en la formación docente. Estas aportaciones adquieren un gran valor porque permiten orientar y promover entre la comunidad científico-académica un conocimiento real respecto a las líneas de actuación de estas áreas de conocimiento, además de cooperar con expertos en la materia, conocer el índice de citación y factor de impacto de las publicaciones (Duque y Cervantes-Cervantes, 2019).

Desde el “análisis de la producción científica” extraído, se identificaron 462 artículos sobre la temática concentrados en el periodo comprendido entre 2011 y 2021. El aumento de publicaciones científicas relativas al objeto de estudio durante los últimos años se expresa como muy significativo, sobre todo, desde 2015 hasta 2020. Este interés viene dado posiblemente, por un lado, por la publicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030, ONU) teniendo como referencia la Educación Sostenible, en términos de crear concienciación a los profesionales de la formación con el propósito de “conseguir una educación de calidad para todos” (Objetivo 4), y por otro lado, el interés que ha suscitado entre la comunidad científica proporcionar respuestas a la problemática medioambiental de diferente índole (Albareda-Tiana et al., 2019; Roldán-Arcos et al., 2022), el compromiso que ejercen las metodologías activas (Segura-Robles et al., 2020) en la formación docente promoviendo la creación de redes de colaboración entre el profesorado poniendo en valor su implicación, compromiso con la docencia, atención a la diversidad e igualdad de oportunidades, principios de justicia social que forman parte del propio proceso formativo donde estas metodologías activas son un referente clave que permite desarrollar actividades centradas en el alumnado, utilizando la colaboración como base para el desarrollo de sus propias competencias y creación de comunidades de aprendizaje (Gómez-Hurtado et al., 2020).

En este sentido, según Martínez Lirola (2018), optar por una educación sostenible implica potenciar el pensamiento crítico y que las personas asuman un compromiso como ciudadanía activa y comprometida con la construcción de un mundo mejor. Desde este enfoque del proceso formativo, se concede importancia a la idea de transformación social (Alcalá del Olmo-Fernández et al., 2021; Aleixo et al., 2018), ya que, la educación para el desarrollo sostenible se centra especialmente en el uso adecuado de recursos de los que se dispone y el respeto al medio ambiente. Por tanto, nos encontramos ante una propuesta formativa que potencia la necesidad de cambio y un emprendimiento sostenible, aspectos esenciales para que se pueda avanzar en justicia social, que es, sin duda, uno de los retos fundamentales del siglo XXI (Benavides-Sánchez et al., 2021).

Entre los diferentes autores que han realizado aportaciones significativas, se reconoce la importancia de impulsar en el desarrollo de la formación el uso de metodologías activas que permitan constatar la relevancia de educar para la sostenibilidad (Aleixo et al., 2018). Además, se debe tener en cuenta que el alumnado en formación será un futuro docente con herramientas para responder a los desafíos socioeconómicos globales (Informe Education at a Glance de la OCDE, 2021; Rosado-Castellano y Flores-Rodríguez, 2023) desde diferentes líneas y/o ámbitos de actuación, ya sea ambiental, aprendizaje-servicio (Pérez Gómez y Soto Gómez, 2021), inclusión, socioeducativa (Agenda 2030-ONU, 2019; Informe Education and Training Monitor 2021 de la Comisión Europea, 2021) y las Tecnologías de la Información y Comunicación (Crisol-Moya et al., 2020; CRUE, 2021).

La comunidad científica reconoce la importancia de formar a los futuros docentes en el desarrollo de estudios que permitan constatar la relevancia de educar para la sostenibilidad a través del uso de metodologías activas en la Educación Superior (; Aleixo et al., 2018; Bugallo-Rodríguez y Vega-Marcote, 2020; Crisol-Moya et al., 2020; Fernández-Terol y Domingo, 2021; Larrán Jorge y Andrades Peña, 2017; Roysen y Cruz, 2020), teniendo en cuenta que el profesorado se constituirá como motor de cambio clave para responder a los nuevos desafíos globales, (Comisión Europea, 2021). Otro dato importante que destacar es el componente relacionado con las instituciones en que se han desarrollado tales investigaciones y las revistas de publicación de los trabajos más representativos. En relación a las instituciones, destacar cómo mayoritariamente los estudios están firmados por autores cuya afiliación pertenece a instituciones españolas (Universidad de Granada, Almería y Extremadura). Además, se han dado a conocer en revistas científicas cuyo idioma de referencia es el inglés; predominantemente, se publica en “Sustainability”, revista que pertenece a la editorial MDPI.

Este resultado confirma lo expresado por Repiso y otros (2021) ya que, por una parte, la hegemonía del idioma utilizado es el inglés. Además, Larenas San Martín (2016) lo considera como el idioma de comunicación científica internacional, cuyo potencial de difusión es mucho mayor. Por otra parte, la tendencia de la producción científica en esta temática de estudio está liderada por instituciones españolas cuyas aportaciones se realizan en revistas internacionales, principalmente en “Sustainability”, con la peculiaridad de ser una revista de ciencias ambientales y no específicamente de educación. Esta situación implica que las investigaciones en esta materia desempeñan un papel importante en su compromiso con los ODS con lo que, en palabras de Acosta Castellanos y Queiruga-Dios (2022), se busca no solo una "educación de calidad" sino que también sirva para los propósitos de protección del medio ambiente, siendo esta opción, la más ventajosa para que los países y las naciones logren un desarrollo sostenible.

En relación a los “descriptores y/o palabras clave” más estudiados en las diferentes aportaciones, el análisis de la red de descriptores más empleados por los autores, se centran en el compromiso que el futuro docente debe ejercer sobre el “aprendizaje” en su formación universitaria, destacando el desempeño académico que se genera a través del uso de las metodologías activas. En esta línea se encuentran investigaciones como Guillén-Gámez y otros (2020), Hernández-Barco y otros (2021) y Barba-Martín y Hortigüela-Alcalá (2022), donde se expresa la necesidad de contar con un alumnado en formación que esté implicado en la mejora de mecanismos y prácticas relacionadas con su aprendizaje, siendo un agente activo en todas aquellas experiencias con las que desarrollarse personal y profesionalmente.

Respecto a la red de análisis generada en torno al descriptor clave “enseñanza”, cabe destacar que las publicaciones analizadas consideran de forma significativa los estudios centrados en la formación e innovación de docentes y basados en la sostenibilidad. Estas contribuciones coinciden con otras experiencias de investigación (Alcalá del Olmo-Fernández, 2021; Alcalá del Olmo-Fernández et al., 2020,) que identifican la sostenibilidad como un modo de promover la responsabilidad y el compromiso social, ejes clave para impulsar una educación de calidad y sostenible.

Para las investigaciones enfocadas en el “alumnado”, se manifiesta una red interconectada en torno al concepto aprendizaje activo y el enfoque interdisciplinar. Esto pone de manifiesto la importancia que se otorga al pensamiento, actitud y comportamiento de los estudiantes en formación considerándolos parte consustancial y agente vertebrador de la educación. Además, se coincide con Santaolalla y otros (2020) y Triviño y otros (2021) al expresar que el alumnado debe ser generador de un proceso de enseñanza-aprendizaje activo donde el uso de diferentes metodologías permita un espacio interdisciplinar que garantice el éxito formativo hacia una educación sostenible.

También, cabe señalar la existencia de un clúster vinculado con “sostenibilidad” cuya red se establece con palabras clave como desarrollo sostenible, metodología y educación superior en la formación docente. El análisis de la red obtenido manifiesta diferentes inquietudes sobre el tipo de implementación que se desarrolla en la utilización de metodologías activas para la formación docente para la educación sostenible. Se destaca la aportación realizada por Albareda-Tiana y otros (2019) que coincide en esta idea ya que expresa la importancia que tiene en la formación docente la educación para el desarrollo sostenible cuando sea tratada como una herramienta pedagógica con la que, por un lado, concienciar acerca de la problemática ambiental actual y, por otro lado, servir como una metodología que transfiera la realidad social al contexto escolar.

Finalmente, es importante expresar que las diferentes experiencias de investigación analizadas encuentran que, por una parte, el uso de metodologías activas y la educación para el desarrollo sostenible es un contexto productivo y emergente, ya que se evidencia su significatividad como campo de estudio práctico y de conocimiento (Cebrián et al., 2020). Este aspecto queda reflejado en el número de firmas de las contribuciones, ya que, de forma muy importante y en un alto porcentaje, responden a trabajos en coautoría, lo que genera una preocupación generalizada por esta temática, y además, más de la mitad de los trabajos han usado una investigación cualitativa y el resto de las experiencias y aportaciones han utilizado entre una metodología cuantitativa y mixta.

Por otra parte, buscando un análisis más detallado de la significatividad de los estudios que forman parte de la muestra, expresar que, educar para el desarrollo sostenible en la formación docente necesita recurrir a experiencias de aprendizaje mediante el uso de metodologías activas (Crisol-Moya et al., 2020; Gómez-Hurtado et al., 2020). Dichas estrategias permiten hacer realidad una educación dinámica e innovadora destinada a la mejora de la sociedad, además de, propiciar un aprendizaje participativo, transformador y colaborativo, el desarrollo de un pensamiento crítico y una total implicación de los futuros docentes en su proceso de construcción de conocimiento (Alcalá del Olmo-Fernández et al., 2021).

5. Conclusiones

Este trabajo bibliométrico ha analizado las tendencias globales de investigación sobre metodologías activas y su aplicación en base a la formación basada en la educación para el desarrollo sostenible en el proceso formativo docente. A pesar de los índices de productividad mostrados, la presencia de esta línea de investigación ha ganado relevancia en los últimos tiempos, gracias al desarrollo de la Agenda 2030 donde términos como “desarrollo sostenible” y “sostenibilidad” dota de un conjunto de medios para conseguir, en la formación docente, la capacidad necesaria para tomar decisiones fundamentadas y realizar actividades responsables en beneficio de la integridad medioambiental, la viabilidad económica y la justicia social, para generaciones actuales y venideras, siempre con máximo respeto a la diversidad cultural. Esta situación ha generado en la comunidad científica un motivo para desarrollar experiencias de investigación sobre esta temática. En este sentido, las instituciones españolas son las que más trabajos elaboran y publican en revistas científicas del ámbito de la investigación educativa y la sostenibilidad, sobre todo en el contexto internacional e indexadas en la Web of Science (JCR) y Scopus (SJR).

Este hecho es relevante, ya que, a pesar de ser las entidades españolas, cuyos investigadores son los que más redes de colaboración mantienen y niveles de citación, son las que mayoritariamente publican y generan estudios cuyo eje clave, según la red de descriptores más empleados por los autores, es el análisis sobre el proceso aprendizaje-enseñanza, centrado en el alumnado y desde una perspectiva sostenible en la Educación Superior.

Entre las limitaciones encontradas, se destaca la dificultad a la hora de seleccionar las publicaciones que se incluyen como muestra para este estudio bibliométrico. Aunque la cantidad de documentos manejados ha sido moderada (462), debe tenerse en cuenta la automatización de los filtros (sobre todo el filtrado por palabras clave) para posteriores estudios, ya que existe una escasez de trabajos de investigación donde incluyan, de forma relacional y conjunta dentro de estos trabajos, los descriptores clave: formación docente, metodologías activas y sostenibilización curricular.

No obstante, como prospectiva de la investigación, se plantea ampliar la investigación, analizando publicaciones que abordan la implementación de metodologías activas para la sostenibilidad curricular en titulaciones universitarias de otras áreas como ciencia y tecnología, salud o ingeniería, estableciendo comparativas y extrayendo información de interés para la mejora de la enseñanza en Educación Superior.

Referencias

- Acosta Castellanos, P. M. y Queiruga-Dios, A. (2022). From environmental education to education for sustainable development in higher education: A systematic review. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(3), 622-644. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-04-2021-0167>
- Albareda-Tiana, S., García-González, E., Jiménez-Fontana, R. y Solís-Espallargas, C. (2019). Implementing pedagogical approaches for ESD in initial teacher training at Spanish universities. *Sustainability*, 11(18), 1-19. <https://doi.org/10.3390/su11184927>
- Alcalá del Olmo-Fernández, M. J., Rodríguez-Jiménez, C., Santos-Villalba, M. J. y Gómez-García, G. (2021). Educar para el desarrollo sostenible en el contexto universitario: Un análisis bibliométrico. *Formación Universitaria*, 14(3), 85-94. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000300085>
- Alcalá del Olmo-Fernández, M. J., Santos Villalba, M. J., Leyva, J. J. y Matas, A. (2020). Sostenibilidad curricular: Una mirada desde las aportaciones del profesorado de la Universidad de Málaga.

- Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(2), 309-326.
<https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.2.0>
- Aleixo, A. M., Leal, S. y Miranda Azeiteiro, U. (2018). Conceptualization of sustainable higher education institutions, roles, barriers, and challenges for sustainability: An exploratory study in Portugal. *Journal of Cleaner Production*, 172, 1664-1673. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.010>
- Alonso-Sáez, I. y Berasategi-Sancho, N. (2017). The integrated curriculum, university teacher identity and teaching culture: The effects of an interdisciplinary activity. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6(2), 127-134. <https://doi.org/10.7821/naer.2017.7.235>
- Archambault, E. y Larivière, N. (2011). Los límites de la bibliometría en el análisis de la literatura de ciencias sociales y humanidades. En UNESCO (Ed.), *Informar sobre las ciencias sociales en el mundo. Las brechas del conocimiento* (pp. 263-267). UNESCO.
- Barba-Martín, R. A. y Hortigüela-Alcalá, D. (2022). Presentación. Mecanismos, instrumentos y prácticas para fomentar la participación del alumnado en su propia evaluación. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 15(1), 7-8. <https://doi.org/10.15366/rie2022.15.1>
- Benavides-Sánchez, E.P., Moya-Clemente, I. y Ribes-Giner, G. (2021). Sustainable entrepreneurship and sustainable development goals: A bibliometric analysis. *Tec Empresarial*, 16(1), 101-122. <https://doi.org/10.18845/te.v16i1.5994>
- Bugallo-Rodríguez, A. y Vega-Marcote, P. (2020). Circular economy, sustainability and teacher training in a higher education institution. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(7), 1351-1366. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2020-0049>
- Carreño, I. G. (2020). Importance of active methodologies in the times of Covid-19: Bibliometric analysis. En VVAA. (Orgs.), *Handbook of the Virtual Congress GKA EDU2020 about Education and Learning* (p. 136-142). EAGORA.
- Cebrián, G., Junyent, M. y Mulá, I. (2020). Competencies in education for sustainable development: Emerging teaching and research developments. *Sustainability*, 12(579), 1-9. <https://doi.org/10.3390/su1202059>
- Comisión Europea. (2021). *Education and training monitor 2021: Strategic framework for European cooperation in education training towards the European Education Area and beyond (2021–2030)*. Publication Office of the European Union.
- Cortés Vargas, D. (2007). Medir la producción científica de los investigadores universitarios: La bibliometría y sus límites. *Revista de la Educación Superior*, 2(142), 43-65.
- Crisol-Moya E., Romero-López, M. A. y Caurcel-Cara, M. J. (2020). Active methodologies in higher education: Perception and opinion as evaluated by professors and their students in the teaching-Learning process. *Frontiers Psychology*, 11, art. 1703. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01703>
- CRUE. (2021). *Universidad 2030: Propuesta para el debate*. CRUE.
- Diem, A. y Wolter, S. (2013). The use of bibliometrics to measure research performance in education sciences. *Research in Higher Education*, 54(1), 86-114. <https://doi.org/10.1007/s11162-012-9264-5>
- Duque, P. y Cervantes-Cervantes, L. S. (2019). Responsabilidad social universitaria: Una revisión sistemática y análisis bibliométrico. *Estudios Gerenciales*, 35(153), 451-464. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2019.153.3389>
- Espino-Román, P., Olaguez-Torres, E. y Davizon-Castillo, Y. A. (2015). Análisis de la percepción del medio ambiente de los estudiantes de ingeniería en mecatrónica. *Formación Universitaria*, 8(4), 45-54. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062015000400006>
- Fernández-Terol, L. y Domingo, J. (2021). Percepción docente sobre la transición del aula tradicional al aprendizaje por proyectos para involucrar al estudiante. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4), 181-196. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.011>
- Garrote Rojas, D., Jiménez-Fernández, S. y Martínez-Heredia, N. (2019). Cooperative work as a training tool for university students. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(3), 41-58.

- Gómez-Hurtado, I., García-Rodríguez, M. P., González Falcón, I. y Coronel Llamas, J. M. (2020). Adaptación de las metodologías activas en la educación universitaria en tiempos de pandemia. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e), 415-433. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.022>
- Guillén-Gámez, F. D., Higuera-Rodríguez, L. y Medina-García, M. (2020). Developing a regression model of cooperative learning methodology in pre-service teacher education: A sustainable path for transition to teaching profession. *Sustainability*, 12(6), 15-22. <https://doi.org/10.3390/su12062215>
- Hernández-Barco, M., Sánchez-Martín, J. y Corbacho-Cuello, I. (2021). Emotional performance of a low-cost eco-friendly project based learning methodology for science education: An approach in prospective teachers. *Sustainability*, 13(6), 1-19. <https://doi.org/10.3390/su13063385>
- Larenas San Martín, M. E. (2016). La lengua inglesa y su importancia en la investigación en enfermería. *Ciencia y Enfermería*, 22(1), 7-9. <https://doi.org/10.4067/s0717-95532016000100001>
- Larrán Jorge, M. y Andrades Peña, F. J. (2017). Analyzing the literature on university social responsibility: A review of selected higher education journals. *Higher Education Quarterly*, 71(4), 302-319. <https://doi.org/10.1111/hequ.12122>
- Losada, J. L. y Manolov, R. (2015). The process of basic training, applied training, maintaining the performance of an observer. *Quality & Quantity*, 49(1), 229-347. <https://doi.org/10.1007/s11135-014-9989-7>
- Martínez Lirola, M. (2018). La enseñanza de la justicia ambiental en el marco de la educación para el desarrollo sostenible en la universidad. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 7(1), 53-68. <https://doi.org/10.15366/riejs2018.7.1.003>
- Moed, H. y Glänzel, W. (2005). *Handbook of quantitative science and technology research*. Kluwer Academic Publishers.
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A. y PRISMA-P Group (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1), 1-6. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- OCDE. (2021). *Education at a glance 2021: OECD Indicators*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b35a14e5-en>.
- OEI. (2021). *Educación superior, productividad y competitividad en Iberoamérica*. OEI.
- ONU. (2019). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. ONU.
- Payne, P. G. (2015). Critical curriculum theory and slow ecopedagogical activism. *Australian Journal of Environmental Education*, 31(2), 165-193. <https://doi.org/10.1017/aec.2015.32>
- Pegalajar-Palomino M. C., Burgos-García, A. y Martínez-Valdivia, E. (2021). What does education for sustainable development offer in initial teacher training? A systematic review. *Journal of Teacher Education for Sustainability* 23(1), 99-114. <https://doi.org/10.2478/jtes-2021-0008>
- Pegalajar Palomino, M. C., Burgos García, A. y Martínez Valdivia, E. (2022). educación para el desarrollo sostenible y responsabilidad social: Claves en la formación inicial del docente desde una revisión sistemática. *Revista de Investigación Educativa*, 40(2), 421-437. <https://doi.org/10.6018/rie.458301>
- Pérez Gómez, A. I. y Soto Gómez, E. (2021). Aprender juntos a vivir y explorar la complejidad. Nuevos marcos pedagógicos de interpretación y acción. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4), 13-29. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.001>
- Repiso, R., Merino-Arribas, A. y Cabezas-Clavijo, A. (2021). El año que nos volvimos insostenibles: Análisis de la producción española en Sustainability (2020). *Profesional de la Información*, 30(4), art 9. <https://doi.org/10.3145/epi.2021.jul.09>
- Reyes-González, L., González-Brambilla, C. N. y Veloso, F. (2016). Using co-authorship and citation analysis to identify research groups: a new way to assess performance. *Scientometrics*, 108(3), 1171-1191. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2029-8>

- Roldán-Arcos, S., Pérez Martín, J. M. y Esquivel-Martin, T. (2022). Educación para la justicia ambiental: ¿Qué propuestas se están realizando? *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 11(2), 11-27. <https://doi.org/10.15366/riejs2022.11.2.001>
- Rosado-Castellano, F. y Flores-Rodríguez, C. (2023). Justicia social y desarrollo sostenible en la legislación educativa española. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 12(1), 125-140. <https://doi.org/10.15366/riejs2023.12.1.007>
- Roysen, R. y Cruz, T. C. (2020). Educating for transitions: Ecovillages as transdisciplinary sustainability "classrooms". *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(5), 977-992. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-01-2020-0009>
- Salido López, P. (2020). Metodologías activas en la formación inicial de docentes: Aprendizaje basado en proyectos (ABP) y educación artística. *Profesorado*, 24(2), 1-24. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i2.13565>
- Santaolalla, E. Urosa, B., Martín, O., Verde, A. y Díaz, T. (2020). Interdisciplinarity in teacher education: Evaluation of the effectiveness of an educational innovation project. *Sustainability*, 12(17), 1-23. <https://doi.org/10.3390/su12176748>
- Segura-Robles, A., Parra-González, M. E. y Gallardo-Vigil, M. (2020). Bibliometric and collaborative network analysis on Active Methodologies in Education. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 259-274. <https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.575>
- Sinkovics, N. (2016). Enhancing the foundations for theorising through bibliometric mapping. *International Marketing Review*, 33(3), 327-350. <https://doi.org/10.1108/imr-10-2014-0341>
- Tejedor, G., Segalàs, J., Barrón, A., Fernández-Morilla, M., Fuertes, M. T., Ruiz-Morales, J., Gutiérrez, I., García-González, E., Aramburuzabala, P., y Hernández, A. (2019). Didactic strategies to promote competencies in sustainability. *Sustainability*, 11(7), 2086-2106. <https://doi.org/10.3390/su11072086>
- Todeschini, R. y Baccini, A. (2016). *Handbook of bibliometric indicators: Quantitative tools for studying and evaluating research*. Wiley-VCH. <https://doi.org/10.1002/9783527681969>
- Tomas, L., Evans, N., Doyle, T. y Skamp, K. (2019). Are first year students ready for a flipped classroom? A case for a flipped learning continuum. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(5), 2-22. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0135-4>
- Triviño-Cabrera, L., Chaves-Guerrero, E. I. y Alejo-Lozano, L. (2021). The figure of the teacher-prosumer for the development of an innovative, sustainable, and committed education in times of covid-19. *Sustainability*, 13, 1128-1146. <https://doi.org/10.3390/su13031128>
- Yllana-Prieto F., Jeong, J. S. y González-Gómez, D. (2021). An online-based edu-escape room: a comparison study of a multidimensional domain of PSTs with flipped sustainability-STEM contents. *Sustainability*, 13, 1032-1050. <https://doi.org/10.3390/su13031032>

Breve CV de los/as autores/as

Estefanía Martínez Valdivia

Profesora Contratada Doctora en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad de Jaén. Doctora con mención internacional por la Universidad de Granada y licenciada en Pedagogía. Máster sobre Investigación e Innovación en Currículo y Formación. Miembro del grupo de investigación Formación Centrada en la Escuela (FORCE). Forma parte de dos redes de investigación: "Liderazgo y mejora educativa" (RILME, red temática de excelencia) y "Red Iberoamericana para el Desarrollo de la Identidad Profesional Docente" (RIDIPD)". Ha participado en diferentes proyectos de investigaciones nacionales e internacionales centrados en la investigación sobre el liderazgo educativo y la mejora escolar. Email: evaldivi@ujaen.es

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7088-206X>

M^a del Carmen Pegalajar Palomino

Profesora Titular del área de Didáctica y Organización Escolar del departamento de Pedagogía de la Universidad de Jaén (España). Doctora en la Universidad de Jaén. Diplomatura de Maestro, especialidad en Educación Primaria. Licenciatura en Psicopedagogía. Máster en Educación Especial. Miembro del grupo de investigación “Desarrollo e Investigación de la Educación en Andalucía” (DIEA) y de la Red Iberoamericana para el Desarrollo de la Identidad Profesional Docente” (RIDIPD). Los trabajos recientes de investigación se centran en la educación inclusiva, la innovación docente y la mejora de la calidad en Educación Superior. Email: mcepegala@ujaen.es

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2795-7502>

Antonio Burgos García

Profesor Titular de Universidad en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada desde 2002. Miembro del grupo investigación FYDAD (Formación, Desarrollo y Actividad Docente) HUM-1017. Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad de Granada (Premio Extraordinario de Doctorado: 18/01/2012. Entidad: Ministerio de Educación, Ciencia y Universidades) y Máster Oficial en Prevención de Riesgos Laborales (especialidad en Ergonomía, Psicosociología, Higiene y Seguridad) por la entidad IL3 Formación-Universitat de Barcelona y Fundación Mutua Universal (Septiembre-2007). Obtención de una beca de formación-investigación en el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (Ministerio de Empleo y Seguridad Social), en el Departamento de Formación del Centro Nacional de Condiciones del Trabajo en Barcelona (2002). Email: aburgos@ujaen.es

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0692-7803>