

## *El co-diseño de secuencias didácticas como estrategia para gestionar el conocimiento científico en Bachillerato*

*The co-design of didactic sequences as a strategy to manage scientific knowledge in Baccalaureate*

**Julio César Ysea Segovia**

[jysea70@gmail.com](mailto:jysea70@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-7047-4186>

**Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora". Barinas, Venezuela**

Artículo recibido: 14 de diciembre de 2025/Arbitrado: 16 de enero de 2026/Aceptado: 13 de febrero 2026/Publicado: 06 de marzo de 2026

<https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.6i11.144>

### RESUMEN

El co-diseño de secuencias didácticas constituye una estrategia de Investigación Basada en el Diseño que busca generar conocimiento sobre la enseñanza y el aprendizaje mediante innovaciones educativas en el aula. El propósito fue gestionar eficazmente el conocimiento científico en Bachillerato mediante secuencias estructuradas que integran fundamentos epistemológicos y psicológicos. Se utilizó diseño cualitativo con enfoque hermenéutico-interpretativo, las técnicas incluyeron entrevistas en profundidad con investigadores transdisciplinarios, el análisis de interpretación de la información empleó codificación/ categorización, triangulación para identificar patrones emergentes mediante la secuencia didáctica. Se aplican estrategias socioconstructivistas que promueven el tratamiento científico de situaciones problemáticas, debates en pequeños grupos y desarrollo de habilidades metacognitivas. Los hallazgos develan significados satisfactorios en el fortalecimiento de competencias estudiantiles, facilitando la comprensión y apropiación de saberes científicos. Las secuencias constructivistas ofrecen mayor capacidad de análisis y conocimiento más profundo de conceptos. La estrategia promueve aprendizaje cooperativo, comunicación efectiva y formación integral autorregulada. Este enfoque genera nuevo conocimiento didáctico al integrar actividades investigadas y adaptadas al razonamiento estudiantil, consolidando la gestión del conocimiento científico en educación de Bachillerato.

### Palabras clave:

Aprendizaje cooperativo;  
Construcción del conocimiento;  
Enseñanza de las ciencias; Gestión del conocimiento;  
Secuencia didáctica

### ABSTRACT

The co-design of didactic sequences is a Design-Based Research strategy that seeks to generate knowledge about teaching and learning through educational innovations in the classroom. The purpose was to effectively manage scientific knowledge in Baccalaureate through structured sequences that integrate epistemological and psychological foundations. A qualitative design was used with a hermeneutical-interpretative approach, the techniques included in-depth interviews with transdisciplinary researchers, the analysis of the interpretation of the information used coding/categorization, triangulation to identify emerging patterns through the didactic sequence. Socio-constructivist strategies are applied that promote the scientific treatment of problematic situations, debates in small groups and the development of metacognitive skills. The findings reveal satisfactory meanings in the strengthening of student competencies, facilitating the understanding and appropriation of scientific knowledge. Constructivist sequences offer greater capacity for analysis and deeper knowledge of concepts. The strategy promotes cooperative learning, effective communication and comprehensive self-regulated training. This approach generates new didactic knowledge by integrating activities researched and adapted to student reasoning, consolidating the management of scientific knowledge in Baccalaureate education.

### Keywords:

Cooperative learning;  
Knowledge construction;  
Science teaching;  
Knowledge management;  
Didactic sequence.

## **INTRODUCCIÓN**

Vivimos inmersos en una era de transformación vertiginosa que redefine, con asombrosa celeridad, los cimientos de nuestras dinámicas sociales, económicas, culturales y educativas, no se trata de un cambio tecnológico o estructural; es una mutación profunda de la manera en que nos relacionamos, aprendemos trabajamos y construimos sentido colectivo. Este contexto de cambio constante, Brown (2023) y Peters–Burton et al (2024) sostienen que este torbellino evolutivo e interconectado clama por la formación de ciudadanos capaces de comprender y actuar críticamente a los desafíos globales, particularmente en el nivel de Bachillerato, donde se consolidan las competencias científicas fundamentales para la vida académica y profesional.

En esta vertiente, persiste en muchos contextos educativos una visión fragmentada de la enseñanza científica, heredera del paradigma mecanicista Newtoniano, que durante siglos moldeó la comprensión del universo bajo una lógica rígidamente determinista (Brown, 2023). Esta concepción, basada en leyes universales inmutables y la separación entre sujeto y objeto, ha perpetuado prácticas pedagógicas donde el conocimiento científico se transmite de manera unidireccional, descontextualizada y aislada, sin considerar la naturaleza colaborativa e interdependiente de la construcción del saber. Tal perspectiva resulta insuficiente para responder a las demandas de una sociedad que exige pensamiento crítico, creatividad y capacidad de adaptación.

Ante este escenario, la globalización ha acelerado la diseminación de nuevos paradigmas educativos que demandan estrategias innovadoras para gestionar el conocimiento científico en Bachillerato. En este marco, el co-diseño de secuencias didácticas se configura como una estrategia transformadora para la gestión del conocimiento científico, propiciando ruptura con enfoques deterministas y lineales, trascendiendo las lógicas meramente cuantificables que caracteriza a la enseñanza tradicional de las ciencias (Peters-Burton et al., 2024; Zhang et al., 2024). Dicha transición epistemopedagógica no solo redefine prácticas educativas en el área de ciencias, sino que amplía la comprensión sobre los modos en que el conocimiento científico se construye, gestiona y aplica en contextos educativos reales y complejos.

El co-diseño de secuencias didácticas emerge como estrategias a limitaciones fundamentales de la educación tradicional, es decir, un cambio paradigmático crucial. Como señalan Collins et al. (2024) esta metodología fue desarrollada para abordar cuestiones centrales sobre el aprendizaje, incluyendo necesidades de abordar preguntas teóricas sobre la naturaleza del aprendizaje en contexto; bajo enfoques para estudiar fenómenos de aprendizaje en el mundo real en lugar del laboratorio y, de ir más allá de medidas estrechas del aprendizaje. Sin embargo, este cambio conceptual transita hacia modelos que promuevan la gestión efectiva del conocimiento científico y espacios de construcción conjunto de fundamentos epistemológicos, pedagógicos, disciplinares y tecnológico, lo cual demanda un replanteamiento profundo de las relaciones entre docentes, investigadores y estudiantes.

En este marco, surge con claridad la urgencia de trascender las barreras académicas que tradicionalmente han fragmentado el saber, en la época actual demanda una conversación integradora que conciba al co-diseño de secuencias didácticas como un fenómeno en constante movimiento, plural y multidimensional. Nicolescu (2020) propone que este enfoque transdisciplinar no aspira simplemente a la acumulación de saberes, sino a generar un territorio común donde germinen visiones renovadas, aptas para enfrentar las problemáticas actuales de la sociedad. De este modo, la idea de la estrategia para gestionar el conocimiento científico, se convierte en un espacio de intercambio fértil y evolución conceptual donde el conocimiento, como móvil, se genera a partir de la trama de relaciones, cruce de miradas y búsqueda colectiva de sentido.

Frente a la tentación de encerrar el conocimiento en departamentos rígidos, el co-diseño de secuencias didácticas representa la apertura hacia interconexiones discursivas y prácticas diversas, facilitando el flujo de interpretaciones y construcción de significados. En sintonía con esta perspectiva, Morin (2021), afirma que el pensamiento complejo se sustenta en la articulación de tejer vínculos entre miradas aparentemente opuestas, donde la secuencia didáctica actúa como un medio para integrar lo científico, humanístico y experiencial. De esta manera, el conocimiento deja de concebirse como un producto acabado para asumirse como una travesía colectiva, siempre inacabada y abierta a nuevas síntesis.

Anclada sobre esta base, la presente investigación aborda la pregunta: ¿De qué manera el co-diseño colaborativo transforma las prácticas tradicionales de enseñanza científica en Bachillerato? fundada en un cambio paradigmático respecto a la naturaleza del conocimiento científico y su construcción en contextos educativos que, durante siglos ha operado como manifiesta Bronw (2023) bajo supuestos heredados del mecanicismo, concibiendo al conocimiento como un conjunto de verdades absolutas, inmutables y fragmentadas que debe transmitirse unidireccionalmente del docente al estudiante.

Fundada sobre esta mirada, el propósito de este estudio es analizar cómo el co-diseño colaborativo de secuencias didácticas contribuye a la gestión efectiva del conocimiento científico en instituciones de Bachillerato, explorando los procesos, mecanismos y condiciones que facilitan la captura, organización, transferencia y aplicación del saber pedagógico y disciplinar generado entre la colaboración docentes e investigadores. Específicamente, el estudio busca a) caracterizar dinámicas de co-diseño colaborativo que emergen cuando docentes de ciencias trabajan conjuntamente en el diseño, implementación y refinamiento de secuencias didácticas, b) analizando las características estructurales y pedagógicas, examinando cómo entretujan fundamentos epistemológicos de las ciencias, teorías del aprendizaje, estrategias socio constructivista y contextos específicos del nivel Bachillerato.

Esta investigación se justifica ante la necesidad de marcos teóricos, metodológicos y sociales que respondan a las demandas del siglo XXI. En esta óptica, la educación científica continúa arraigada en concepciones mecanicistas herederas del paradigma newtoniano, que fragmentan el conocimiento, privilegian la transmisión unidireccional y separan artificialmente sujeto y objeto (Brown, 2023; Wrigley, 2019) Esta investigación se justifica teóricamente por su potencial para generar comprensiones alternativas fundamentadas en epistemologías que reconocen el conocimiento científico como construcción social, situada y distribuida, contribuyendo al desarrollo de paradigmas educativos más holísticos y dialógicos.

En la actualidad, existen brechas metodológicas significativas relacionadas con metodologías de investigación, pruebas empíricas y verificación de evidencia en educación científica (Karakose et al., 2019). La mayoría de estudios sobre co-diseño adoptan aproximaciones cuantitativas aisladas, sin integrar métodos cualitativos que permitan capturar tanto la complejidad de procesos colaborativos como el impacto mensurable en aprendizaje científico estudiantil. Esta investigación se justifica metodológicamente por su adopción de diseños cualitativos profundos desde el Dasein que combinan compromiso con la generación de conocimiento y herramientas de gestión del conocimiento situado atendiendo particularidades contextuales del Bachillerato.

En una era caracterizada por desafíos globales complejos como el cambio climático, pandemias y dilemas bioéticos, resulta imperativo que los ciudadanos desarrollen competencias de pensamiento crítico, razonamiento científico y toma de decisiones informadas (Zhang et al., 2024). Por tanto, esta investigación se justifica socialmente por su contribución potencial a mejorar la alfabetización

científica de futuras generaciones mediante la optimización de prácticas pedagógicas en Bachillerato; asimismo, explora cómo la gestión del conocimiento puede funcionar como mecanismo de democratización del saber didáctico, reconociendo a los docentes como co-constructores legítimos de conocimiento educativo.

Bajo esta perspectiva integral y atendiendo a las brechas identificadas, el propósito de este estudio es analizar cómo el co-diseño colaborativo de secuencias didácticas contribuye a la gestión efectiva del conocimiento científico en instituciones de Bachillerato. Se exploran los procesos, mecanismos y condiciones que facilitan la captura, organización, transferencia y aplicación del saber pedagógico y disciplinar generado entre la colaboración de docentes e investigadores. Específicamente, el estudio busca: a) caracterizar las dinámicas de co-diseño colaborativo que emergen en el trabajo conjunto de docentes de ciencias; y b) analizar las características estructurales y pedagógicas de las secuencias, examinando cómo entretujan fundamentos epistemológicos, teorías del aprendizaje y estrategias socioconstructivistas en el contexto específico del nivel Bachillerato.

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo-interpretativo, orientado a la comprensión de los fenómenos educativos desde la perspectiva de sus actores. El estudio se define como una investigación de campo de carácter descriptivo y transformador, llevada a cabo en la Unidad Educativa “Manuel Palacio Fajardo”, en la ciudad de Barinas, durante el periodo escolar 2024-2025. El diseño metodológico se fundamenta en la fenomenología hermenéutica, lo cual permite acceder a la esencia de las experiencias docentes y realizar una interpretación profunda de sus prácticas en contextos naturales (Van Manen, 2023; Gadamer, 2022). Este diseño se operacionaliza mediante el co-diseño colaborativo, asumiéndolo como una variable de proceso donde la interacción entre investigadores y docentes genera conocimiento teórico y soluciones pedagógicas simultáneamente.

En cuanto a los sujetos de estudio, la población comprende la totalidad del personal docente del área de ciencias naturales de la institución mencionada. Para la selección de los participantes, se empleó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, conformando una muestra de tres informantes clave: un docente de Biología, uno de Física y uno de Química. La extracción de esta muestra se realizó bajo criterios de representatividad disciplinar y accesibilidad. Como criterios de inclusión, se estableció poseer una experiencia docente mínima de tres años en Bachillerato, manifestar disposición voluntaria para la innovación y mantener carga horaria activa en las asignaturas de ciencias; por el contrario, se excluyó al personal con funciones estrictamente administrativas o de carácter suplente que no pudiera garantizar la continuidad en todas las fases del estudio. Esta selección intencional responde a la lógica de la investigación cualitativa, que privilegia la profundidad y la riqueza informativa de los casos seleccionados sobre la representatividad estadística (Patton, 2015; Martínez, 2014).

Para la recolección de la información, se estructuró un sistema de técnicas e instrumentos complementarios. Se aplicaron entrevistas en profundidad mediante guiones de preguntas abiertas en tres momentos del ciclo investigativo, lo que permitió registrar la evolución de las concepciones docentes. Asimismo, se utilizó la observación participante durante la implementación de las secuencias didácticas en el aula, registrando los hallazgos en diarios de campo. Estas técnicas se robustecieron con grupos focales para la reflexión colectiva y un análisis documental exhaustivo de las planificaciones y producciones estudiantiles derivadas del proceso de co-diseño. La complementariedad de estas técnicas responde al principio de triangulación metodológica, que busca fortalecer la credibilidad y la

transferibilidad de los hallazgos cualitativos (Denzin, 2017; Corbin y Strauss, 2015).

El análisis de la información se rige por un método de contenido cualitativo, prescindiendo de herramientas estadísticas cuantitativas para priorizar la categorización y teorización de significados. El proceso analítico se divide en fases de codificación inicial, estructuración de categorías temáticas y contrastación de hallazgos, apoyándose técnicamente en el software ATLAS.ti para la gestión de redes semánticas y la triangulación de datos (Saldaña, 2021). Este procedimiento analítico es coherente con los postulados de la teoría fundamentada y con los principios de la investigación fenomenológica, que buscan construir comprensiones teóricas emergentes a partir de los datos empíricos, en lugar de verificar hipótesis predefinidas (Corbin y Strauss, 2015). Finalmente, la investigación se adhiere a rigurosos principios éticos, fundamentados en el consentimiento informado, el resguardo del anonimato de los informantes mediante seudónimos y el compromiso de confidencialidad de los datos institucionales, asegurando que los resultados contribuyan de manera efectiva a la transformación de la práctica pedagógica en la institución.

## **RESULTADOS**

El análisis de los hallazgos derivados de la implementación del co-diseño de secuencias didácticas permite comprender las dinámicas de transformación en la gestión del conocimiento científico en el nivel de Bachillerato. A través de un proceso de interpretación de las vivencias de los actores sociales, se han consolidado categorías que estructuran la realidad observada en la práctica pedagógica. Estas categorías emergentes el proceso de co-diseño colaborativo, las características de las secuencias didácticas, los mecanismos de gestión del conocimiento y la transformación de la praxis docente permiten una comprensión articulada y multidimensional del fenómeno estudiado.

### **Proceso de Co-diseño Colaborativo**

Los datos recolectados evidencian que la interacción entre investigadores y docentes se fundamenta en una conectividad semántica que favorece la construcción conjunta del saber. Es decir, una sintonía que se da en el terreno de los significados compartidos, donde las palabras, las experiencias y las inquietudes dejan de pertenecer a un individuo para convertirse en un patrimonio común. Es en ese espacio de resonancia mutua donde el conocimiento deja de ser una posesión estática y se transforma en un organismo vivo, que se construye, se cuestiona y se enriquece con cada interacción.

En tal sentido, se observa una transición significativa desde relaciones tradicionalmente asimétricas hacia esquemas de colaboración horizontal, donde el diálogo sostenido permite integrar el saber práctico del docente con las perspectivas constructivistas del investigador. Esta alianza, lejos de ser una abstracción, tiene consecuencias muy concretas en la forma de enseñar ciencias, la práctica pedagógica deja de ser la aplicación de un modelo ideal para convertirse en una respuesta creativa a las necesidades, los intereses y las particularidades de un grupo de estudiantes concretos, en una escuela con historia propia, en un barrio con una identidad determinada. La estructura de estas interconexiones se detalla en la Figura 1.

Figura 1. Categoría: Proceso de co-diseño colaborativo

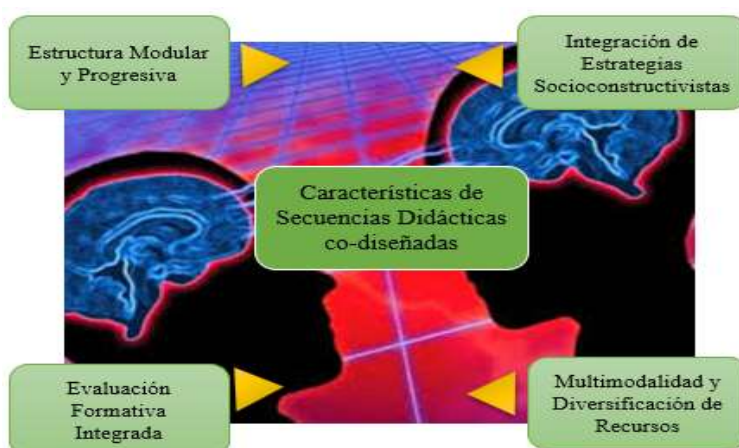


### Características de las Secuencias Didácticas

Del análisis de los materiales y secuencias didácticas que surgieron, emerge una característica que particularmente es reveladora, es decir, su arquitectura modular. Lejos de presentarse como un camino rígido, el producto del co-diseño, adopta la forma de módulos interconectados, pieza que pueden ensamblarse, adaptarse y reorganizarse según las necesidades del momento, dando un abanico de recursos diversificados que rompen con la monotonía del manual único, volviéndose así más accesibles y significativos para todos los estudiantes. Esta flexibilidad estructural constituye, en sí misma, una respuesta pedagógica a la heterogeneidad de los grupos escolares y a la variabilidad de los contextos de aprendizaje.

Desde esta vertiente, los resultados muestran una contextualización de los contenidos en realidades locales que emerge como un factor determinante para mejorar la comprensión y motivación de los estudiantes. Este proceso de contextualización permite que conceptos científicos abstractos se tornen tangibles mediante el uso de recursos diversificados, construyendo puentes sólidos entre lo que se aprende en la escuela y las situaciones reales que los estudiantes enfrentan o enfrentarán fuera de ella. Es, en definitiva, una apuesta por un conocimiento que, por haber nacido del diálogo entre la teoría y la práctica, entre el investigador y el docente, está destinado a trascender los muros del aula, tal como se visualiza en la Figura 2.

Figura 2. Categoría: Características de Secuencias Didácticas co-diseñadas



### Mecanismos de Gestión del Conocimiento

El estudio revela que la gestión del conocimiento ocurre de manera orgánica a través de procesos de evaluación continua y reflexión metacognitiva. Se identifican dinámicas de retroalimentación descriptiva que no se limitan al final del proceso, sino que acompañan cada fase del aprendizaje estudiantil, promoviendo una visión holística del saber. Estos mecanismos permiten capturar aprendizajes profesionales transferibles que fortalecen la comunidad de práctica institucional. La integración de estos componentes constituye un sistema articulado de gestión del conocimiento que opera en múltiples niveles simultáneamente: el nivel individual del estudiante, el nivel del aula y el nivel institucional de la comunidad docente (Figura 3).

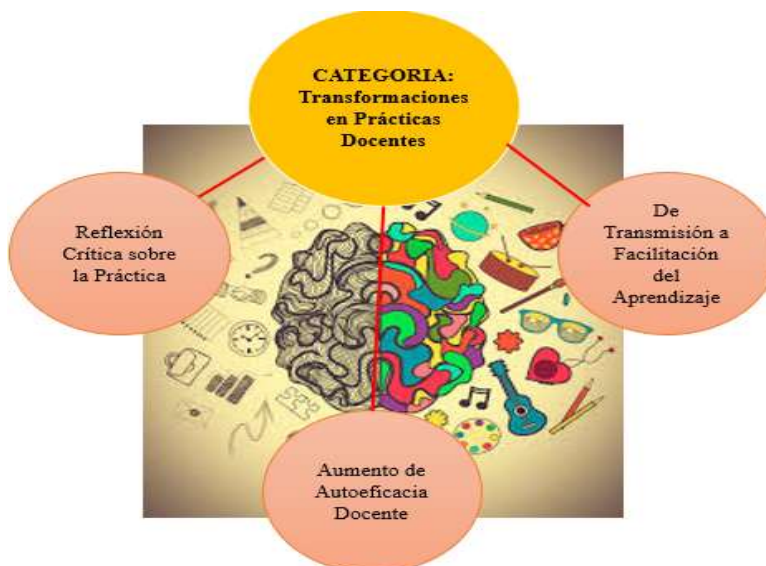
**Figura 3.** Categoría: Mecanismo de Gestión del Conocimiento



### Transformación de la Praxis Docente

Finalmente, los resultados indican un cambio favorable en las percepciones de los docentes, quienes reconocen en el co-diseño una vía efectiva para fomentar el aprendizaje activo y la retención de conocimientos. La innovación e interactividad se consolidan como elementos esenciales para adaptar los procesos de enseñanza a las demandas actuales, permitiendo el tránsito de una orientación puramente transmisiva hacia una práctica constructivista. Esta evolución en el rol docente de transmisor de información a facilitador de experiencias de aprendizaje representa uno de los hallazgos más significativos del estudio, en tanto evidencia que el co-diseño opera no solo como estrategia curricular, sino también como proceso de desarrollo profesional docente. Esta evolución en el rol docente se esquematiza en la Figura 4.

Figura 4. Categoría: Transformación en prácticas docentes



## DISCUSIÓN

El entramado de confianza establecido entre el investigador y los docentes constituyó un proceso fundamental para el éxito del co-diseño; esto converge con investigaciones previas que documentan la importancia de la simetría de experticia en las colaboraciones entre investigadores y docentes. Al respecto, Kyza y Agesilaou (2022) demostraron que cuando los actores sociales y el investigador reconocen mutuamente su experticia complementaria, emergen espacios más productivos para el diseño colaborativo. Los testimonios de los docentes participantes en este estudio, quienes manifestaron haber sentido que su conocimiento era valorado y tomado en cuenta, reflejan directamente la relevancia de esta simetría en el proceso de transformación pedagógica. Esta constatación tiene implicaciones prácticas importantes: el éxito del co-diseño no depende únicamente de la calidad de los materiales producidos, sino de la calidad de las relaciones interprofesionales que lo sostienen.

Sin embargo, esta investigación aporta evidencia novedosa al proceso de enseñanza aprendizaje. Como manifiestan Penuel et al. (2022), pocos estudios documentan sistemáticamente la construcción temporal de estas innovaciones; en este caso, las fases iniciales fueron críticas para transitar desde el escepticismo docente hacia una apertura colaborativa, período durante el cual las acciones concretas del investigador funcionaron como señales de respeto que catalizaron la confianza. Esta aportación tiene implicaciones prácticas para el diseño de intervenciones similares. Por ejemplo, cuando un docente expresó dudas sobre los enfoques constructivistas aludiendo a que sus estudiantes poseían demasiadas lagunas académicas previas, la tensión no se resolvió mediante la imposición, sino mediante un diálogo extendido donde otro colega compartió una experiencia exitosa con indagación guiada, abriendo una reflexión grupal necesaria y productiva.

En este mismo orden, la estructura modular común identificada en las tres secuencias co-diseñadas (exploración, construcción, aplicación) muestra una notable alineación con los modelos teóricos establecidos sobre el diseño de secuencias de enseñanza y aprendizaje en ciencias. La convergencia entre las secuencias de este estudio y los marcos teóricos no fue causal sino deliberada; es decir, el investigador introdujo estos modelos durante las sesiones iniciales y los docentes los adoptaron o adaptaron como orientadores. Esta aportación metodológica es significativa, ya que demuestra que los marcos teóricos pueden funcionar como objetos frontera, según la definición de Star

y Griesemer (1989), es decir, como artefactos conceptuales suficientemente flexibles para ser interpretados y apropiados por comunidades con diferentes perspectivas, sin perder su coherencia interna.

Vinculado a lo anterior, el hallazgo de que las secuencias integraron una contextualización sustantiva en las realidades locales representa una aportación importante sobre el aprendizaje situado. Como señala Giamellaro (2025), la investigación en este ámbito identifica que existe consenso sobre los beneficios de vincular la realidad según el entorno donde se desenvuelven los actores sociales. En contraste, este estudio documenta una contextualización profunda donde: (a) los fenómenos locales funcionaron como puntos de entrada para contenidos científicos mediante preguntas problematizadoras; (b) las investigaciones estudiantiles ocurrieron en contextos reales, como visitas a cultivos y análisis de casos locales; y (c) los productos finales abordaban problemas auténticos de la comunidad, como propuestas para agricultores. Esta profundidad fue posibilitada por la naturaleza colaborativa del co-diseño, donde los docentes aportaron un conocimiento íntimo del contexto que difícilmente poseerían investigadores externos.

Por otra parte, cabe destacar que el hallazgo de que el co-diseño funcionó como un espacio para explicitar el conocimiento tácito docente confirma las predicciones centrales de las teorías de gestión del conocimiento. En entornos educativos, Chu (2016) argumentó que, aunque las escuelas poseen vastos saberes en sus docentes experimentados, carecen de mecanismos sistemáticos para capturar y transferir esta sabiduría. Esta investigación documenta los procesos específicos mediante los cuales ocurrió dicha captura, tales como las preguntas reflexivas del investigador, la observación mutua de clases y la documentación en bitácoras. El análisis identificó múltiples instancias de explicitación de conocimiento sobre los estudiantes, la gestión de aula y el contenido curricular, ejemplificando una riqueza del saber docente que frecuentemente permanece invisible en los dispositivos institucionales convencionales.

En relación con la aplicabilidad de los resultados, la transferencia de las secuencias co-diseñadas a otros tres docentes de la institución sugiere cierto grado de escalabilidad. Sin embargo, el análisis reveló una variabilidad significativa en la fidelidad de la implementación, requiriendo adaptaciones como la sustitución de recursos tecnológicos o la modificación de contextos. Esta variabilidad refleja la tensión fundamental en la gestión del conocimiento entre la codificación y la personalización, descrita por Hansen et al. (1999). Mientras la codificación busca crear repositorios reutilizables, la personalización enfatiza el diálogo directo donde el conocimiento tácito se transfiere mediante la interacción situada. Esta tensión no debe interpretarse como una debilidad del enfoque, sino como una característica inherente al conocimiento pedagógico, que por su naturaleza contextual y relacional resiste la estandarización total.

Desde otra perspectiva, los cambios documentados en las concepciones sobre el rol del educador de transmisor a facilitador y sobre la naturaleza del conocimiento científico de verdades absolutas a construcciones provisorias, confirman el potencial del co-diseño como estrategia para gestionar el saber. Estas transformaciones son consistentes con la literatura sobre cambio conceptual docente, la cual enfatiza que las concepciones profundas no varían por la simple exposición a información nueva, sino mediante experiencias que desafían los supuestos previos y ofrecen alternativas viables (Gregoire, 2003). El co-diseño, al crear situaciones auténticas de reflexión sobre la práctica, genera precisamente las condiciones que la investigación identifica como necesarias para el cambio conceptual docente genuino.

Finalmente, el co-diseño transitó por senderos de reflexión post-implementación donde los

docentes analizaban sistemáticamente evidencias del aprendizaje estudiantil. Fue crítico que esta reflexión fuera colaborativa, permitiendo el desafío constructivo de interpretaciones. Por ejemplo, cuando un participante interpretó la confusión de un alumno como una deficiencia en las bases matemáticas, otro colega ofreció una interpretación alternativa sobre un andamiaje insuficiente en la transición cualitativa, lo que derivó en un rediseño productivo de la secuencia. Este proceso de revisión iterativa, que constituye el núcleo metodológico de la Investigación Basada en el Diseño (Anderson y Shattuck, 2012; McKenney y Reeves, 2021), garantiza que el conocimiento generado no cierre los debates, sino que los enriquezca con evidencias que informan tanto la teoría como la práctica educativa de Bachillerato.

## **CONCLUSIONES**

Esta investigación exploró cómo el co-diseño colaborativo de secuencias didácticas contribuye a la gestión efectiva del conocimiento científico en instituciones de Bachillerato, examinando simultáneamente transformaciones en prácticas docentes e impactos en aprendizaje estudiantil. Los hallazgos, derivados de un estudio fenomenológico-hermenéutico involucró a tres docentes de ciencias en la Unidad Educativa “Manuel Palacio fajardo” de la ciudad de Barinas, ofrecen evidencias robustas sobre potencialidades, mecanismos y limitaciones de esta estrategia.

El co-diseño de secuencias didácticas demostró funcionar simultáneamente en múltiples niveles complementarios, (a) generando secuencias didácticas de alta calidad pedagógica que mejoraron sustancialmente aprendizaje estudiantil; (b) de igual forma, facilita desarrollo profesional docente profundo mediante aprendizaje situado en práctica real; y (c) es un potente catalizador en la transformación de cultura individualista hacia comunidad de práctica colaborativa que funciona como infraestructura sostenible de gestión del conocimiento. Esta multifuncionalidad contrasta que el poder del co-diseño reside precisamente en su integración sinérgica de productos, procesos y transformación cultural.

En última instancia, este estudio reafirma que la educación constituye praxis hermenéutica donde no se transmiten verdades acabadas, sino que se co-construyen comprensiones emergentes mediante encuentros dialógicos que transforman tanto a educadores como a educandos. El co-diseño de secuencias didácticas ofrece un mapa conceptual para navegar conscientemente esta aventura interpretativa que define el quehacer educativo en su sentido más profundo. En este sentido, la estrategia no solo mejora los resultados de aprendizaje mensurables, sino que contribuye a una transformación más profunda de la cultura escolar, orientada hacia la colaboración, la reflexión crítica y la construcción colectiva del saber.

Por tanto, esta investigación se centra en transformar la enseñanza de las ciencias a través de la gestión del conocimiento científico al integrar el co-diseño de secuencia didáctica como elemento central en la pedagogía. Este enfoque no solo se adapta a las exigencias del contexto global, sino que también capacita a los docentes para abordar los desafíos del futuro de manera crítica y sistémica, además, enfatiza la fusión de un rediseño curricular, la formación de docentes, la incorporación de estrategias y una evaluación contextualizada es el camino para alcanzar esta meta educativa transformadora.

## REFERENCIAS

- Anderson, T., y Shattuck, J. (2012). Investigación basada en diseño: ¿Una década de progreso en la investigación cualitativa? *Educational Researcher*, 41(1), 16-25. <https://doi.org/10.3102/0013189X11428813>
- Brown, S. L. (2023). Teaching complex time through pattern thinking and understanding. *Theory and Research in Education*, 21(2), 182-201. <https://doi.org/10.1177/14778785231187702>
- Chu, K. W. (2016). Beginning a journey of knowledge management in a secondary school. *Journal of Knowledge Management*, 20(2), 364-385. <https://doi.org/10.1108/JKM-04-2015-0155>
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Experimento de diseño en la investigación educativa. *Educational Researcher*, 32(1), 9-13. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001009>
- Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Investigación de diseño: Cuestiones teóricas y metodológicas. *Revista de Ciencias del Aprendizaje*, 13(1), 15-42. [https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301\\_2](https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_2)
- Corbin, J., & Strauss, A. (2015). *Fundamentos de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar teoría fundamentada* (4th ed.). SAGE Publications.
- Denzin, N. K. (2017). *La ley de investigación: Una introducción teóricas a los métodos sociológicos*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315134543>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2023). *The SAGE handbook of qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.
- Gadamer, H.-G. (2022). *Verdad y método* (15.ª ed.). Herder Editorial.
- Giamellaro, M. (2025). El panorama de la investigación sobre el aprendizaje contextualizado de las ciencias: una revisión de la red bibliométrica. *Science Education*, 109(1), 46-92. <https://doi.org/10.1002/sce.21937>
- Gregoire, M. (2003). ¿Es un desafío o una amenaza? Un modelo de doble proceso de cognición y evaluación docente durante el cambio conceptual. *Educational Psychology Review*, 15(2), 147-179. <https://doi.org/10.1023/A:1023477131081>
- Hansen, M. T., Nohria, N., y Tierney, T. (1999). ¿Cuál es su estrategia para gestionar el conocimiento? *Harvard Business Review*, 77(2), 106-116.
- Karakose, T., Polat, H., & Papadakis, S. (2019). Hacia la reducción de la brecha entre la teoría y práctica: Caracterización de la evidencia a partir de preguntas formuladas a profesores de biología en servicio durante un curso académico. *Revista Internacional de Educación STEM*, 6, 25. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0174-3>
- Ke, L., Friedrichsen, P. M., Rawson, C. H., & Sadler, T. D. (2023). Aprendizaje del profesor en el co-diseño de currículos basados en cuestiones sociocientíficas: Resolución de tensiones mediante sistemas de actividad. *Teaching and Teacher Education*, 135, 104343. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104343>
- Ko, M. M., Hall, A., & Goldman, S. R. (2022). Hacer visible el aprendizaje de docentes e investigadores: el diseño colaborativo como contexto para el crecimiento profesional. *Cognition and Instruction*, 40(1), 27-54. <https://doi.org/10.1080/07370008.2021.2010212>
- Kyza, E. A., & Agesilaou, A. (2022). Rompiendo el cuarto muro: Más allá de la dualidad observador/ejecutante en los estudios sobre el aprendizaje de docentes e investigadores. *Cognition and Instruction*, 40(1), 118-148. <https://doi.org/10.1080/07370008.2021.2010209>
- Martínez, M. (2014). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa* (2.ª ed.). Editorial Trillas.
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2021). *Realización de investigación en diseño educativo* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003045267>
- Méheut, M., & Psillos, D. (2004). Secuencia de enseñanza – aprendizaje: objetivos y herramientas para la investigación en educación científica. *International Journal of Science Education*, 26(5), 515-535. <https://doi.org/10.1080/09500690310001614762>
- Morin, E. (2022). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro* (3.ª ed.). UNESCO..
- Nicolescu, B. (2020). *Transdisciplinarity: Theory and practice*. Hampton Press.
- Patton, M. Q. (2015). *Investigación cualitativa y métodos de evaluación: Integrando teoría y práctica*

- (4.<sup>a</sup> ed.). SAGE Publications.
- Penuel, W. R., Allen, A.-R., Henson, K., Campanella, M., Patton, R. M., Rademaker, L., & Watkins, D. A. (2022). Aprendizaje de conocimientos prácticos de diseño mediante el codiseño de unidades curriculares de ciencia de Storyline. *Cognition and Instruction*, 40(1), 100-129. <https://doi.org/10.1080/07370008.2021.2010207>
- Peters-Burton, E. E., Tran, H. H., & Miller, B. (2024). Design-based research as professional development: Outcomes of teacher participation in the development of the Science Practices Innovation Notebook (SPIN). *Journal of Science Teacher Education*, 35(3), 221-242. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2023.2242665>
- Saldaña, J. (2021). *El manual de codificación para investigadores cualitativos* (4.<sup>a</sup> ed.). SAGE Publications
- Sandoval, W. (2014). Mapeo de conjetura: Un enfoque para la investigación sistemática del diseño educativo. *Journal of the Learning Sciences*, 23(1), 18-36. <https://doi.org/10.1080/10508406.2013.778204>
- Stake, R. E. (2005). Qualitative case studies. En N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (Eds.), *The SAGE handbook of qualitative research* (3.<sup>a</sup> ed., pp. 443-466). SAGE Publications.
- Star, S. L., & Griesemer, J. R. (1989). Ecología Institucional y objetos límite: aficionados y profesionales en el Museo de Zoología de Vertebrados de Berkeley, 1907-39. *Social Studies of Science*, 19(3), 387-420. <https://doi.org/10.1177/030631289019003001>
- Van Manen, M. (2023). *Investigando la experiencia vivida: Ciencias Humanas para una Pedagogía Sensible a la Acción* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315421056>
- Wrigley, T. (2019). El problema del reduccionismo en la teoría educativa: complejidad, causalidad y valores. *Power and Education*, 11(3), 314-330. <https://doi.org/10.1177/1757743819845121>
- Zhang, W., Gao, Q., & Wang, C. (2024). Mejorar la creatividad científica mediante un enfoque de enseñanza basado en la investigación en las aulas de ciencias de secundaria. *International Journal of Science Education*, 46(17), 1856-1877. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2419987>