

De la imitación a la innovación: un análisis sistemático de la educación virtual y su intersección con la biopedagogía en un contexto global. Enfoque metodológico

From Imitation to Innovation: A Systematic Analysis of Virtual Education and its Intersection with Biopedagogy in a Global Context. Methodological Approach

Da Imitação à Inovação: Uma Análise Sistemática da Educação Virtual e sua Intersecção com a Biopedagogia em um Contexto Global. Abordagem Metodológica

Ingrid Lorena Rodríguez Méndez¹

Nelly María Méndez Pedroza²

Martha Cecilia Vinasco Guzmán³

Recibido: 19 de abril de 2025

Aprobado: 21 de mayo de 2025

Publicado: 5 de septiembre de 2025

Cómo citar este artículo:

Rodríguez Méndez, I.L., Méndez Pedroza, N.M. y Vinasco Guzmán, M.C. (2025). De la imitación a la innovación: un análisis sistemático de la educación virtual y su intersección con la biopedagogía en un contexto global. Enfoque metodológico. *Rastros Rostros*, 27(2), XX-XX. doi: <https://doi.org/10.16925/2382-4921.2025.02.06>

Artículo de investigación. <https://doi.org/10.16925/2382-4921.2025.02.06>

1 Ingeniera Industrial, Magister en Sistemas Integrados de Gestión y Doctorante en Educación.

Universidad Católica de Manizales UCM.

Correo electrónico: lorome22@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7568-6643>

2 Ingeniera Forestal, Especialista en Gerencia Estratégica de Mercadeo y en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo, Magister en Administración de Organizaciones y Doctora en Desarrollo Sostenible.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Correo electrónico: Nelly.mendez@unad.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4219-0378>

3 Ingeniera Química, Especialista en Gerencia Estratégica de Mercadeo y en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo, Magister en Administración de Organizaciones y Doctora en Desarrollo Sostenible.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

Correo electrónico: Marta.vinasco@unad.edu.co; Marta.vinasco@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8233-0801>

Resumen

En las primeras sociedades humanas, el aprendizaje se llevaba a cabo de manera informal,

El aprendizaje en las primeras sociedades humanas surgió de forma informal, pero el desarrollo histórico de la educación ha conducido a modelos formales que hoy enfrentan nuevas complejidades en el contexto global. En este marco, la presente revisión sistemática se propuso analizar cómo la educación virtual universitaria se relaciona con enfoques como la biopedagogía, el bioaprendizaje, la mediación biopedagógica, el aprendizaje de la vida, la educación para la vida, el aprendizaje ecológico y la biología del comportamiento. La búsqueda se realizó en la base de datos Web of Science®, bajo los lineamientos metodológicos PRISMA, abarcando publicaciones entre 2010 y 2023. De los 873 documentos identificados, se incluyeron 41 estudios tras aplicar criterios de inclusión y exclusión; estos fueron analizados mediante bibliometría con el software Bibliometrix. Entre los principales resultados, se encontró un claro liderazgo europeo en la producción académica, así como una marcada multidisciplinariedad en los enfoques, con predominancia de metodologías cualitativas y mixtas. Asimismo, se evidenció una atención creciente a la ética digital, la inclusión y la autonomía del estudiante. En consecuencia, esta revisión permite identificar un cambio paradigmático hacia modelos educativos más integrales, adaptativos y sensibles al entorno biológico y social. No obstante, persisten vacíos en la articulación teórico-metodológica entre biología y

educación, así como en la evaluación de impactos formativos sostenibles.

Palabras clave: Educación virtual, Biopedagogía, Bioaprendizaje, Inclusión, Ética Digital, Aprendizaje Ecológico.

Abstract

In early human societies, learning took place informally; however, the historical development of education has given rise to formal models that now face new complexities in a global context. Within this framework, the present systematic review aimed to analyze how virtual higher education relates to approaches such as biopedagogy, biolearning, biopedagogical mediation, lifelong learning, education for life, ecological learning, and behavioral biology. The search was conducted in the Web of Science® database following the PRISMA methodological guidelines and covered publications from 2010 to 2023. Out of 873 identified documents, 41 studies met the inclusion and exclusion criteria and were analyzed through bibliometric techniques using the Bibliometrix software. The main findings reveal a clear European leadership in academic production and a strong multidisciplinary orientation, with a predominance of qualitative and mixed methods. In addition, growing attention was observed toward digital ethics, inclusion, and student autonomy. These trends suggest a paradigmatic shift toward more integral, adaptive, and context-sensitive educational models that acknowledge both biological and social environments. Nevertheless, theoretical

and methodological gaps remain in linking biology and education, as well as in evaluating the long-term sustainability of formative impacts.

Keywords: Virtual Education, Biopedagogy, Biolearning, Inclusion, Digital Ethics, Ecological Learning.

Resumo

Nas primeiras sociedades humanas, o aprendizado ocorria de forma informal; contudo, o desenvolvimento histórico da educação deu origem a modelos formais que hoje enfrentam novas complexidades em um contexto global. Nesse marco, a presente revisão sistemática teve como objetivo analisar como a educação virtual universitária se relaciona com enfoques como a biopedagogia, o bioaprendizado, a mediação biopedagógica, a aprendizagem ao longo da vida, a educação para a vida, a aprendizagem ecológica e a biologia do comportamento. A busca foi realizada na base de dados Web of Science®, seguindo as diretrizes metodológicas PRISMA, e abrangeu publicações entre 2010 e 2023. Dos 873 documentos identificados, 41 estudos atenderam aos critérios de inclusão e exclusão, sendo analisados por meio de técnicas bibliométricas com o software Bibliometrix. Os principais resultados revelam uma clara liderança europeia na produção acadêmica, bem como uma forte multidisciplinaridade nos enfoques, com predominância de metodologias qualitativas e mistas. Além disso, observou-se uma atenção crescente à ética digital, à inclusão e à autonomia do estudante.

Em consequência, esta revisão permite identificar uma mudança paradigmática em direção a modelos educativos mais integrais, adaptativos e sensíveis ao contexto biológico e social. Contudo, persistem lacunas na articulação teórico-metodológica entre biologia e educação, assim como na avaliação dos impactos formativos sustentáveis.

Palavras-chave: Educação Virtual, Biopedagogia, Bioaprendizado, Inclusão, Ética Digital, Aprendizagem Ecológica.

Introducción

La historia de la educación revela una trayectoria de profundas reconfiguraciones, desde sus manifestaciones empíricas iniciales hasta los actuales sistemas complejos mediados tecnológicamente. En sus orígenes, las prácticas educativas eran predominantemente orales, situadas en entornos comunitarios donde el conocimiento se transmitía por observación e imitación, con una clara orientación hacia la supervivencia. La irrupción de la escritura marcó un punto de inflexión: permitió la estructuración de instituciones formales —como en Mesopotamia o Egipto—, y consolidó la educación como un proceso normado, jerárquico y centrado en la transmisión de saberes codificados.

A lo largo de su evolución, la educación ha atravesado múltiples transformaciones, aunque no todas libres de conflicto. Si bien muchos avances han permitido expandir el acceso y la sistematización del conocimiento, también es cierto que la expansión de modelos tecnocráticos ha reducido, en muchos

casos, el aprendizaje a una serie de procesos estandarizados, desvinculados de su dimensión biológica, emocional o incluso del contexto en el que ocurren. Es justamente en este punto donde comienza a tomar forma —y relevancia— el enfoque biopedagógico. Este paradigma plantea una lectura distinta del acto educativo: una que articula la noción de vida con la conducción del aprendizaje y propone un modelo más ecológico, más enraizado en lo que somos como seres vivos en constante interacción con nuestro entorno.

Autores como Maturana y Varela (1995) introdujeron el concepto de *autopoiesis* para describir esa capacidad que tienen los sistemas vivos de organizarse a sí mismos y mantener su identidad mediante redes internas que producen y reproducen su estructura. Esto cambia radicalmente la forma de entender el aprendizaje: ya no como algo que viene de afuera y se acumula, sino como un proceso emergente, relacional y profundamente situado. En una línea similar, Varela y Behncke (2019) desarrollaron la idea de *autoreferencialidad*, que incorpora la dimensión subjetiva y experiencial del aprendizaje. A partir de ahí, surgen conceptos como bioaprendizaje, educación para la vida o aprendizaje ecológico, todos ellos centrados en la experiencia viva de quien aprende, no solo en los contenidos que se enseñan.

Este marco teórico, en conjunto, constituye una crítica clara a los modelos funcionalistas o excesivamente fragmentarios que aún siguen teniendo peso, especialmente en la educación superior y los entornos virtuales. Sin embargo, decirlo es más fácil que aplicarlo. En la práctica, la implementación de esta

perspectiva enfrenta varias dificultades. Una de las más evidentes es la falta de articulación entre distintas disciplinas: saberes biológicos, pedagógicos y tecnológicos tienden a mantenerse aislados, lo cual dificulta diseñar políticas educativas realmente coherentes con estos principios. Por otro lado, aunque la biopedagogía empieza a aparecer en discursos académicos, su apropiación sigue siendo, en muchos casos, más declarativa que operativa.

Frente a este escenario, el presente estudio se propuso llevar a cabo una revisión sistemática de literatura con el objetivo de analizar los avances, tensiones y enfoques metodológicos vinculados a la biopedagogía en el contexto global actual. Se abordaron categorías clave como biopedagogía, bioaprendizaje, mediación biopedagógica, educación para la vida, aprendizaje ecológico y biología del comportamiento. Para ello, se utilizó la base de datos Web of Science (WoS), seleccionando estudios relevantes mediante criterios de inclusión y exclusión que aseguraran tanto su pertinencia temática como su calidad metodológica. Más que llegar a una conclusión definitiva, la revisión buscó trazar un mapa conceptual del campo, identificar los vacíos teóricos aún presentes, y detectar oportunidades para integrar estos enfoques en el diseño de modelos educativos más holísticos, sensibles y adaptativos.

Metodología

La presente investigación se construye desde una perspectiva cualitativa, orientada a identificar literatura científica relevante sobre biopedagogía y su

articulación con la educación superior, examinando críticamente cómo ha sido conceptualizado este vínculo en distintos contextos. Con el fin de asegurar trazabilidad, transparencia, se optó por aplicar el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), adaptado aquí a las particularidades de las revisiones sistemáticas en el campo educativo.

Metodológicamente, el procedimiento se organizó en dos momentos interdependientes. En términos operativos, el trabajo se dividió en cuatro fases: la construcción de la estrategia de búsqueda robusta, la definición de criterios de inclusión y exclusión, la selección de los estudios pertinentes, y, finalmente, el análisis e interpretación del corpus documental. Este último paso, en particular, exigió una atención constante a los sesgos propios del investigador: los que se conoce, y lo que descubre solo cuando el material desafía las propias suposiciones.

Estrategia de búsqueda

Durante el primer momento del proceso metodológico, la búsqueda se llevó a cabo en la base de datos Web of Science (WoS), seleccionando el campo "título" como delimitador principal. Esta decisión respondió tanto a la necesidad de focalizar la información como al interés por acceder a investigaciones cuya centralidad temática coincidiera con las categorías analizadas. Se usaron términos que guardan relación con las categorías de interés del estudio: (biopedagogy OR biolearning OR biopedagogical mediation OR life learning OR education for life OR learning ecology OR behavioral biology) AND (virtual learning

OR online education OR e-learning OR b-learning) AND (university OR higher education). Adicionalmente, se incorporó un análisis bibliométrico utilizando la herramienta Biblioshiny de RStudio, lo cual permitió complementar la revisión desde una perspectiva exploratoria de carácter estructural.

En el segundo momento, se amplió la búsqueda a fuentes académicas complementarias —como Google Scholar, Scielo, Dialnet, Science Direct y diversos repositorios universitarios debido a la escasa representatividad del término 'biopedagogía' en la base de datos inicial. Para ello, se empleó la siguiente ecuación de búsqueda: (biopedagogy OR biolearning OR biopedagogical) AND (university OR higher education OR education).

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión aplicados para ambas fases fueron los siguientes:

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Estudios publicados entre enero de 2019 y diciembre de 2023.	Documentos editoriales, de opinión o sin validación académica.
Documentos con enfoque en educación superior y contextos formativos virtuales o híbridos.	Estudios del área de la salud sin conexión educativa.
Publicaciones revisadas por pares	Artículos que abordaran la biopedagogía

(artículos y capítulos de libro).	de forma tangencial.
Estudios en español o inglés, cuyas categorías temáticas correspondan a educación, pedagogía, cognición o interacción humano-computador.	Investigaciones centradas exclusivamente en el contexto pandémico, sin un marco teórico con alcance aplicable a otros escenarios.

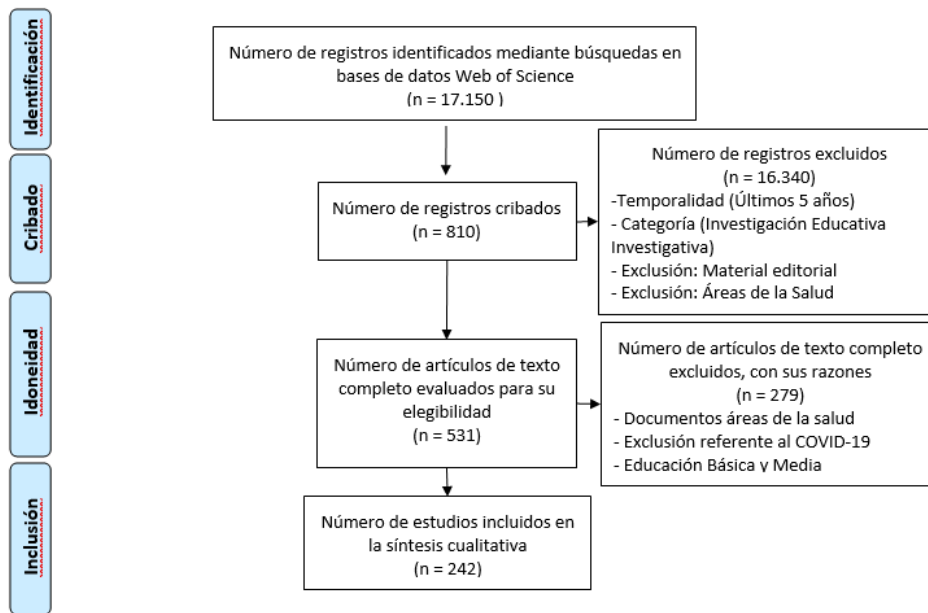
Fuente. Elaboración propia.

Selección de estudios

La selección de estudios siguió las cuatro fases del protocolo PRISMA: Identificación, Cribado, Elegibilidad e Inclusión.

En el Momento número uno, se identificaron 17.150 registros en WoS. Luego del cribado inicial, se excluyeron 16.340 por no cumplir con los criterios definidos. Se evaluaron 531 artículos a texto completo, resultando en la inclusión de 242 estudios para la síntesis cualitativa. Desglosado en la Figura 1: Diagrama de flujo PRISMA – Momento 1.

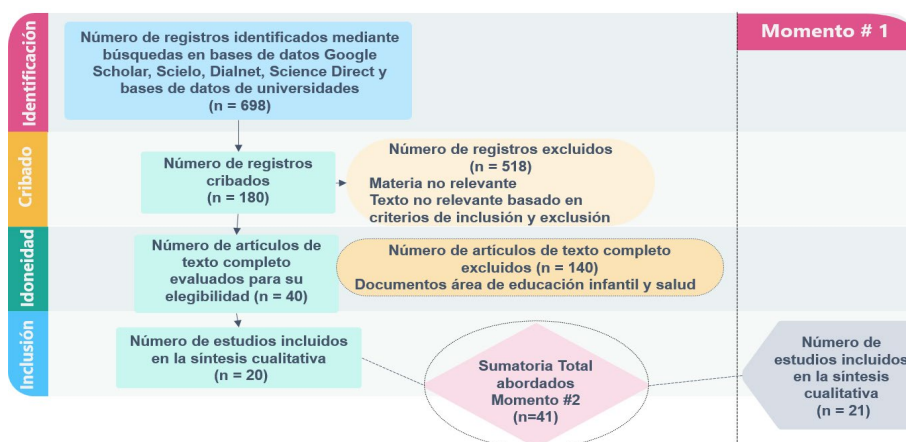
Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA en cuatro niveles – Momento #1



Fuente. Elaboración propia.

En el segundo momento, se identificaron 689 registros en bases de datos académicas complementarias. Luego de aplicar los filtros de inclusión y exclusión, se seleccionaron 180 estudios para revisión preliminar. De estos, 40 fueron evaluados a texto completo, y finalmente se incluyeron 20 estudios en el análisis final. Como se evidencia en la Figura 2: Diagrama de flujo PRISMA – Momento 2. La suma total de estudios incluidos en la revisión cualitativa fue de 262 documentos.

Figura 2. Diagrama de flujo en cuatro niveles – Momento #2



Fuente. Elaboración propia.

Análisis de la información

Los estudios seleccionados fueron organizados en una matriz de análisis con las siguientes variables: Tipo de documento, Autor(es), Año de publicación, Título, Teorías principales, Pregunta de conocimiento, Tipo de investigación, Población/muestra (si aplicaba), Instrumentos de recolección de datos, Técnicas de análisis, Hallazgos claves y Debates conceptuales. Se aplicó un proceso de codificación abierta y categorización temática, permitiendo identificar patrones emergentes, tensiones conceptuales y vacíos teóricos en torno a la biopedagogía y su aplicación en la educación superior mediada por tecnologías.

Desarrollo de los temas

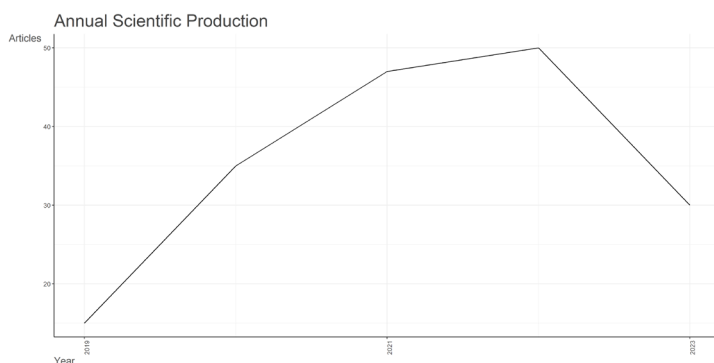
Momento #1 - Análisis bibliométrico.

En la presente fase, se identificaron 17.150 registros en la base de datos Web of Science (WoS). Aplicando los criterios del protocolo PRISMA (identificación, cribado, elegibilidad e inclusión), se excluyeron registros duplicados y no pertinentes. Tras evaluar 531 artículos a texto completo, se

incluyeron 242 estudios en la síntesis cualitativa. Con los resultados del análisis, se realizó un análisis bibliométrico a través de Biblioshiny en RStudio, lo que permitió identificar 94 fuentes científicas, 8.082 referencias, 5.231 autores y 683 palabras clave asociadas.

La evolución de la producción científica evidenció un crecimiento significativo entre 2019 y 2022, acumulando 147 publicaciones. Dicha tendencia estuvo influenciada por la expansión de la educación virtual y el interés por enfoques alternativos como la biopedagogía. No obstante, en 2023 la producción descendió a 30 artículos, lo cual puede interpretarse como un cambio en las prioridades investigativas tras la pandemia o un retorno a modelos presenciales.

Figura 3. Producción Científica Anual



Fuente. Fuente Bibliometrix.

En cuanto a las publicaciones, se destacan como principales fuentes las revistas Education and Information Technologies y International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning, con 12 artículos cada una; seguidas por Education Sciences e International Journal of Emerging Technologies in Learning, con 7 artículos cada una. Finalmente, se aclara que el

término "biopedagogía", si bien frecuente en estudios del área de la salud, fue excluido en esos contextos para centrar el análisis en su aplicación en la educación superior.

Análisis autores más relevantes:

Se identificaron 45 autores vinculados a las publicaciones seleccionadas. Entre ellos, Gonzalez-Sanmamed M., Peters M., Romero M., Sangrà A. y Souto-Seijo A. encabezan la lista, cada uno con dos artículos publicados. Cabe destacar que los autores Peters M. y Romero M. presentan una mayor fracción de contribución (0.83), lo que indica una participación más significativa en los artículos de los que fueron coautores. En contraste, Gonzalez-Sanmamed M., Sangrà A. y Souto-Seijo A. tienen una fracción de participación de 0.50, lo que sugiere una distribución más equilibrada del trabajo con otros coautores.

Red de citaciones de autores:

La co-citación ocurre cuando dos autores son citados conjuntamente en trabajos posteriores, reflejando afinidades temáticas. En este análisis, la red se divide en cuatro grupos (ver Figura 4), evidenciando la diversidad de subdisciplinas. El nodo "Barron B., 2006" destaca por su alta centralidad de intermediación (130), actuando como puente entre clústeres. A su vez, "Engeström Y., 1987" y "Vygotsky L.S., 1978" presentan una alta cercanía (0.2), lo que indica gran accesibilidad e influencia dentro de la red.

Figura 4. Red de co-citaciones



Fuente. Fuente Bibliometrix.

Producción científica de los países:

La distribución internacional de la producción científica analizada revela un panorama diverso, aunque con ciertas concentraciones geográficas que merecen atención. En términos cuantitativos, España se posiciona como el país con mayor volumen de publicaciones, aportando un total de 12 artículos. Este liderazgo, si bien relevante, no se presenta de forma aislada; al contrario, se complementa con la participación de otros países europeos como Alemania, Reino Unido, Finlandia, Dinamarca, Grecia y Portugal, lo que sugiere una consolidación del enfoque biopedagógico (o al menos su exploración conceptual) en contextos académicos del norte y suroeste europeo.

Ahora bien, también es posible identificar una presencia significativa — aunque más dispersa— de países de otros continentes. En América del Norte, tanto Estados Unidos como Canadá registran contribuciones; en América del Sur, destaca el caso de Brasil; en Asia, aparecen Turquía y Singapur; y en Oceanía,

Australia y Nueva Zelanda. En particular, Brasil, Finlandia, Turquía y Estados Unidos presentan una producción equivalente, con dos artículos cada uno.

Este tipo de distribución invita a reflexionar sobre las condiciones institucionales, culturales y lingüísticas que favorecen (o limitan) el desarrollo y publicación de investigaciones en torno a la biopedagogía y sus derivaciones. Creo que, si bien hay una base internacional creciente, también persisten desigualdades estructurales en el acceso y visibilidad del conocimiento, algo que este tipo de mapeo bibliográfico ayuda —al menos parcialmente— a evidenciar.

Análisis de los documentos con mayor citación:

El análisis de los documentos más citados dentro del corpus revisado permite observar ciertos patrones de impacto académico, ofreciendo pistas sobre la centralidad de algunas publicaciones en el desarrollo reciente del campo. El artículo con mayor número total de citas fue el de Cope et al. (2021a), con un total de 47 citas acumuladas y un promedio de citación por año (CT) de 15.67, lo cual permite identificar una recepción rápida y sostenida desde su publicación. Le sigue el trabajo de Peters y Romero (2019a), con 31 citas, indicador que también da cuenta de una alta visibilidad en la comunidad académica.

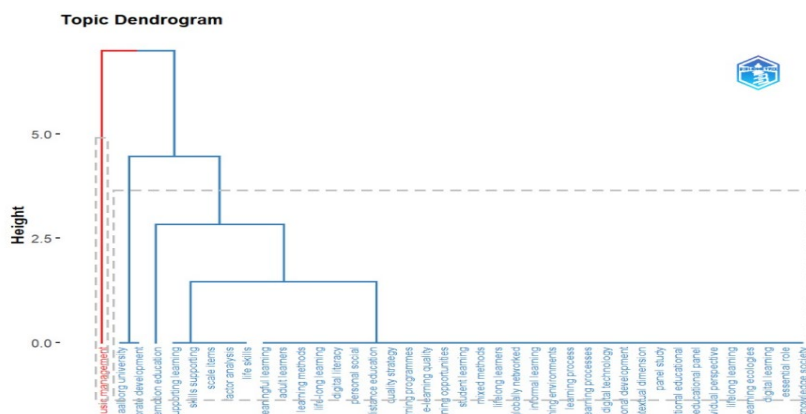
Sin embargo, si se considera el CT normalizado —es decir, el impacto relativo ajustado al tiempo transcurrido desde la publicación— el artículo con mayor puntuación corresponde a Peters et al. (2022a), seguido de cerca por Gonzalez-Sanmamed et al. (2020a). La presente métrica, resulta especialmente

útil para identificar investigaciones emergentes con potencial disruptivo, independientemente del volumen total de citas acumuladas.

Análisis factorial:

En el análisis de palabras clave, el Clúster 1 agrupa los temas centrales del campo, destacando "ecologías de aprendizaje", "oportunidades de aprendizaje", "aprendizaje permanente" y "entornos de aprendizaje", como se muestra en la Figura 5. Llama la atención la presencia de "desarrollo corporativo" con valores destacados, lo que sugiere que podría tratarse de un tema emergente con potencial para abrir nuevas líneas de investigación en el área.

Figura 5. Dendrograma temático



Fuente. Fuente Bibliometrix.

En complemento de la presente información, a continuación, en la Tabla 2. Conceptos y teorías claves y recurrentes, se puntualiza las teorías relacionadas al campo de estudio, que podrían efectuarse para diseñar sistemas educativos más inclusivos, efectivos y adaptativos. Como complemento a la información

presentada, en la Tabla 2 se ofrece una síntesis que resalta las teorías vinculadas al campo de estudio.

Tabla 2. Conceptos y teorías claves y recurrentes

Categoría	Conceptos y Teorías
Enfoques Críticos y Socioculturales	Feminismo y Tecnología, Biopolítica en relación con la educación científica, Post-positivismo, Educación intercultural, Paradigma de la complejidad, Perspectiva rizomática, Biopolítica, Pedagogía crítica
Estrategia y Gestión	Gestión de proyectos para la calidad del e-Learning, Estrategia y gestión organizacional, Metodología de la cartografía del deseo, Teoría de Ecologías de Aprendizaje, Andamiaje educativo, la "massification" de la educación superior
Aspectos Psicológicos y Cognitivos	Teoría cognitiva social, Procesos cognitivos y procesos vitales, Enacción y dimensión plurisensorial, Teoría de la Autorregulación, Atención exógena y endógena
Otros	Ecologías del aprendizaje, Ecopedagogía, Aprendizaje expansivo, Teorías de movilidad en el aprendizaje, Aprendizaje en entornos familiares y no formales, Comunidades de Práctica, Habilidades para la vida, Ciudad, Conectivismo, Red nomológica del Aprendizaje

Fuente. Elaboración propia.

Momento #2 - Abordajes Metodológicos:

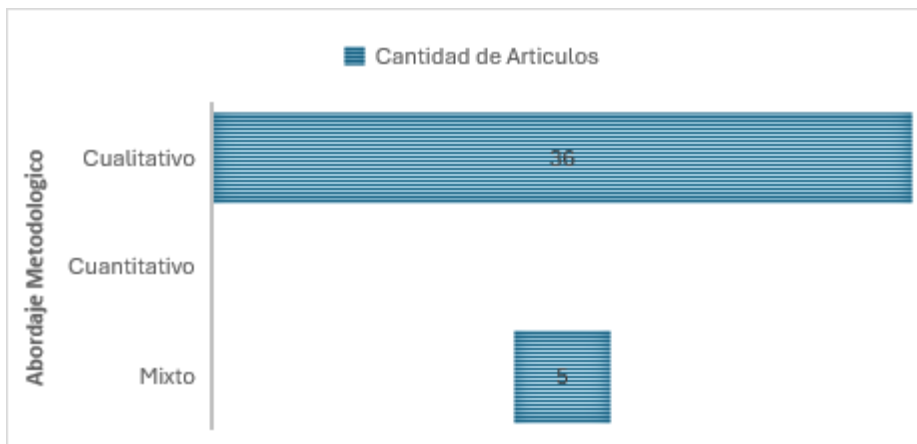
La segunda fase del proceso se identificaron inicialmente 689 documentos provenientes de diversas fuentes académicas, entre las que se incluyeron Google Scholar, Scielo, Dialnet, Science Direct y varios repositorios institucionales. La

amplitud de las presentes bases obedeció, en parte, al interés por integrar literatura tanto indexada como de acceso abierto, reconociendo que algunos aportes relevantes en educación —y especialmente en biopedagogía— pueden circular fuera de los canales tradicionales de alto impacto.

Una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, el corpus se redujo a 20 estudios considerados pertinentes por su coherencia temática y calidad metodológica. Estos fueron posteriormente integrados a los 21 documentos recuperados en el Momento 1, conformando así una submuestra total de 41 artículos, los cuales sirvieron de base para el análisis metodológico. Para esta etapa se empleó la clasificación propuesta por Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), dado que ofrece una tipología clara y ampliamente aceptada en el campo de la investigación educativa.

El análisis evidenció una marcada predominancia del enfoque cualitativo, presente en 35 de los estudios. A esto se suma la presencia de 5 investigaciones con enfoque mixto, que combinan elementos cualitativos y cuantitativos de manera complementaria.

Figura 6. Clasificación Abordaje Metodológico



Fuente. Elaboración propia a partir del proceso de búsqueda.

Como parte del análisis de los 41 documentos seleccionados bajo la metodología cualitativa, se identificaron seis grandes categorías que agrupan los principales enfoques temáticos tratados en las investigaciones. Estas categorías permiten visualizar las líneas de trabajo más frecuentes y los marcos conceptuales predominantes, evidenciando la orientación actual del campo hacia una comprensión integral del aprendizaje, la pedagogía y su relación con la tecnología, la sociedad y la biología.

La siguiente tabla sintetiza estas categorías, junto con los autores representativos que las abordan y una breve descripción de su enfoque:

Tabla 3. Categorías temáticas emergentes en los estudios cualitativos y autores representativos

Categoría temática	Autores representativos	Descripción
Ecologías del Aprendizaje	Peters & Romero (2019a), Gonzalez-Sanmamed et al.	Enfoque centrado en la interacción de diversos

	(2020a), Estevez et al. (2022)	entornos y modalidades de aprendizaje.
Educación para la Vida y Desarrollo Humano	MacAllister (2014), Neves & Henriques (2020), Levinson (2017)	Vincula la pedagogía con el desarrollo emocional y social como proceso continuo y formativo.
Tecnología e Innovación en la Educación	Oliver & Oliver (2022), Ricca et al. (2022)	Examina la tecnología como herramienta clave para la transformación educativa.
Formación y Desarrollo Docente	Hernandez-Hernandez & Sancho-Gil (2019), Estevez et al. (2022)	Explora la adaptación de los docentes a nuevos entornos educativos y los desafíos de su formación profesional.
Biopedagogía y Bioaprendizaje	Flores Davis (2012), Medina Bejarano (2018), Villareal (2011)	Relaciona los procesos biológicos, emocionales y educativos para promover una enseñanza integral.
Educación y Sociedad	Ricca et al. (2022), Sandoval Herrera & Sánchez Mojica (2019), Matamoros Calvo & Chaves Espinoza (2021)	Aborda la dimensión social de la educación, como la equidad, la paz y la responsabilidad ambiental.

Fuente. Elaboración propia.

Los estudios revisados reflejan una gran diversidad poblacional. Predominan los estudiantes, pertenecientes a distintos niveles académicos y

disciplinas, seguidos por docentes, principalmente en temas de formación y desarrollo profesional. También se incluyen profesionales (especialmente ingenieros), así como comunidades específicas con diversidad étnica y geográfica (India rural, Filipinas, España y Portugal), lo que permite análisis comparativos culturales. En cuanto a las herramientas de recolección y análisis, se identificaron seis enfoques principales:

Tabla 4. Categorías temáticas emergentes en los estudios cualitativos y autores representativos

Técnica de análisis	Descripción general	Autores representativos
Análisis en profundidad	Explora contexto, cultura y experiencia humana.	Hernandez-Hernandez & Sancho-Gil (2019), Gutiérrez (2010), Parra Bernal et al. (2019)
Análisis crítico y reflexivo	Cuestiona teorías existentes y propone alternativas; uso de discurso, literatura y opinión.	MacAllister (2014), Levinson (2017), Hansen et al. (2006), Martin et al. (2021)
Análisis estadísticos complementarios	Uso de estadísticas descriptivas, regresión y análisis factorial.	Neves & Henriques (2020), Koksai & Yakar (2022), Pérez Pérez (2007)
Síntesis y comparación	Integración de múltiples fuentes, análisis comparativo y triangulación.	Gonzalez-Sanmamed et al. (2020b), McKechnie (2020)
Uso de tecnologías	Incorporación de software	Peters & Romero (2019a),

digitales	como Atlas.ti, redes sociales y realidad aumentada en el análisis.	Estevez et al. (2022), Ricca et al. (2022), Páez Pino et al. (2016)
Investigación basada en observación y experiencia	Observación directa, entrevistas y diarios de campo desde el entorno real.	Lacayo Vargas & Sandoval Benavides (2019), Castaño Noreña (2021), Matamoros et al. (2021)

Fuente. Elaboración propia.

Finalmente, el análisis revela una visión integral de conceptos como biopedagogía, bioaprendizaje, aprendizaje ecológico y educación para la vida. Se destaca la participación estudiantil y la construcción de comunidades de aprendizaje (Peters & Romero, 2019a; Gonzalez-Sanmamed et al., 2020b), bajo el enfoque de ecologías del aprendizaje (Jocson, 2016; Estevez et al., 2022). Así mismo, Se evidencia un llamado a que las universidades adopten un rol más flexible, pasando de transmisoras de conocimiento a facilitadoras del aprendizaje (Gonzalez-Sanmamed et al., 2020b), lo que implica cambios en el currículo y en las estrategias pedagógicas (Hansen et al., 2006).

Diversos autores coinciden en señalar la urgencia de ampliar el horizonte de la formación más allá de lo estrictamente cognitivo. MacAllister (2014) y Hernández-Hernández & Sancho-Gil (2019), por ejemplo, insisten en la necesidad de integrar de manera explícita el desarrollo emocional y social como dimensiones constitutivas del proceso educativo. Esta propuesta responde a una

visión más holística del aprendizaje, que también pone en cuestión la rigidez de ciertos enfoques centrados exclusivamente en competencias técnicas.

De manera paralela, comienza a tomar fuerza la propuesta de integrar una ética orientada a la sostenibilidad y la responsabilidad socioambiental como eje transversal dentro de los procesos formativos (Levinson, 2017; Chang & Kidman, 2022). Aunque este componente ha sido históricamente abordado desde márgenes más discursivos que estructurales, su relevancia parece ir en aumento, sobre todo en escenarios marcados por la crisis climática, la desigualdad global y los efectos acumulativos de un modelo de desarrollo poco equitativo. La formación, en este sentido, no puede desentenderse de los impactos que genera ni de las responsabilidades que implica.

Al mismo tiempo, persisten tensiones importantes en torno al modelo de educación masiva, cuyas limitaciones han sido señaladas desde diversas perspectivas. McKechnie (2020), por ejemplo, advierte sobre restricciones tanto estructurales como pedagógicas, abriendo una discusión necesaria sobre hasta qué punto este modelo puede realmente garantizar calidad y equidad en el aprendizaje. A este debate se suma una preocupación creciente por el papel ambivalente de la tecnología. Mientras una parte de la literatura insiste en presentarla como una herramienta de democratización, otras voces —como las de Ortega Navas (2011) y Oliver & Oliver (2022)— llaman la atención sobre su impacto desigual, especialmente en términos de acceso, apropiación crítica y dependencia técnica.

Por otro lado, también se identifican contribuciones orientadas a la mejora continua de los sistemas educativos, con énfasis en la necesidad de fomentar el aprendizaje permanente, el desarrollo de competencias digitales y la aplicación de instrumentos de evaluación rigurosos que permitan afinar la eficacia pedagógica (Koksai & Yakar, 2022; Ricca et al., 2022). La verdad es que, aunque estos enfoques son diversos en su origen y formulación, tienden a confluir en una preocupación común: cómo construir una educación que no solo sea técnicamente eficiente, sino también más pertinente, más situada y capaz de responder a los desafíos complejos que plantea el presente.

Abordajes Mixtos:

En los estudios que adoptan un enfoque metodológico mixto, se evidencia una notable heterogeneidad en cuanto a las poblaciones participantes. Estas van desde estudiantes pertenecientes a distintos niveles educativos hasta colectivos más específicos, como voluntarios internacionales (Cope et al., 2021b; Mystakidis et al., 2019). La presente diversidad poblacional, en varios casos, no se limita a una única muestra, sino que incorpora múltiples grupos, lo que representa una inclinación hacia diseños comparativos o integrados. Es posible que este tipo de aproximación responda a la creciente necesidad de capturar la complejidad de los fenómenos educativos desde perspectivas múltiples y complementarias.

De forma paralela, la educación en línea se posiciona como un eje temático recurrente, particularmente en investigaciones recientes como la de Peters et al.

(2022b), donde el análisis de entornos digitales adquiere un lugar central. En cuanto a las técnicas de recolección de datos, los estudios mixtos tienden a combinar instrumentos cuantitativos —como encuestas estructuradas y cuestionarios— con estrategias cualitativas, tales como entrevistas semiestructuradas y estudios de caso.

Destaca, además, la incorporación de herramientas tecnológicas avanzadas. Por ejemplo, Cope et al. (2021b) emplean plataformas como CGScholar, así como técnicas de procesamiento de lenguaje natural, observación en línea y visualización mediante ontologías, ampliando las posibilidades analíticas y redefinición de los métodos tradicionales en el estudio del aprendizaje en entornos digitales. En contraste, otros autores como Morl Folch (2019) adoptan una aproximación más clásica, centrada en el análisis contextual y los marcos educativos locales. Ambas posturas, aunque diferentes en cuanto a recursos y sofisticación tecnológica, comparten un interés común por capturar el fenómeno educativo desde una perspectiva situada y comprensiva.

En cuanto al análisis de datos, se emplean técnicas variadas:

- Inteligencia Artificial y aprendizaje automático (Cope et al., 2021b)
- Triangulación de enfoques (Kleickmann et al., 2013; Mystakidis et al., 2019)
- Estadísticas multivariadas y análisis de redes (Peters & Romero, 2019b)
- Análisis temático, narrativo y comparativo (Morl Folch, 2019)
- Escalas Likert combinadas con análisis textual

Entre los hallazgos clave, sobresale el papel transformador de la IA en la evaluación y el aprendizaje colaborativo (Cope et al., 2021b).

Discusión

La presente revisión sistemática propone una mirada que intenta integrar dos dimensiones que, en muchos estudios, siguen tratándose por separado: la biopedagogía y la educación virtual universitaria. Y aunque podría parecer que lo urgente es seguir avanzando en la digitalización de contenidos, lo cierto es que el desafío parece estar en otro lado. En cómo pensamos —y sentimos— el aprendizaje en estos entornos. Pues, se habla mucho de plataformas y datos, pero muy poco de la dimensión biológica, emocional o incluso ética que atraviesa todo proceso educativo. En ese sentido, lo que se logró evidenciar fue una ausencia notable de marcos teóricos sólidos que logren articular ambas áreas, lo que abre la posibilidad de considerar a la biopedagogía como una vía más humanizante frente a la lógica dominante de eficiencia y automatización.

Uno de los problemas más persistentes en la literatura tiene que ver con la falta de claridad conceptual. Hay muchas aproximaciones a la biopedagogía, pero pocas definiciones compartidas o aplicables de forma consistente, sobre todo cuando se la quiere llevar al campo de lo virtual. Aunque algunos avances son valiosos —especialmente los que subrayan su valor en el desarrollo ético y emocional del estudiante—, sin un lenguaje común o parámetros claros, comparar estudios o construir políticas viables se vuelve bastante complicado. En

contraste, investigaciones como las de Cope et al. (2021) y Peters et al. (2022) destacan con fuerza el papel de la inteligencia artificial y de las ecologías del aprendizaje en la personalización educativa. Y tienen razón. Pero aquí se plantea algo más: esas tecnologías, por sí solas, no necesariamente forman. Solo cobran sentido educativo real si se anclan en principios biopedagógicos. Mientras aquellos enfoques priorizan la eficiencia del sistema, esta revisión busca recentrar el foco en el sujeto que aprende. El cambio parece pequeño, pero no lo es.

Desde una perspectiva metodológica, hay cierta coherencia: predominan los estudios cualitativos y mixtos, algo esperable considerando la complejidad del fenómeno. Aun así, la ausencia de investigaciones cuantitativas limita la posibilidad de comprobar con más fuerza empírica algunos beneficios que se le atribuyen al enfoque. Por otro lado —y esto no es menor—, muchos de los artículos revisados tienden a presentar resultados positivos sin problematizar demasiado. Es decir, hay cierto sesgo de confirmación. Y aunque eso es comprensible desde una lógica académica más narrativa, también deja fuera resistencias institucionales, efectos secundarios, o simplemente fracasos que serían igual de útiles para seguir afinando el modelo.

En cuanto a la distribución geográfica, el panorama es bastante desigual. La mayoría de los estudios provienen de Europa, especialmente de España, y la presencia latinoamericana es, en el mejor de los casos, marginal. Sin embargo, esta ausencia también puede ser una puerta: los contextos del sur global —

marcados por diversidad cultural, desigualdades profundas y brechas digitales aún vigentes— ofrecen territorios fértiles para repensar estos enfoques desde una lógica situada, mucho más conectada con la realidad.

No se puede dejar de lado que la educación virtual ha crecido de forma abrupta, sobre todo desde la pandemia de COVID-19. Y ese crecimiento ha traído nuevos desafíos, algunos de ellos complejos y poco discutidos. En este nuevo escenario, la biopedagogía podría ser útil, no como respuesta mágica, sino como marco para pensar lo que muchas veces queda fuera del radar: la despersonalización, el agotamiento emocional del estudiante, los algoritmos que deciden por nosotros, o incluso el riesgo de exponer datos sin control.

En resumen —aunque tampoco se trata de cerrar todo con una conclusión redonda—, esta revisión sugiere que la relación entre biopedagogía y educación virtual no debería limitarse a una simple convivencia funcional. Hay que ir más allá. Apostar por modelos que integren lo ético, lo emocional y lo adaptativo. Las instituciones educativas, en este tránsito, no son solo escenarios de aplicación, sino agentes que podrían (y deberían) promover investigaciones más interdisciplinarias, diseñar entornos que no solo funcionen... sino que también cuiden.

Conclusiones

La presente revisión sistemática permitió, en términos generales, identificar aportes relevantes al campo de la educación virtual desde enfoques que, aunque aún emergentes, vienen ganando terreno en la literatura

especializada: la biopedagogía, el bioaprendizaje y las ecologías del aprendizaje. La contribución más significativa del estudio, me parece, no radica solo en enumerar hallazgos, sino en intentar poner en diálogo estos marcos conceptuales con los desafíos reales que hoy enfrentan los procesos educativos mediados por tecnología. No basta con digitalizar contenidos. La propuesta es ir más allá, hacia modelos pedagógicos que reconozcan —y valoren— lo emocional, lo ético y lo biológico del acto de aprender. Algo que, muchas veces, se da por sentado.

En esa línea, los resultados sugieren que incluir principios biopedagógicos podría enriquecer la experiencia educativa virtual. Y no solo de manera decorativa o superficial, sino favoreciendo prácticas con más sentido, más humanas. Personalizadas, sí, pero también inclusivas y éticamente cuidadas. Este enfoque, más que complementario, puede representar una vía real —y quizás necesaria— frente a los modelos que siguen priorizando lo técnico o lo meramente cognitivo. Al colocar al estudiante como un ser complejo dentro de un ecosistema digital, se abre un marco más amplio para pensar qué significa, hoy, aprender.

Ahora bien, el análisis de la distribución geográfica reveló un patrón ya conocido: Europa —con España a la cabeza— concentra buena parte de la producción científica. América Latina, por el contrario, apenas aparece. Pero este vacío también puede verse como una oportunidad. Hay mucho por hacer desde contextos regionales donde la diversidad, las brechas digitales y las tensiones sociales ofrecen desafíos únicos. Generar evidencia empírica situada podría no

solo enriquecer el campo, sino aportar lecturas que el Norte global no siempre contempla.

Desde una perspectiva más práctica, los hallazgos abren la posibilidad de diseñar entornos virtuales realmente adaptativos, con currículos menos rígidos, capaces de integrar no solo lo tecnológico, sino también dimensiones emocionales y éticas. Algo que, sinceramente, hoy no abunda. Del mismo modo, se vuelve urgente fortalecer la formación docente para un uso más reflexivo y creativo de las herramientas digitales, y promover redes de colaboración entre universidades, gobiernos y empresas. Porque sin ese esfuerzo conjunto, cualquier modelo —por bueno que sea— corre el riesgo de quedar en papel.

Además, el estudio ayuda a iluminar un problema teórico que no es menor: seguimos sin consensos claros sobre qué entendemos por biopedagogía o ecologías del aprendizaje. Esta falta de definición compartida, aunque esperable en campos nuevos, dificulta bastante la sistematización del conocimiento. Por eso, avanzar hacia investigaciones más cuantitativas, o al menos longitudinales, parece necesario si queremos evaluar con mayor precisión el impacto de estas propuestas. Sobre todo en áreas sensibles como la inclusión, los sesgos de los algoritmos o el acceso equitativo a la educación.

En suma, los hallazgos no pretenden ofrecer recetas, pero sí invitan —y con cierta urgencia— a repensar lo que llamamos educación virtual. No desde la fascinación tecnológica, sino desde una mirada más interdisciplinaria, crítica y humana. En este marco, la biopedagogía no debería ocupar un lugar marginal. Al

contrario: puede ser una base sólida para imaginar —y construir— modelos educativos digitales más éticos, inclusivos y, por qué no, transformadores.

Referencias citadas

- Castaño Noreña, N. (2021). La biopedagogía como característica fundamental en la mediación pedagógica. *Revista EducAcción Sentipensante*, 1(1). https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/educ_sentipensante/article/view/5430/5217
- Chang, C.-H., & Kidman, G. (2022). Life-long and life-wide education for our sustainable future. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 31(2), 85–88. <https://doi.org/10.1080/10382046.2022.2057895>
- Cope, B., Kalantzis, M., & Sears Smith, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 53(12), 1229–1245. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1728732>
- Estevez, I., Souto-Seijo, A., Gonzalez-Sanmamed, M., & Sangrà, A. (2022). Combining education scenarios and modalities: The contextual dimension of health sciences professors' learning ecologies. *Culture and Education*, 34(4), 767–799. <https://doi.org/10.1080/11356405.2022.2109266>
- Flores Davis, L. E. (2012). Aprendencia en la docencia y construcción de conocimiento biopedagógico. *Revista Electrónica Educare*, 16(2), 85–93. <https://doi.org/10.15359/ree.16-2.5>

- Gonzalez-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estevez Blanco, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: Challenges for higher education. *Revista Publicaciones*, 50(1), 83–102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>
- Gutiérrez, F. (2010). Las nuevas ciencias de la vida: Fundamento de la complejidad de la educación. *Polis. Revista Latinoamericana*. <http://journals.openedition.org/polis/423>
- Hansen, P. K., Riis, J. O., Gertsen, F., & Israelsen, P. (2006). Learning for life—PBL in continuing education. *International Journal of Engineering Education*, 22(3), 679–684.
- Hernandez-Hernandez, F., & Sancho-Gil, J. M. (2019). About the senses and places of learning in the teachers' lives and their implications for teacher education. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(4), 68–87. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i4.11510>
- Jocson, K. M. (2016). Ripples and breaks: Reflecting on learning ecologies in career and technical education. *Anthropology & Education Quarterly*, 47(4), 444–455. <https://doi.org/10.1111/aeq.12170>
- Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S., & Baumert, J. (2013). Teachers' content knowledge and pedagogical content knowledge: The role of structural differences in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 64(1), 90–106. <https://doi.org/10.1177/0022487112460398>
- Koksal, N., & Yakar, A. (2022). Scale of life skills supporting learning for higher education students. *Yuksekogretim Dergisi*, 12(2), 296–306. <https://doi.org/10.2399/yod.21.529914>

- Lacayo Vargas, D., & Sandoval Benavides, R. (2019). Biopedagogía para el fomento de la biosensibilización mediante el paradigma constructivista en el proceso enseñanza-aprendizaje del Programa de Bandera Azul Ecológico. Universidad Técnica Nacional. <https://repositorio.utn.ac.cr/bitstream/handle/20.500.13077/440/BIO%20PEDAGOGIA%20PARA%20EL%20FOMENTO%20DE%20LA.ROBINSON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Levinson, R. (2017). A response to Annette Gough and Jesse Bazzul: Subverting subjectivity. *Cultural Studies of Science Education*, 12(4), 907–913. <https://doi.org/10.1007/s11422-017-9841-1>
- MacAllister, J. (2014). Education for personal life: John MacMurray on why learning to be human requires emotional discipline. *Journal of Philosophy of Education*, 48(1), 118–136. <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12055>
- Martin, F., Kumar, S., & She, L. (2021). Examining higher education instructor perceptions of roles and competencies in online teaching. *Online Learning*, 25(4), 187–215. <https://doi.org/10.24059/olj.v25i4.2570>
- Matamoros Calvo, R., & Chaves Espinoza, H. A. (2021). Estrategias de mediación biopedagógica que facilitan la promoción de conocimientos en la política ambiental del Instituto Costarricense de Electricidad. Universidad Técnica Nacional. <http://179.0.219.172/bitstream/handle/20.500.13077/755/ESTRATEGIAS%20DE%20MEDIACION%20BIOPEDAGOGICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Maturana Romesín, H., & Varela, F. J. (2003). El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del conocimiento humano. *Lumen*.
- McKechnie, S. (2020). Preparing students for life and work: Policies and reforms affecting higher education's principal mission. *Canadian Journal of Higher Education*, 50(3), 100–101.

- Medina Bejarano, R. (2018). Bioaprendizaje y educación intercultural. *Universidad La Gran Colombia*.
<https://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/686/1081>
- Morl Folch, T. L. (2019). Ecologies of learning: Expanded education in multiple contexts. *REMIE – Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 9(2), 224–226. <https://doi.org/10.17583/remie.2019.4167>
- Mystakidis, S., Berki, E., & Valtanen, J. (2019). The Patras Blended Strategy Model for deep and meaningful learning in quality life-long distance education. *Electronic Journal of E-Learning*, 17(2), 66–78.
<https://doi.org/10.34190/JEL.17.2.01>
- Neves, C., & Henriques, S. (2020). Exploring the impacts of distance higher education on adult learners' lives and reclaiming lifelong learning as a human development process. *Open Praxis*, 12(4), 439–456.
<https://doi.org/10.5944/openpraxis.12.4.1084>
- Oliver, P. G., & Oliver, S. (2022). Innovative online learning in entrepreneurship education: The impact of embedding real-life industry practice in the virtual learning environment. *Industry and Higher Education*, 36(6), 756–767.
<https://doi.org/10.1177/09504222221121283>
- Ortega Navas, M. del C. (2011). New technologies like innovative instruments for education throughout life. *Revista Española de Pedagogía*, 69(249), 323–338.
- Páez Pino, A., Jaramillo Gaviria, C. I., & Forero García, E. F. (2016). Emocionar: De lo tradicional a la biopedagogía. In *Proceedings of the 14th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: Engineering Innovations for Global Sustainability*.
<https://doi.org/10.18687/LACCEI2016.1.1.362>

- Parra Bernal, L. R., Chaverra, L. M., & Castro Muñoz, A. (2019). Bioaprending: Possibility to deploy the condition of hu-manity in the educational scenarios. *Revista Sociológica de Pensamiento Crítico*. <https://intersticios.es/article/view/18577/12292>
- Pérez Pérez, J. A. (2007). De la bioética a la bioeducación y a la biopedagogía: Educación a favor de la vida. *Ágora USB*. <https://revistas.usb.edu.co/index.php/Agora/article/view/1642/1452>
- Peters, M., Guitert-Catasus, M., & Romero, M. (2022). Student learning ecologies in online higher education: A model to support connected learning across contexts. *Higher Education Research & Development*, 41(7), 2307–2323. <https://doi.org/10.1080/07294360.2021.2014408>
- Peters, M., Guitert-Catasus, M., & Romero, M. (2022). Student learning ecologies in online higher education: A model to support connected learning across contexts. *Higher Education Research & Development*, 41(7), 2307–2323. <https://doi.org/10.1080/07294360.2021.2014408>
- Peters, M., & Romero, M. (2019). Lifelong learning ecologies in online higher education: Students' engagement in the continuum between formal and informal learning. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1729–1743. <https://doi.org/10.1111/bjet.12803>
- Ricca, D., Lupo, B., Diniz, J., Veras, L., & Mazzilli, C. (2022). Attention, stimulus and augmented reality for urban daily-life education in a social peripheral setting: The Streets that tell stories AR app. *Interaction Design and Architectures*, 52, 179–197.