



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v11i1.4233>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos Híbridos Multisensoriales

Transformation of Learning in Natural Sciences: Face-to-Face Pedagogical Models Adapted to Multisensory Hybrid Environments

Transformação da Aprendizagem em Ciências Naturais: Modelos Pedagógicos Presenciais Adaptados a Ambientes Híbridos Multissensoriais

Franklin Armando García-Bravo ^I
franklin.garciab@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0006-0800-0023>

Edison Ramon Delgado-Vergara ^{II}
edisondelgado.12@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-9433-5064>

Genesis Jasmín Campoverde-Aguas ^{III}
genesis.campoverde@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0005-0211-5498>

Kattia Monserrate Romero-Cevallos ^{IV}
kattia.romero@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0003-9299-8807>

Correspondencia: franklin.garciab@educacion.gob.ec

***Recibido:** 12 de noviembre de 2024 ***Aceptado:** 19 de diciembre de 2024 * **Publicado:** 27 de enero de 2025

- I. Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Ciencias Naturales, Profesor de Segunda Enseñanza, Unidad Educativa Gonzalo S. Córdova, Ecuador.
- II. Licenciado en Ciencias de la Educación General Básica, Unidad Educativa Gonzalo S. Córdova, Ecuador.
- III. Magister en Educación Básica, Ingeniera en Marketing, Comunicación y Ventas, Unidad Educativa Gonzalo S. Córdova, Ecuador.
- IV. Licenciada en ciencias de la educación general básica, Unidad Educativa Gonzalo S. Córdova, Ecuador.

Resumen

La transformación del aprendizaje en Ciencias Naturales enfrenta el reto de adaptar modelos pedagógicos presenciales a entornos híbridos, utilizando tecnologías digitales y enfoques multisensoriales. Este estudio busca integrar estrategias multisensoriales para crear experiencias de aprendizaje inclusivas y efectivas, mejorando el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes. El objetivo es diseñar propuestas didácticas que respondan a las necesidades educativas actuales mediante un enfoque flexible y dinámico. Este proyecto tiene como finalidad diseñar una propuesta de aplicación de modelos pedagógicos multisensorial para la enseñanza de Ciencias Naturales en la Educación General Básica, mediante un análisis de teorías educativas relacionadas con el aprendizaje multisensorial para mejorar la experiencia de aprendizaje en entornos híbridos, integrando recursos tecnológicos y actividades presenciales. La investigación sigue un enfoque cualitativo-sistemático en tres fases: i) análisis bibliométrico, ii) evaluación de modelos pedagógicos presenciales adaptados a entornos híbridos, iii) diseño de una propuesta integral con planificación, ejecución, evaluación y retroalimentación. El análisis de redes globales revela que países como Estados Unidos y Australia son los más conectados, seguidos por algunos países europeos y China, mientras que los países latinoamericanos tienen interacciones limitadas. La Universidad de Auckland es un nodo central, con autores clave como Carter, Erik W. liderando el campo. En cuanto a modelos pedagógicos híbridos, los enfoques constructivistas, basado en proyectos y el conectivismo se destacan por su énfasis en la interacción y construcción activa del conocimiento, recomendándose estrategias como gamificación y proyectos híbridos.

Palabras claves: modelos pedagógicos; modelos de enseñanza; aprendizaje multisensorial; aprendizaje en línea; aprendizaje híbrido.

Abstract

The transformation of learning in Natural Sciences faces the challenge of adapting face-to-face pedagogical models to hybrid environments, using digital technologies and multisensory approaches. This study seeks to integrate multisensory strategies to create inclusive and effective learning experiences, improving students' academic performance and motivation. The objective is to design didactic proposals that respond to current educational needs through a flexible and dynamic approach. This project aims to design a proposal for the application of multisensory pedagogical models for the teaching of Natural Sciences in Basic General Education, through an analysis of educational theories

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos
Híbridos Multisensoriales

related to multisensory learning to improve the learning experience in hybrid environments, integrating technological resources. and face-to-face activities. The research follows a qualitative-systematic approach in three phases: i) bibliometric analysis, ii) evaluation of face-to-face pedagogical models adapted to hybrid environments, iii) design of a comprehensive proposal with planning, execution, evaluation and feedback. Global network analysis reveals that countries such as the United States and Australia are the most connected, followed by some European countries and China, while Latin American countries have limited interactions. The University of Auckland is a central node, with key authors such as Carter, Erik W. leading the field. Regarding hybrid pedagogical models, constructivist, project-based and connectivism approaches stand out for their emphasis on interaction and active construction of knowledge, recommending strategies such as gamification and hybrid projects.

Keywords: pedagogical models; teaching models; multisensory learning; online learning; hybrid learning.

Resumo

A transformação da aprendizagem em Ciências Naturais enfrenta o desafio de adaptar modelos pedagógicos presenciais a ambientes híbridos, utilizando tecnologias digitais e abordagens multissensoriais. Este estudo busca integrar estratégias multissensoriais para criar experiências de aprendizagem inclusivas e eficazes, melhorando o desempenho acadêmico e a motivação dos alunos. O objetivo é desenhar propostas didáticas que respondam às necessidades educacionais atuais através de uma abordagem flexível e dinâmica. Este projeto tem como objetivo elaborar uma proposta de aplicação de modelos pedagógicos multissensoriais para o ensino de Ciências Naturais no Ensino Básico Geral, por meio de uma análise de teorias educacionais relacionadas à aprendizagem multissensorial para melhorar a experiência de aprendizagem em ambientes híbridos, integrando recursos tecnológicos e presenciais. -atividades presenciais. A pesquisa segue uma abordagem qualitativa-sistemática em três fases: i) análise bibliométrica, ii) avaliação de modelos pedagógicos presenciais adaptados a ambientes híbridos, iii) desenho de uma proposta abrangente com planejamento, execução, avaliação e feedback. A análise da rede global revela que países como os Estados Unidos e a Austrália são os mais conectados, seguidos por alguns países europeus e pela China, enquanto os países latino-americanos têm interações limitadas. A Universidade de Auckland é um nó central, com autores importantes como Carter e Erik W. liderando o campo. No que diz

respeito aos modelos pedagógicos híbridos, destacam-se as abordagens construtivista, projetual e conectivista pela ênfase na interação e na construção ativa do conhecimento, recomendando estratégias como a gamificação e os projetos híbridos.

Palavras-chave: modelos pedagógicos; modelos de ensino; aprendizagem multissensorial; aprendizagem on-line; aprendizagem híbrida.

Introducción

La enseñanza de las Ciencias Naturales ha experimentado una transformación paradigmática en respuesta a las exigencias de una sociedad caracterizada por su creciente complejidad y desarrollo tecnológico. Esta evolución pedagógica refleja una profunda reconstrucción en la comprensión de los procesos de aprendizaje humano y las competencias fundamentales requeridas en el contexto del siglo XXI (Engel Rocamora & Coll Salvador, 2021). La transición desde paradigmas pedagógicos tradicionales, fundamentados en la transmisión unidireccional del conocimiento y la memorización mecánica, hacia enfoques constructivistas centrados en el estudiante, constituye una reconceptualización significativa del proceso educativo. Este cambio fundamental ha reorientado el énfasis pedagógico desde la acumulación pasiva de información hacia el desarrollo activo de competencias científicas y pensamiento crítico, elementos esenciales en la sociedad del conocimiento contemporánea (Ortiz et al., 2020).

El surgimiento y la integración de tecnologías digitales han catalizado una transformación sustancial en los procesos educativos, reconfigurando fundamentalmente los mecanismos de acceso, procesamiento y distribución del conocimiento científico. Esta revolución tecnológica ha propiciado el desarrollo de experiencias educativas caracterizadas por su naturaleza inmersiva, interactiva y personalizada (Serrano Aguilar et al., 2024). Los estudiantes actuales se destacan por su capacidad para aprender de forma autónoma, su preferencia por la información visual y su habilidad para realizar múltiples tareas simultáneamente, características que los convierten en nativos digitales competentes, capaces de adaptarse rápidamente a los cambios tecnológicos (Engel & Coll, 2021). No obstante, es importante diseñar experiencias de aprendizaje que aprovechen al máximo sus fortalezas y que, al mismo tiempo, los ayuden a desarrollar un pensamiento crítico y una ciudadanía digital responsable. La evidencia empírica proveniente de diversos contextos educativos indica que la mera incorporación de herramientas tecnológicas resulta insuficiente para garantizar la efectividad del aprendizaje. Por ello, se requiere una metodología sistemática que optimice el potencial de estas herramientas y active

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos
Híbridos Multisensoriales

simultáneamente los diversos canales sensoriales del estudiante, considerando la heterogeneidad inherente en los estilos de aprendizaje y las necesidades específicas de cada educando (Serrano Aguilar et al., 2024).

La construcción de aprendizajes significativos en las Ciencias Naturales se materializa mediante la integración efectiva del nuevo conocimiento con las estructuras cognitivas preexistentes del estudiante, generando así un conocimiento perdurable y transferible. Esta conceptualización, fundamentada en las teorías constructivistas del aprendizaje, enfatiza la participación activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento científico (Vera-Medranda & Castro-Bermúdez, 2024). Los paradigmas pedagógicos tradicionales, caracterizados por su enfoque transmisivo, frecuentemente obstaculizan este proceso al desatender la relevancia de los conocimientos previos y los intereses particulares de los educandos. En el contexto educativo contemporáneo, el enfoque híbrido emerge como una propuesta pedagógica integral que sintetiza sistemáticamente las fortalezas de la educación presencial tradicional con las potencialidades de los entornos virtuales de aprendizaje. Este modelo trasciende la alternancia entre modalidades presenciales y virtuales, constituyendo un paradigma pedagógico coherente que optimiza las experiencias de aprendizaje mediante la integración estratégica de diversos recursos y metodologías educativas (Ortiz et al., 2020). La implementación efectiva de este enfoque requiere una planificación meticulosa que contemple tanto los objetivos de aprendizaje como las especificidades del contenido científico.

La flexibilidad inherente al modelo híbrido facilita la adaptación de estrategias didácticas según la naturaleza específica de los contenidos científicos y las necesidades particulares de los estudiantes (Sousa, Campanari, & Rodrigues, 2020). Las actividades experimentales, fundamentales en la enseñanza de las Ciencias Naturales, pueden desarrollarse tanto en laboratorios físicos como en entornos virtuales de simulación, proporcionando experiencias complementarias que enriquecen significativamente el proceso de aprendizaje (García-Bravo, F. et al. 2024). Esta dualidad metodológica potencia la comprensión de fenómenos naturales complejos mediante la integración sinérgica de observaciones empíricas y simulaciones digitales. La incorporación de elementos asincrónicos en el modelo híbrido promueve el desarrollo de la autonomía y la autorregulación del aprendizaje, competencias esenciales en la formación científica contemporánea. Los estudiantes pueden acceder a recursos digitales y participar en actividades investigativas según sus propios ritmos de aprendizaje, mientras las sesiones presenciales se optimizan para experiencias que requieren

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos Híbridos Multisensoriales

interacción directa y construcción colaborativa del conocimiento científico (Serrano, et al. 2024). En este contexto de transformación educativa, resulta imperativo desarrollar un modelo pedagógico que integre sistemáticamente las estrategias multisensoriales en un entorno híbrido para la enseñanza de las Ciencias Naturales. La complejidad inherente a los fenómenos científicos y la diversidad de estilos de aprendizaje demandan un marco teórico-metodológico que articule coherentemente las experiencias sensoriales físicas y virtuales. Este modelo debe fundamentarse en principios constructivistas y neurocientíficos que sustenten la implementación de estrategias multisensoriales, aprovechando las potencialidades del aprendizaje híbrido para crear experiencias educativas significativas y perdurables que respondan a las demandas de una sociedad cada vez más tecnológica y globalizada (Arena, 2021).

Metodología

El diseño de esta investigación se enmarca en un enfoque cualitativo-sistemático orientado a explorar y analizar en profundidad los elementos teóricos y prácticos del aprendizaje multisensorial en contextos híbridos. La metodología incluye tres fases diseñadas para garantizar un enfoque integral que abarque tanto el marco teórico como la aplicación práctica del modelo en entornos educativos híbridos.

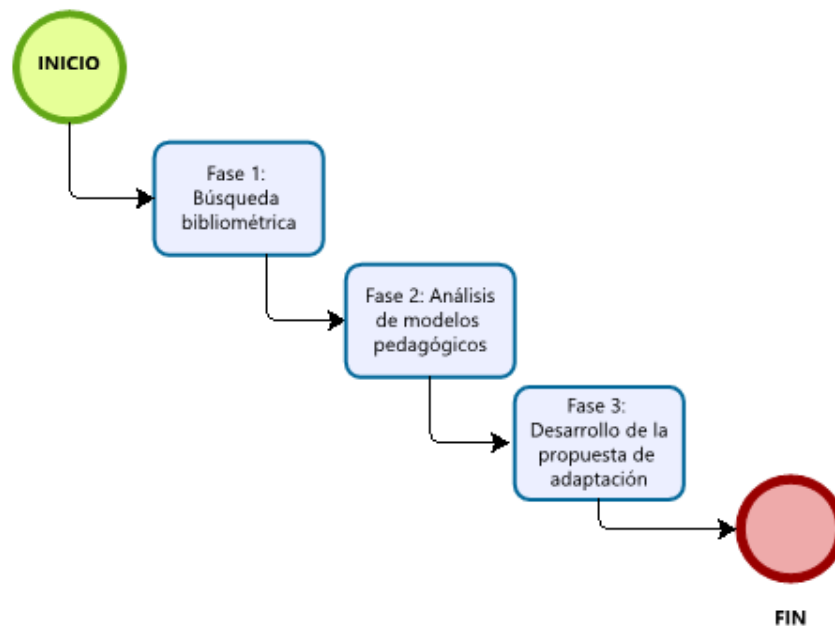


Figura 1. Proceso Metodológico

Fase 1: Búsqueda bibliométrica

En la primera fase, se realizará un análisis bibliométrico utilizando herramientas como **VOSviewer** y la base de datos **Scopus**. Este análisis permitirá identificar autores destacados, investigaciones relevantes, países líderes y organizaciones que han trabajado en temas relacionados con el aprendizaje multisensorial y la enseñanza híbrida. La información recopilada servirá para establecer las bases teóricas del modelo pedagógico y garantizar que se construya a partir de evidencia científica sólida. Este proceso no solo facilitará la comprensión del estado del arte, sino que también ayudará a identificar tendencias actuales y futuras en el campo educativo. Además, se priorizarán publicaciones de alta calidad que ofrezcan perspectivas innovadoras sobre estrategias multisensoriales y su integración en ambientes híbridos.

Fase 2: Análisis de modelos pedagógicos

En esta fase, se llevará a cabo un estudio exhaustivo de modelos pedagógicos presenciales utilizados en la enseñanza de Ciencias Naturales. A partir de este análisis, se evaluará cómo dichos modelos pueden adaptarse a entornos híbridos mediante la incorporación de estrategias multisensoriales. Este proceso implicará identificar elementos clave, como metodologías de enseñanza, recursos utilizados y dinámicas de interacción entre estudiantes y docentes. Posteriormente, se propondrán ajustes para garantizar que las características del modelo respondan a las particularidades de un enfoque híbrido, considerando tanto los componentes tecnológicos como las actividades presenciales. El resultado será una adaptación que mantenga los principios fundamentales del aprendizaje multisensorial, potenciando la flexibilidad y la accesibilidad.

Fase 3: Desarrollo de la propuesta de adaptación

En la última fase, se diseñará una propuesta integral que detalle una idea a comprobar de un modelo pedagógico adaptado, incluyendo un flujo de procesos que facilite su implementación. Este flujo estará dividido en etapas específicas: **planificación, ejecución, evaluación y retroalimentación**. En la etapa de planificación, los docentes contarán con herramientas para estructurar las actividades multisensoriales híbridas. Durante la ejecución, se integrarán estrategias que combinen recursos digitales y prácticas presenciales. En la evaluación, se utilizarán instrumentos que permitan medir el impacto de las estrategias implementadas en el aprendizaje de los estudiantes. Finalmente, en la retroalimentación, se proporcionarán recomendaciones para mejorar continuamente el modelo.

Resultados

Fase 1: Búsqueda bibliométrica

Mapa de Co-citación de Países

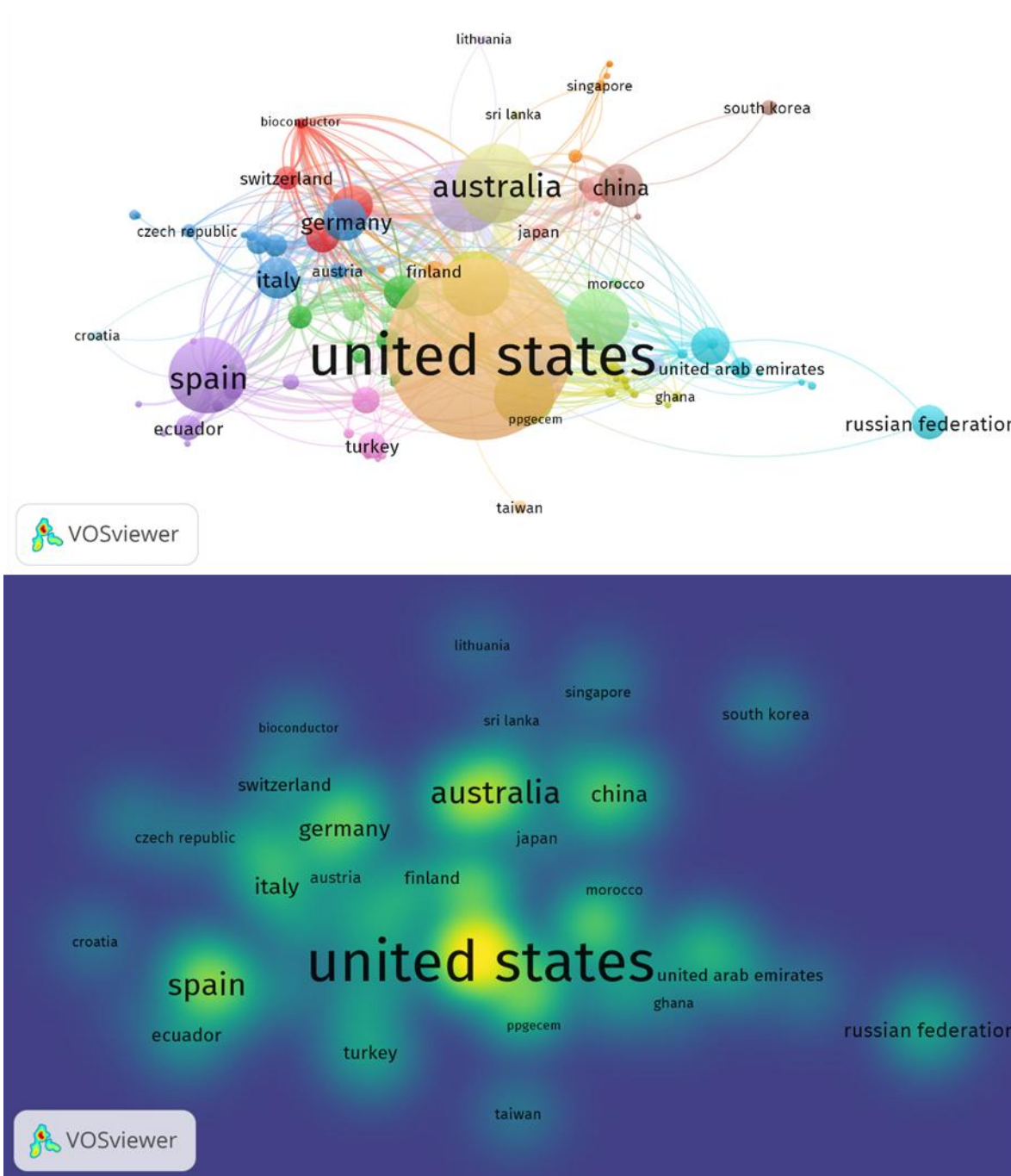


Figura 2. Red de co-citación por países

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos Híbridos Multisensoriales

La Figura 2 representa un mapa de red donde los círculos representan diferentes países y las conexiones entre ellos se representan con líneas. El tamaño de cada círculo indica el nivel de interacción o colaboración de cada país, siendo más grandes aquellos con más conexiones.

- *Estados Unidos y Australia* son los países más destacados, mostrando una fuerte interconexión con otros países, indicando que estos dos países son centros importantes en la red de colaboración global en cuanto a la temática.
- Se pueden identificar grupos que incluyen a países europeos como *Alemania, Italia y España*, mientras que otros países como *China y Emiratos Árabes Unidos* forman parte de un grupo separado, reflejando diferentes ejes de colaboración.
- Se puede identificar países como *Ucrania o Sri Lanka* en los extremos, indican áreas de menor conexión, lo que hasta cierto punto puede reflejar limitaciones en recursos, enfoque académico o diferencias culturales. El segundo gráfico, al ser un mapa de calor, refuerza esta idea al mostrar un brillo más tenue en estos países, indicativo de interacciones menos destacadas.
- Los *países de América Latina*, aunque presentes en las redes de colaboración global, como se observa en los gráficos, a menudo tienen interacciones limitadas en comparación con hubs centrales como Estados Unidos y Australia. Existe una notable variabilidad entre los países, donde naciones como *Brasil y México* tienen más conexiones, mientras que otros, como *Bolivia y Paraguay*, pueden estar más aislados.
- Los países latinoamericanos, como *Ecuador y Argentina*, aparecen en los gráficos, pero generalmente tienen conexiones más débiles con los hubs centrales (como Estados Unidos y Australia). Esto indica que su participación en redes de colaboración globales podría ser limitada y requiere de más investigaciones de la temática.

Mapa de Co-citación de Organizaciones

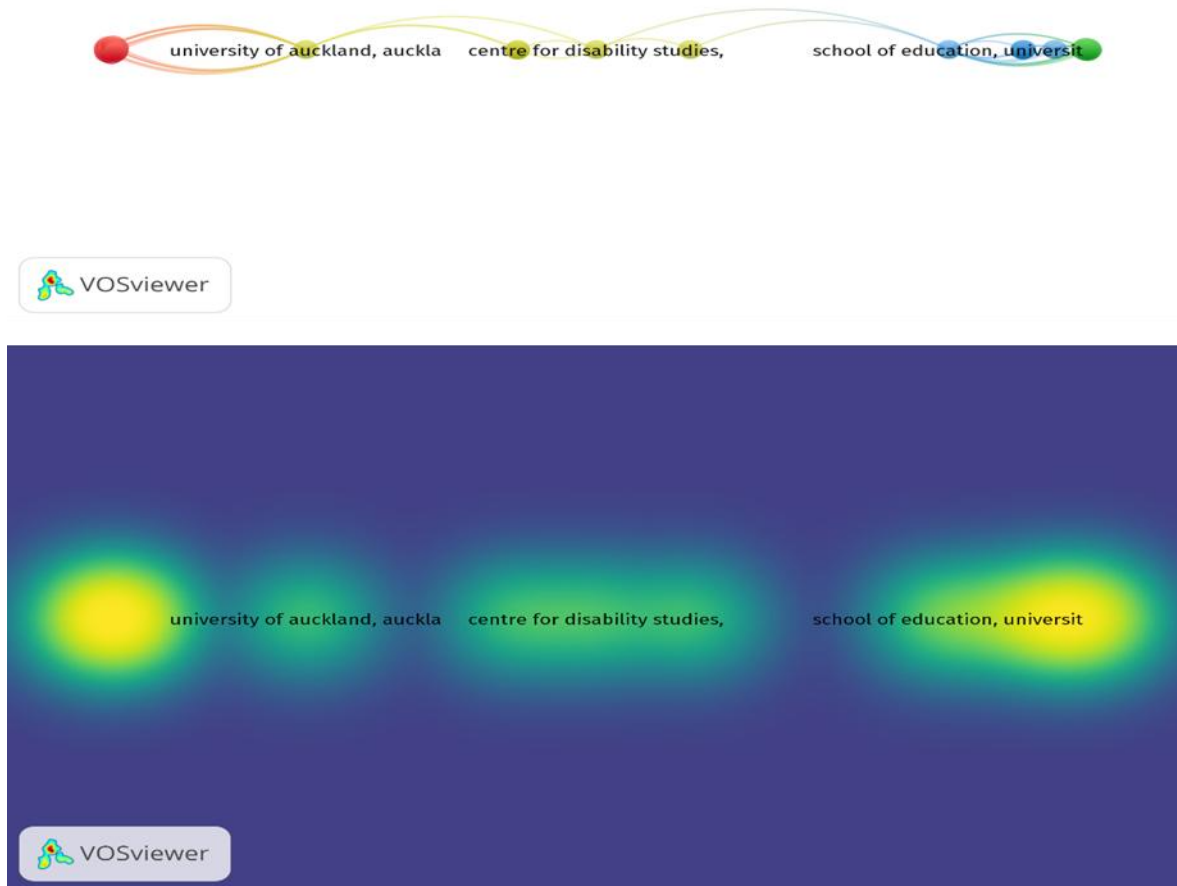


Figura 3. Red de co-citación por organizaciones

La Figura 3 proporciona una representación visual de la relación entre diferentes instituciones o centros de investigación, destacando sus interacciones en el ámbito académico. En el primer gráfico, se observan tres entidades principales: la *Universidad de Auckland*, el *Centre for Disability Studies*, y la *School of Education*, cada una de ellas conectada por líneas que simbolizan el nivel de co-citación, lo que indica que los trabajos de estas instituciones son frecuentemente citados juntos en investigaciones.

- Las líneas que conectan estas instituciones reflejan la fuerza de las colaboraciones o interacciones académicas. Una línea más gruesa muestra una co-citación más fuerte, indicando una relación significativa entre los autores de estas instituciones en el contexto de sus publicaciones.

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos Híbridos Multisensoriales

- La *Universidad de Auckland* parece ser un nodo central, posiblemente por su mayor producción académica o influencia en el tema tratado. Esto muestra que sus investigaciones están relativamente más integradas en el discurso académico relacionado.
- El segundo gráfico, los tonos más cálidos (amarillos y verdes) indican una mayor frecuencia de co-citación, lo que indica que estas entidades están más interrelacionadas en la literatura.

Mapa de Co-citación de Autores Destacados

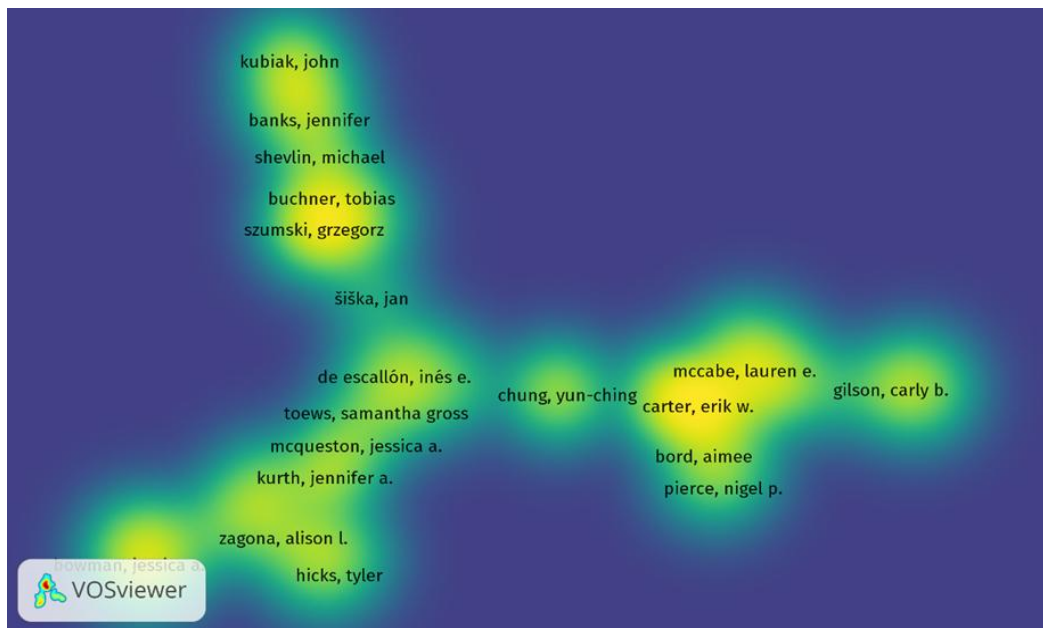
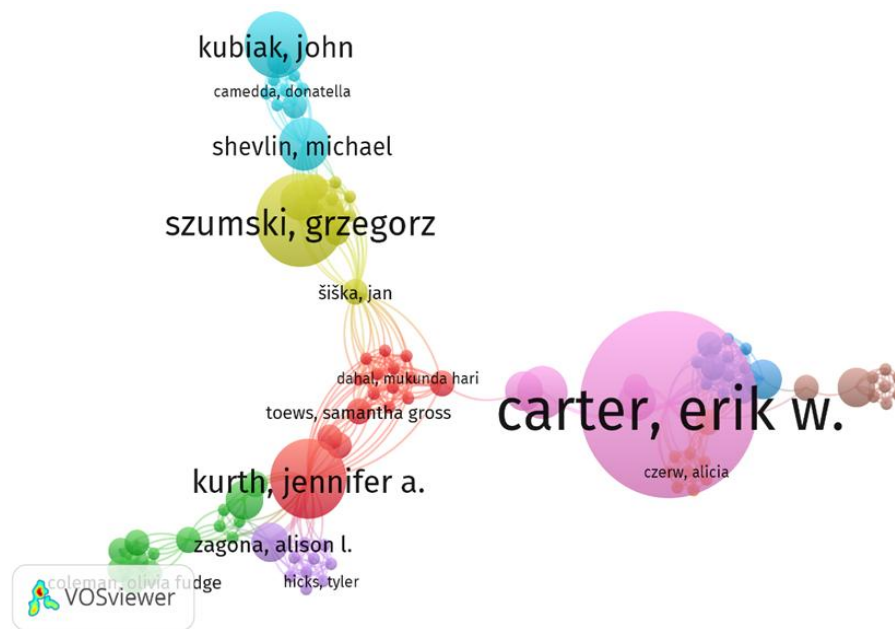


Figura 4. Red de co-citación por autores

En la Figura 4, se evidencia el análisis de autores destacados en un mapa de co-citación, mismo que revela información crucial sobre la dinámica de la colaboración académica y la relevancia de ciertos investigadores en un campo específico. A continuación, se presenta un análisis detallado:

- **Carter, Erik W.:** Como autor más prominente en el gráfico, su influencia muestra que sus investigaciones son fundamentales y frecuentemente referenciadas por otros. Esto podría indicar que sus trabajos establecen lineamientos teóricos o metodológicos en el campo.
- Otros autores como **Kubiak, John, Shevlin, Michael, Kurth, Jennifer A.,** y **Szumski, Grzegorz** también ocupan posiciones destacadas, lo que implica que su trabajo es relevante y que están integrados en un ecosistema de investigación donde sus ideas y hallazgos son citados regularmente.

Fase 2: Análisis de modelos pedagógicos

Tabla 1. Detalle de modelos pedagógicos aplicados para ambientes presenciales

Modelo Pedagógico	Descripción	Creador
Tradicional	Enseñanza centrada en el docente como transmisor de conocimiento. El estudiante tiene un rol pasivo; se prioriza la memorización y repetición.	No tiene un único creador (prácticas antiguas).
Conductista	Aprendizaje basado en refuerzos y repetición. El docente estructura el entorno para provocar respuestas específicas.	B.F. Skinner
Constructivista	El estudiante construye su propio conocimiento mediante interacción con el entorno y otros. Se prioriza el aprendizaje significativo y contextualizado.	Jean Piaget y Lev Vygotsky
Aprendizaje Significativo	El aprendizaje ocurre cuando se relaciona la nueva información con conocimientos previos, fomentando la comprensión en lugar de la memorización.	David Ausubel
Aprendizaje Basado en Problemas	Los estudiantes resuelven problemas reales o simulados para adquirir conocimientos y desarrollar pensamiento crítico y trabajo en equipo.	Howard Barrows
Aprendizaje Basado en Proyectos	Se centra en la creación de proyectos como medio para aprender contenidos, promoviendo la creatividad, autonomía y trabajo colaborativo.	John Dewey
Aprendizaje Basado en Indagación	Los estudiantes investigan, interpretan datos y construyen conocimiento, desarrollando habilidades científicas y exploratorias.	John Dewey
Aprendizaje Servicio	Combina aprendizaje académico con servicio comunitario, promoviendo responsabilidad social y compromiso cívico.	Jane Addams y John Dewey

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos Híbridos Multisensoriales

Enfoque Sociocultural	El aprendizaje es un proceso social mediado por la cultura, el lenguaje y la interacción, utilizando herramientas culturales para el desarrollo cognitivo.	Lev Vygotsky
Conectivismo	Modelo de aprendizaje en la era digital, basado en redes interconectadas de información, personas y tecnología.	George Siemens y Stephen Downes

Tabla 2. Evaluación de modelos pedagógicos para su adaptación en contextos híbridos

Modelo Pedagógico	Descripción	Flexibilidad	Interacción	Accesibilidad	Evaluación	Autonomía	Calidad Pedagógica	Puede ser Implementado
Tradicional	Enseñanza centrada en el docente; el estudiante tiene un rol pasivo.	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	No
Conductista	Aprendizaje basado en refuerzos y repetición	Media	Media	Media	Alta	Baja	Media	Sí
Constructivista	Construcción de conocimiento mediante interacción.	Alta	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Sí
Aprendizaje Significativo	Relación entre nueva información y conocimientos previos.	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Alta	Sí
Aprendizaje Basado en Problemas	Resolución de problemas reales o simulados para aprender.	Alta	Alta	Media	Media	Alta	Alta	Sí
Aprendizaje Basado en Proyectos	Creación de proyectos como medio para aprender.	Alta	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Sí
Aprendizaje Basado en Indagación	Investigación y construcción del conocimiento mediante preguntas y exploración.	Alta	Alta	Media	Media	Alta	Alta	Sí
Aprendizaje Servicio	Combina aprendizaje académico y servicio comunitario.	Media	Alta	Media	Media	Alta	Alta	Sí
Enfoque Sociocultural	Aprendizaje como proceso social mediado por cultura y lenguaje.	Alta	Alta	Media	Media	Media	Alta	Sí

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos

Híbridos Multisensoriales

Conectivismo	Modelo basado en redes de información y tecnología.	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Sí
--------------	---	------	------	------	------	------	------	------	----

Análisis: La evaluación de los modelos pedagógicos se llevó a cabo mediante un análisis de diversas dimensiones clave: flexibilidad, interacción, accesibilidad, evaluación, autonomía del estudiante, calidad pedagógica y posibilidad de implementación.

El *modelo tradicional* es altamente centrado en el docente, donde los estudiantes juegan un rol pasivo. Este modelo recibió calificaciones bajas en casi todas las dimensiones, lo que limita su capacidad para ser implementado de manera efectiva en contextos educativos modernos como el híbrido. Por otro lado, el *modelo conductista*, basado en el refuerzo y repetición, mostró un nivel de flexibilidad, interacción y accesibilidad medio. Aunque favorece una evaluación centrada en la repetición y los refuerzos, la autonomía del estudiante y calidad pedagógica son bajas, lo que limita su aplicación a ciertos entornos, por lo que se requerirá de una estrategia de adaptación importante.

El *constructivismo*, influenciado por Piaget y Vygotsky, sobresale por su alta flexibilidad e interacción, promoviendo una participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento. Este modelo es accesible y tiene un enfoque elevado en la calidad pedagógica, lo que facilita su implementación en el aula (Ronquillo, et al. 2023). El *aprendizaje significativo de David Ausubel* pone énfasis en la relación entre conocimientos previos y nueva información. Este modelo promueve un alto nivel de interacción, accesibilidad y calidad pedagógica, destacándose por su capacidad para fomentar una autonomía media del estudiante. Su implementación es altamente viable (Ortiz, 2015). El *aprendizaje basado en problemas (ABP)* resalta como un enfoque interactivo y flexible en el que los estudiantes aprenden a través de la resolución de problemas reales o simulados. Con una evaluación más centrada en el proceso y una autonomía alta del estudiante, es un modelo con alta calidad pedagógica, adecuado para implementarse de manera efectiva. El *aprendizaje basado en proyectos* también favorece la creación y trabajo en proyectos, fomentando la interacción, la accesibilidad y una gran autonomía. Su énfasis en la investigación y la producción de resultados concretos lo convierte en una opción altamente implementable con buenos resultados pedagógicos (Marti & Heydrich, 2024).

El *modelo de aprendizaje basado en indagación*, basado en la exploración y la investigación, ofrece altos niveles de flexibilidad, interacción y calidad pedagógica. Sin embargo, su evaluación es más desafiante debido a su enfoque centrado en el proceso de investigación. A pesar de esto, sigue siendo

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos Híbridos Multisensoriales

un modelo altamente implementable (Torres, Caldeiro, & Maeots, 2020). El *aprendizaje servicio*, que combina el aprendizaje académico con el servicio comunitario, es un modelo que favorece la interacción y la autonomía del estudiante, aunque su evaluación y accesibilidad son medias.

El *enfoque sociocultural*, basado en la mediación cultural y lingüística, pone énfasis en el aprendizaje como un proceso social. Este enfoque promueve la interacción y la calidad pedagógica, pero su accesibilidad y evaluación pueden ser más complejas, lo que hace que sea más difícil de implementar en todos los contextos, por lo que, requiere de una estrategia de implementación. Finalmente, el *conectivismo*, que integra redes de información y tecnología, se destaca por su alta flexibilidad, interacción, accesibilidad y calidad pedagógica. Este modelo es altamente recomendable para ser implementado, ya que promueve la autonomía del estudiante en un entorno digital y conectado (Paz & Lahera, 2023).

Fase 3: Desarrollo de la propuesta de adaptación

Tabla 3. Detalle de aplicación de modelos en ambiente híbrido

N°	Modelos pedagógicos	Aplicación en un ambiente híbrido
1	Conductista	Gamificación: Incorporar elementos de juego como puntos, insignias o niveles para recompensar el logro de objetos. Ejercicios repetitivos: Utilizar plataformas en línea para ofrecer ejercicios de práctica que refuercen los conceptos aprendidos.
2	Constructivista	Foros de discusión: Fomentar debates y participación en foros en línea donde se pueda intercambiar ideas o puntos de vista.
3	Aprendizaje significativo	Grupos de trabajo: Organizar grupos de trabajo tanto presenciales como virtuales para que los estudiantes puedan colaborar en la resolución de problemas y la construcción de proyectos.
4	Aprendizaje basado en problemas	Escenarios simulados: Crear escenarios virtuales donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos para resolver problemas reales. Estudios de caso: Presentar casos reales que los estudiantes puedan analizar y discutir en grupos.
5	Aprendizaje basado en proyectos	Proyectos híbridos: Combinar actividades presenciales y en línea para desarrollar proyectos a largo plazo que permitan a los estudiantes aplicar sus conocimientos de manera integrada. Utilizando herramientas digitales para la creación de presentación, videos, blogs, etc.
6	Aprendizaje basado en indagación	Explorar preguntas auténticas: Los estudiantes pueden formular preguntas de investigación basadas en sus intereses y utilizar una variedad de recursos en línea para encontrar respuestas. Colaborar en línea: Los estudiantes pueden trabajar en equipos virtuales para compartir ideas, discutir resultados y construir conocimiento de manera colaborativa. Comunicar sus hallazgos: Pueden crear productos finales digitales, como presentaciones, videos o blogs, para compartir sus hallazgos con una audiencia más amplia.
7	Aprendizaje servicio	Investigación colaborativa: Utilizar plataformas en línea para que los estudiantes puedan investigar las necesidades de sus localidades.

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos Híbridos Multisensoriales

		<p>Mapas mentales: Utilizar herramientas para crear mapas mentales de manera colaborativa y priorizar las necesidades identificadas</p> <p>Encuestas virtuales: Utilizar herramientas como google Forms, canva, surveyMonkey, etc.</p>
8	Enfoque sociocultural	<p>Herramientas de colaboración en línea: Plataformas como Google Classroom, Microsoft Teams o Padlet permiten a los estudiantes colaborar en proyectos, compartir ideas y recibir retroalimentación en tiempo real.</p> <p>Tutoría entre pares: Se pueden establecer sistemas de tutoría entre pares, donde estudiantes más avanzados guíen a aquellos que necesitan más apoyo.</p> <p>Foros de discusión: Fomentar debates en línea sobre temas relevantes, permitiendo a los estudiantes expresar sus opiniones y construir conocimiento de manera colectiva.</p>
9	Conectivismo	<p>Plataformas como Moodle, Canva o Google Classroom: Utilizar estas plataformas para crear comunidades de aprendizaje en línea donde los estudiantes puedan compartir recursos, discutir ideas y colaborar en proyectos.</p> <p>Herramientas de microblogging: Herramientas como Twitter, Instagram, Facebook o Pinterest, pueden utilizarse para crear conversaciones en tiempo real sobre temas específicos.</p> <p>Conferencias virtuales: Organizar conferencias virtuales con expertos en diferentes campos para ampliar los horizontes de los estudiantes.</p>

La adaptación de los modelos pedagógicos al ambiente híbrido es fundamental para el desarrollo de un aprendizaje dinámico y flexible que aproveche tanto los recursos presenciales como los tecnológicos. En un entorno híbrido, la interacción entre las actividades cara a cara y las virtuales permite a los estudiantes acceder a una educación más diversa y accesible, adaptada a sus necesidades y estilos de aprendizaje. Esta flexibilidad es clave para que los estudiantes puedan aprender a su propio ritmo, colaborar de manera efectiva y aplicar conocimientos en contextos prácticos y reales. El *conductismo*, al incorporar herramientas de gamificación y ejercicios repetitivos en plataformas digitales, permite a los estudiantes recibir retroalimentación inmediata, lo que facilita la consolidación de conceptos básicos y refuerza su motivación. Por otro lado, el *constructivismo* y el *aprendizaje significativo* fomentan la construcción activa de conocimiento mediante la colaboración y el intercambio de ideas en foros y grupos de trabajo, lo cual fortalece el desarrollo de habilidades críticas y colaborativas en los estudiantes.

El *aprendizaje basado en problemas* y el *aprendizaje basado en proyectos* son especialmente importantes en ambientes híbridos porque integran tanto la teoría como la práctica, permitiendo que los estudiantes apliquen lo aprendido en situaciones reales a través de escenarios virtuales y proyectos colaborativos. Estos enfoques también favorecen el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, esenciales en el mundo actual.

Asimismo, el *aprendizaje basado en indagación* y el *aprendizaje servicio* aprovechan las herramientas digitales para permitir a los estudiantes explorar preguntas auténticas, investigar

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos Híbridos Multisensoriales

necesidades sociales y colaborar en proyectos de impacto real. Esto les otorga un propósito en su aprendizaje y los conecta con su comunidad y el entorno global.

El *enfoque sociocultural* destaca la importancia de las herramientas de colaboración en línea para fomentar el aprendizaje social y la tutoría entre pares, facilitando la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de competencias comunicativas. Finalmente, el **conectivismo**, al utilizar plataformas de aprendizaje y redes sociales, fomenta la creación de comunidades de aprendizaje interactivas que enriquecen la experiencia educativa al conectar a estudiantes y expertos de diversas áreas y contextos.

Flujo de Aplicación en Clases

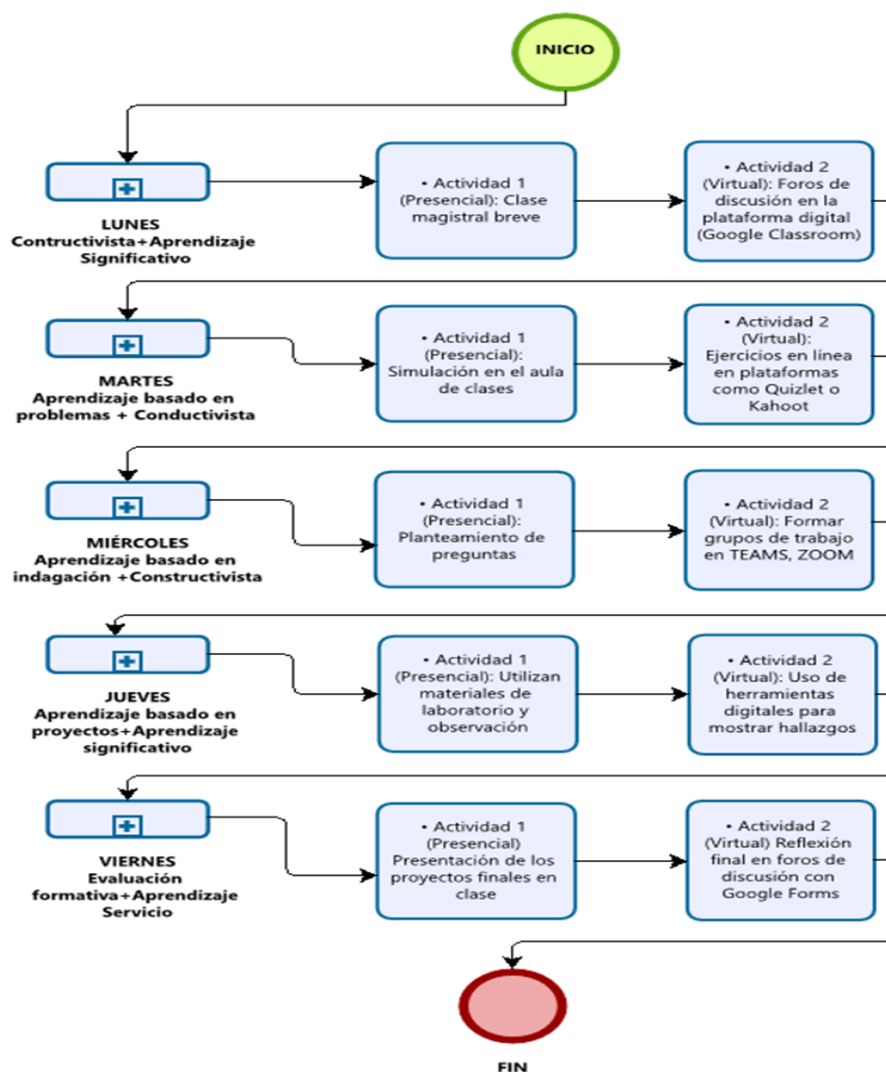


Figura 5. Proceso Metodológico

Conclusiones

El análisis de los modelos pedagógicos y su evaluación para la implementación en ambientes híbridos ha permitido identificar las fortalezas y desafíos de cada enfoque en un contexto educativo moderno. Los modelos constructivista, conectivista, aprendizaje significativo, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en proyectos destacan por su alta flexibilidad, interacción y calidad pedagógica, posicionándose como los más adecuados para entornos híbridos. Estos modelos priorizan la participación activa del estudiante, el aprendizaje colaborativo y la integración de herramientas tecnológicas que facilitan un aprendizaje dinámico y contextualizado. Por otro lado, enfoques tradicionales como el modelo conductista, aunque menos flexibles y centrados en la repetición, pueden adaptarse a través de estrategias innovadoras como la gamificación, lo que los hace útiles para consolidar aprendizajes básicos. De manera similar, modelos como el aprendizaje servicio y el enfoque sociocultural, aunque requieren una implementación estratégica, contribuyen a promover valores como la responsabilidad social y el trabajo en equipo, esenciales en una educación integral. La incorporación de herramientas tecnológicas y digitales en cada modelo permite no solo superar barreras de accesibilidad, sino también fomentar la autonomía del estudiante y conectar el aprendizaje con el mundo real. Este estudio reafirma la necesidad de diseñar propuestas pedagógicas híbridas que combinen la riqueza del aprendizaje presencial con las oportunidades que ofrecen los entornos digitales, favoreciendo una educación inclusiva, flexible y alineada con las demandas actuales. En conclusión, la adaptación de modelos pedagógicos al ambiente híbrido debe enfocarse en promover la interacción, la colaboración y el aprendizaje significativo mediante el uso estratégico de la tecnología. Esto garantiza que los estudiantes desarrollen competencias académicas, sociales y tecnológicas que los preparen para enfrentar los retos de un mundo interconectado y en constante evolución.

Referencias

1. Engel, A., & Coll, C. (2021). Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 225-242.
2. García-Bravo, F., Delgado-Vergara, E., Campoverde-Aguas, G., & Romero-Cevallos, K. (2024). Estrategias Multisensoriales en un Enfoque de Aprendizaje Híbrido para Ciencias Naturales en Educación General Básica. *Polo del Conocimiento*, 915-931.

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos
Híbridos Multisensoriales

3. Martí, J., & Heydrich, M. (2024). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 11-21.
4. Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 93-110.
5. Ortiz, A. K. R., Hernández, E. J. C., Hernández, L. M. C., & Méndez, N. B. G. (2020). Estrategias de enseñanza multisensorial para docentes de preescolar mediadas por las TIC.
6. Paz, A., & Lahera, F. (2023). Teoría sociocultural: potencialidades para motivar la clase de Historia de Cuba en las universidades. *EduSol*, 14-27.
7. Ronquillo, G., De Mora, E., Bohorquez, A., & Padilla, J. (2023). Modelo constructivista y su aplicación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. *Journal Of Science and Research*, 256-273.
8. Serrano, N., Paredes, D., Silva, A., Pilatasig, M., Ibañez, J., Tumbez, L., & Bernal, A. (2024). Aprendizaje híbrido: Modelos y prácticas efectivas para la Educación Post-Pandemia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 10074-10093.
9. Serrano Aguilar, N. S., Paredes Montesdeoca, D. G., Silva Carrillo, A. G., Pilatasig Patango, M. R., Ibañez Oña, J. E., Tumbez Cunuhay, L. F., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Aprendizaje Híbrido: Modelos y Prácticas Efectivas para la Educación Post-Pandemia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10074-10093. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13152
10. Sousa, R., Campanari, R., & Rodrigues, A. (2020). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 223-241.
11. Torres, A., Caldeiro, M., & Maeots, M. (2020). Aprendizaje basado en la indagación en el contexto educativo español. *Revista Luz Editorial Conciencia ediciones*, 3-18.
12. W, A. (2021). Estimulación multisensorial a través del juego y el arte como estrategias de aprendizaje para la mejora del rendimiento académico con enfoque en estudiantes con discapacidad visual. Obtenido de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/12247>
13. Vera-Medranda, A. J., & Castro-Bermúdez, I. E. (2024). Estrategia didáctica para mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales en los estudiantes de 4to año de Educación General Básica. *MQRInvestigar*, 8(1), 535-560. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.535-560>

Transformación del Aprendizaje en Ciencias Naturales: Modelos Pedagógicos Presenciales Adaptados a Entornos Híbridos Multisensoriales

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|