

Estado de la publicación: El preprint ha sido publicado como artículo en una revista
DOI del artículo publicado: <https://doi.org/10.37135/chk.002.27.12>

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS CON ENTORNOS VIRTUALES PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

María Amelia Muñoz Pentón, Emma Regina Fierro Martín, Keila Irene Díaz Tejera

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.13137>

Enviado en: 2025-09-03

Postado en: 2025-09-03 (versión 1)

(AAAA-MM-DD)

Artículo de Investigación

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS CON ENTORNOS
VIRTUALES PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES EN
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**
***PROBLEM-BASED LEARNING IN VIRTUAL ENVIRONMENTS FOR
TEACHER TRAINING IN EDUCATIONAL RESEARCH***

María Amelia Muñoz Pentón¹, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2054-8239>

Emma Regina Fierro Martín², ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8355-4847>

Keila Irene Díaz Tejera³, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6632-4649>

¹Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Facultad Educación Media, Departamento Educación Laboral Informática, Santa Clara, Cuba, email: mmpenton@uclv.cu

²Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Facultad Educación Media, Departamento Educación Laboral Informática, Santa Clara, Cuba, email: efierro@uclv.cu

³Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Facultad Educación Media, Departamento Educación Laboral Informática, Santa Clara, Cuba, email: keilad@uclv.cu

RESUMEN

Las habilidades investigativas de los futuros profesores de Informática en la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas (Cuba), se forman y desarrollan identificando y resolviendo problemas del contexto educativo. Partiendo de los desafíos en la formación docente, este estudio se propuso diseñar procedimientos didácticos para estructurar entornos virtuales de Metodología de la Investigación Educativa (MIE) utilizando como estrategia el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). La investigación empleó un diseño mixto con sistematización de experiencias en tres etapas (2023-2024), e involucró a estudiantes y docentes, utilizando muestreo intencional polietápico. Mediante triangulación metodológica que incluyó análisis documental, observación participante, portafolios estudiantiles, cuestionarios validados por expertos y análisis de productos de aprendizaje, se desarrolló un procedimiento para adaptar la enseñanza de la MIE a plataformas virtuales. Los resultados demostraron mejora significativa en habilidades de búsqueda y gestión de información científica, dominio de gestores bibliográficos, incremento del trabajo colaborativo y alta satisfacción de los participantes. La experiencia fue validada positivamente por evaluadores externos, destacando su potencial para transformar la formación investigativa docente, aunque se identificaron limitaciones en el desarrollo de competencias de comunicación oral. El estudio aporta un proceder replicable para la integración del ABP en entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje basado en problemas, entorno virtual, investigación educativa

ABSTRACT

The research skills of future Computer Science teachers at the Marta Abreu de Las Villas Central University (Cuba) are formed and developed by identifying and solving problems within an educational context. Based on the challenges in teacher training, this study aimed to design didactic procedures to structure virtual environments for Educational Research Methodology (ERM) using Problem-Based Learning (PBL) as a strategy. The research employed a mixed-methods design with a three-stage systematization of experiences (2023-2024) and involved students and teachers, using a multi-stage purposive sampling. Through a methodological triangulation that included document analysis, participant observation, student portfolios, questionnaires validated by experts, and analysis of learning products, a procedure was developed to adapt the teaching of ERM to virtual platforms. The results showed a significant improvement

in skills for searching and managing scientific information, mastery of bibliographic managers, an increase in collaborative work, and high participant satisfaction. The experience was positively validated by external evaluators, highlighting its potential to transform teacher research training, although limitations were identified in the development of oral communication competencies. The study provides a replicable procedure for integrating PBL into virtual learning environments in higher education.

KEYWORDS: *Problem-based learning, virtual environment, educational research*

Recibido: (23/05/2025)

Aceptado: (23/08/2025)

INTRODUCCIÓN

La dinámica de la educación superior, independientemente de la modalidad y nivel, exige la exploración constante de contextos y sujetos para lograr descripciones detalladas y explicar la realidad subjetiva que subyace en sus acciones; esta exigencia invita a los agentes educativos a observar y seguir las prácticas.

El papel de las universidades es poder formar profesionales que tengan la capacidad de transformar positivamente a la sociedad con su creatividad y su espíritu innovador, pero sin perder de vista las líneas previstas en la Agenda 2030, para lograr una sociedad sostenible que garantice el bienestar humano y ambiental. (Castillo et al., 2024, p. 289)

En el caso de la formación de docentes, el proceso de aprendizaje de la investigación educativa representa la vía de obtención del conocimiento necesario y el desarrollo de habilidades investigativas que permitan transformar la realidad en las instituciones educativas. “Esta tarea puede asumirse con rigor si se realiza desde compromisos investigativos, en este caso, investigar en educación” (Barbosa-Chacón et al., 2015, p. 131).

Paralelamente, la informatización en la educación superior desarrolla procesos caracterizados por transformaciones donde se combina la presencialidad y la virtualidad, se fomenta el aprendizaje abierto y la educación a distancia como alternativas que ofrecen disímiles oportunidades a los educadores y brindan una mayor flexibilidad en la realización de los estudios. “Una educación basada en una enseñanza y aprendizaje activos incentiva la transición hacia nuevos modelos pedagógicos y didácticos que hoy se sustentan en el uso de la tecnología” (Jiménez & Jiménez, 2022, p. 331).

La introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo ha abierto múltiples posibilidades, facilitando el seguimiento del estudiante, el acceso personalizado a los contenidos y la interacción entre los diferentes actores del proceso.

La inclusión de entornos virtuales en las universidades cubanas es hoy una realidad, pero precisa de investigaciones que avalen las transformaciones a realizar en la didáctica que respondan a las exigencias del nuevo contexto. “Aparece un escenario donde el aprendizaje resulta privilegiado frente a la enseñanza, requiriendo del docente replantear las metodologías para fomentar tipologías de aprendizaje activo” (Bruzón, 2021, p. 235). Se hace referencia al empleo de metodologías activas.

La metodología activa es aquella que sitúa al alumnado en el centro de la intervención pedagógica, dándole la oportunidad de desempeñar un papel activo en la construcción de su propio proceso de aprendizaje, donde no solo adquiere los contenidos planificados, sino también donde es capaz de aplicar todas sus habilidades, destrezas, técnicas, procedimientos, procesos o actitudes de forma que le permita resolver problemas transferibles a la vida real y el desarrollo de las competencias clave y las habilidades necesarias para el crecimiento personal y la plena participación en la sociedad actual. (Márquez & García, 2022, p. 113)

Es evidente la relación entre estas metodologías y la estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales. “Las metodologías activas y las TIC, fomentan en los entornos de aprendizaje estrategias oportunas para el desarrollo de las actividades académicas dentro y fuera del entorno de aprendizaje” (Cárdenas et al., 2023, p. 399).

Entre las metodologías activas más utilizadas se reconoce al aula invertida, el aprendizaje basado en retos, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas (ABP).

Este último está fundamentado en la solución de problemas mediante los cuales el alumno desarrolla significativamente sus estructuras cognitivas, propicia el trabajo cooperativo, desarrolla las habilidades para el aprendizaje autónomo y fomenta valores como la responsabilidad, la cooperación y el amor a la verdad. (Guamán & Espinoza, 2022, p. 125)

“El Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia didáctica centrada en el aprendizaje, la investigación y la reflexión crítica para encontrar soluciones a un problema propuesto” (Lozano-Ramírez, 2021, p. 91). En tal sentido, lo interesante del ABP es que se enfoca en la resolución y guía al estudiante para reflexionar sobre lo que ya sabe, lo que le falta por aprender y cómo avanzar. Al utilizar esta estrategia se enseña contenidos y se cultiva el pensamiento crítico de manera orgánica dentro del aprendizaje. El objetivo es que los estudiantes no memoricen respuestas, sino que analicen a fondo los problemas planteados, fomentando la reflexión personal y creando una verdadera experiencia de aprendizaje colaborativo.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales deben tomar como centro de atención la actividad constructiva del estudiante. Debe entenderse el desarrollo de esta actividad como un sistema de interacciones en el que la mediación del docente, los contenidos, los demás estudiantes y el propio contexto sociocultural en el que la actividad se produce determinarían la calidad de dichos procesos.

Debe considerarse además como una potencialidad que “las metodologías activas y las TIC, fomentan, en los entornos de aprendizaje, estrategias oportunas para el desarrollo de las actividades académicas dentro y fuera del entorno de aprendizaje” (Cárdenas et al., 2023, p. 399).

En la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas (UCLV), la carrera Licenciatura en Educación Informática responde por la formación de profesionales de la educación en esta especialidad, la cual cuenta dentro de su currículo con tres asignaturas dedicadas a la formación en investigación educativa. Para ellas se establecen como exigencias los caracteres problematizador; investigativo; vivencial; metacognitivo; sistémico e integrador.

A la necesidad de utilizar un modelo de aprendizaje que permita lo antes descrito, en la formación en investigación educativa de profesores de Informática de la UCLV, se une la problemática de que no es suficiente el tiempo destinado presencialmente a la adquisición del conocimiento y el desarrollo de habilidades, necesarios para la ejecución del proceso de investigación educativa. Por tales razones se considera utilizar otros espacios en los cuales el estudiante pueda realizar acciones dirigidas hacia estos aspectos y puedan participar de forma individual o colectiva, un espacio en que el profesor controle la orientación de cada actividad desde cualquier sitio, aunque no se encuentre presencialmente.

La posibilidad de utilizar entornos virtuales soportados en la plataforma Moodle como sistema de gestión de aprendizaje en la UCLV, potencia el desarrollo de esta investigación que se orienta a la estructuración de estos entornos para las asignaturas dedicadas a la formación en investigación educativa, asumiendo como metodología activa predominante el ABP.

Se asumieron, además, como antecedentes de la investigación realizada, propuestas de docentes que pertenecen al colectivo pedagógico de esta especialidad, orientadas hacia el diseño de entornos virtuales de aprendizaje (Fierro et al., 2016); la formación en investigación educativa (Muñoz et al., 2018) y el proceso de enseñanza aprendizaje de la Metodología de la investigación con TIC (Díaz et al., 2023).

METODOLOGÍA

Para abordar el objetivo del estudio que antecedió al presente artículo de investigación, se asumió una metodología cualitativa, centrada en la sistematización de experiencias (Van de Velde, 2008), entendiendo la sistematización como “un proceso permanente, acumulativo, de creación de aprendizajes a partir de nuestra experiencia de acompañamiento en una realidad social, como primer nivel de teorización sobre la práctica” (p. 29), una herramienta útil para entender y transformar la realidad.

Atendiendo a los presupuestos teóricos de Van de Velde (2008) se definió como objetivo de la sistematización: describir las experiencias vividas por las autoras en la utilización de entornos virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la metodología de la investigación con ABP, en la formación de profesores de Informática, a fin de entender e interpretar críticamente lo acontecido y obtener sugerencias, intuiciones, pistas, provocaciones, desde los propios aprendizajes, que incentivarán la propuesta de un proceder, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la metodología de la investigación en un entorno virtual.

Para el diseño de la sistematización se asumieron los postulados de Van de Velde (2008), según los cuales se propuso el siguiente plan:

- Diseño de la sistematización
- Recuperación histórica e interpretación crítica de las experiencias
- Elaboración de productos de comunicación de las experiencias sistematizadas, a lo que las autoras denominan hallazgos derivados de las experiencias.

Se declaró objeto de sistematización al proceso de enseñanza-aprendizaje de la metodología de la investigación educativa, en la formación de profesores de Informática y el eje de sistematización se orientó a la estructuración del proceso en entornos virtuales, soportados bajo los principios del ABP.

Para la determinación de categorías y subcategorías de la sistematización se partió de requerimientos pedagógicos para el desarrollo de un proceso de enseñanza aprendizaje con TIC y su selección se sustentó en marcos teóricos contemporáneos sobre pedagogía digital, alfabetización informacional y metodologías de investigación educativa, considerando que el conocimiento en entornos digitales implicaba no solo la comprensión teórica, sino también las habilidades técnicas para gestionar información científica y la actitud ante la solución de las tareas docentes (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018, Li et al., 2021, Morris et al., 2019, Pourhatami et al., 2021). Se establecieron las siguientes categorías y subcategorías:

- Conocimiento: nivel de conocimiento del trabajo con el gestor de referencias, nivel de conocimiento del trabajo con buscadores de información científica; nivel de dominio de las etapas de la investigación y componentes del diseño teórico metodológico.
- Dominio de procedimientos: nivel de interacción con las tareas del entorno virtual, nivel de asimilación de los procedimientos para la búsqueda de información y almacenamiento de fichas en un gestor de referencias, nivel de asimilación de los procedimientos para definir los diferentes componentes del diseño teórico metodológico de la investigación.
- Actitud: disposición para resolver las tareas docentes que propician el desarrollo de habilidades investigativas e informáticas, nivel de ayuda solicitada para resolverlas y satisfacción por la actividad.

Las experiencias que se sistematizan se enmarcaron en los cursos 2023 y 2024. Como actores claves participaron de las experiencias que se sistematizan: los estudiantes de tercer año del Curso Diurno (CD) en los cursos 2023 y 2024, y los estudiantes de cuarto año (modalidad 5 años) y segundo año (modalidad 3 años) del Curso Por Encuentros (CE) (Tabla 1) y las profesoras de la asignatura.

Tabla 1: Cantidad de estudiantes participantes en la experiencia por grupos y años

Años/Curso	2023	2024
Tercer año Curso Diurno	15	12
Cuarto año Curso por Encuentros (modalidad 5 años)	14	11
Segundo año Curso por Encuentros (modalidad 3 años)		6

La muestra fue polietápica, constituida por el total de profesores y estudiantes que se vincularon a la experiencia en cada etapa reconstruida, por lo que constituyeron a la vez población y muestra para la investigación.

Para precisar los aspectos más relevantes acontecidos en la investigación se determinaron en el tiempo, las etapas con sus actores clave y rasgos esenciales:

- Etapa I: Etapa inicial que antecedió al inicio de la asignatura Metodología de la Investigación Educativa II (MIE II).

Esta etapa tuvo dos momentos en 2023, uno en el que participó el grupo de tercer año del CD (15 estudiantes) y otro en el que participó el grupo de cuarto año del CE (14 estudiantes).

En esta etapa se aplicó el método de análisis documental a los programas de las asignaturas Metodología de la Investigación Educativa I (MIE I) y MIE II. Se utilizó el método de observación a clases, en la asignatura MIE I, observando seis clases en el CD y cuatro en el CE distribuidas entre los tres temas de la asignatura, con énfasis en los contenidos del diseño teórico de la investigación. Fueron observados los dos profesores responsables de la impartición de las asignaturas.

Además, se aplicó una encuesta a todos los estudiantes de ambos grupos, como actores clave de la experiencia para constatar el conocimiento general sobre las etapas y el diseño de la investigación, el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas e informáticas y su satisfacción y actitud hacia las actividades docentes de la asignatura.

- Etapa II: Etapa correspondiente al desarrollo de la asignatura MIE II en los dos grupos ya presentados, durante el período 2023.

En esta etapa se consideraron los elementos descritos en la planificación de la sistematización y durante su desarrollo se realizó la reconstrucción histórica y análisis crítico de la experiencia, extrayendo las lecciones aprendidas y revelando los hallazgos y aportes principales de la investigación.

- Etapa III: Etapa correspondiente al desarrollo de la asignatura MIE II, durante el período 2024, en el grupo de tercer año del CD (12 estudiantes) y dos grupos del CE, uno de cuarto año (11 estudiantes) y otro de segundo año (6 estudiantes). La diferencia entre estos grupos del CE radica en la cantidad de años de formación.

En esta última etapa se concibió la utilización predominante del método de observación participante, que se combinó con las técnicas del portafolio y encuesta a estudiantes, el análisis del producto de la actividad de estos, que en este caso es la defensa de los informes de investigación (Trabajos de Curso). Todos los actores clave firmaron un consentimiento informado que detallaba los objetivos, riesgos y beneficios del estudio, asegurando la confidencialidad de las observaciones y sus respuestas. Los datos fueron anonimizados y solo se usaron con fines académicos.

Se utilizó el juicio de expertos durante la Etapa II en la evaluación del instrumento que se aplicó para la valoración de los resultados de los procedimientos utilizados, en función de las categorías y subcategorías declaradas y nuevamente al finalizar la Etapa III para evaluar el rigor científico y metodológico del estudio realizado.

Para la selección de los expertos se siguió el procedimiento, propuesto por Martínez et al. (2018). Se localizaron los posibles expertos. En un cuestionario enviado a 10 candidatos se pidió consentimiento para su participación, se aplicó un test de autovaloración, se evaluaron ítems que permitieron medir los coeficientes de conocimientos y argumentación y a partir de estos, el

coeficiente de competencia para terminar con la selección final de los expertos. Para el cálculo del coeficiente de competencia (K) se empleó la metodología para la elaboración de pronósticos científico-técnicos, aprobada por el Comité Estatal para la Ciencia y la Técnica de Rusia (Martínez et al., 2018), que propone la fórmula: $K=0,5 \times (K_c + K_a)$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ETAPA I: DESARROLLO DE LA ASIGNATURA MIE I DURANTE EL PERÍODO 2023

Para describir las experiencias de la Etapa I se partió del análisis documental a los programas de las asignaturas MIE I y II con el objetivo de identificar componentes curriculares (objetivos, conocimientos, habilidades, valores) y estrategias metodológicas que promuevan habilidades investigativas e informáticas.

Se identifican como principales fortalezas de los programas la claridad en la estructura de las etapas de investigación y la integración explícita de métodos teóricos y empíricos y como debilidades la ausencia de especificidad en el uso de TIC para cada etapa y la desactualización en herramientas digitales.

En cuanto a las habilidades investigativas enfatizan operaciones como problematizar y fundamentar teóricamente, pero sin ejemplos concretos de aplicación con TIC. El programa exige el uso de gestores de referencias, pero no indica cómo evaluar su dominio. Los valores de cooperación y honestidad científica son recurrentes, pero no se vinculan a entornos digitales.

Se aplicó la observación a clases con el objetivo de constatar la implementación de acciones que desarrollen habilidades investigativas e informáticas en el aula. Se concibió una guía de observación a partir los siguientes indicadores:

- Habilidades investigativas: los estudiantes identifican problemas científicos, uso de métodos empíricos.
- Habilidades informáticas: manejo de gestores de referencias, elaboración de informes con herramientas digitales.
- Métodos de enseñanza: el profesor promueve ABP con soporte virtual, retroalimentación mediante plataformas en línea.
- Desempeño del estudiante: autonomía en la resolución de las tareas, satisfacción por el resultado obtenido.

Todos los indicadores se evaluaron en escala Likert (1=Nunca, 5=Siempre).

Contrastando el análisis de los programas con los resultados de la observación se concluyó que: mientras el programa describe etapas de forma lineal, en las clases se observó un enfoque fragmentado. El programa sugiere vincular problemas con la práctica educativa, pero las clases usaron ejemplos genéricos. Aunque el programa propone la utilización de la triangulación, en clase se limitó a encuestas sin integración con métodos cualitativos.

Las indicaciones metodológicas recomiendan el uso de enseñanza problémica, pero se observó predominio de las clases expositivas con pocos análisis de situaciones reales. Se sugiere la coevaluación con TIC y se utilizaron solo evaluaciones orales y escritas sin el apoyo de recursos digitales. El programa hace mención abstracta al uso de herramientas digitales y se observó un uso básico de Microsoft Word y Excel ante la ausencia de algún tipo de software especializado. No se apreciaron diferencias significativas entre la concepción de las clases del CD y CE.

Algunas de las evidencias recopiladas en la observación a clases, que permitieron arribar a los resultados mencionados, son las siguientes:

- Los estudiantes listaron las etapas, pero no pudieron justificar por qué el muestreo pertenece al diseño metodológico.
- Se presentó como situación problemática la falta de motivación sin utilizar un contexto real.

- Solo 4 de 15 estudiantes relacionaron el problema científico de su investigación con datos de su práctica laboral.
- La profesora mostró un cuestionario en Excel, pero no explicó cómo analizar correlaciones o tendencias.
- La profesora corrigió objetivos mal formulados, pero no mostró ejemplos de buenas prácticas con TIC.
- Se usaron las TIC como sustitutos de papel (PDF en Moodle), no como herramientas de análisis, interactividad y creación.

Respecto a la encuesta aplicada a los estudiantes con el objetivo de evaluar dominio de habilidades investigativas, uso de TIC y satisfacción con las actividades, se utilizó preguntas cerradas tipo escala Likert con diferentes valores y preguntas abiertas. Los resultados principales se presentan a continuación, contrastados con los resultados de la observación.

En el CD (15 estudiantes) ante la pregunta ¿Cómo evalúas tu dominio de las etapas de la investigación educativa? las respuestas fueron: Excelente: 13 % (2), Buena: 40 % (6), Regular: 40 % (6) y Mala: 7 % (1). El 53 % (8 estudiantes) reportaron dominio “Bueno/Excelente”, coincidiendo con el resultado de la observación donde se percibió que identificaban las etapas, pero sin aplicarlas en casos reales, sin embargo, solo el 7 % admitió Mala comprensión, mientras que, en las observaciones a clases, se constató que el 60 % no pudo vincular etapas con su proyecto. En la identificación de las herramientas digitales que usaron para investigar se presentó a Google Académico con 60 % (9) y Word/Excel en todos los casos (100 %). Ningún estudiante mencionó gestores o software especializado, lo que coincidió con lo constatado en las clases observadas; aunque debían tener conocimiento de estas herramientas que han recibido como contenido de otras asignaturas precedentes a la Metodología de la Investigación.

Entre las principales dificultades que enfrentan en metodología de la investigación identificaron, en su mayoría, no saber cómo pasar de la teoría a la práctica (53 %) y la falta de preparación en herramientas digitales (40 %). En las clases observadas se apreció que no abordaron acertadamente la relación teoría-práctica, lo que valida la percepción de los estudiantes.

Por su parte los estudiantes del CE evaluaron en su mayoría la comprensión del diseño teórico-metodológico como Regular: 57 % (8), mientras que el 21 % (3) la evaluó como Buena y el resto Mala. Contrastando con la observación, el 72 % con dominio Regular/Malo reflejó las dificultades observadas para diferenciar objeto, campo y objetivo y su relación con el problema científico y aunque el 21% indicó buena comprensión del diseño teórico-metodológico, en las clases no demostraron aplicación autónoma al respecto.

Adicionalmente, el 50 % reconoció utilizar al entorno virtual solo a veces y solo el 7 % reportó utilizarla siempre. El análisis del entorno virtual evidenció su subutilización (solo descargas de PDF), lo que coincidió con lo planteado por los estudiantes. En relación con las necesidades, solicitaron actividades prácticas con ejemplos reales (64 %) y acceso a recursos TIC (50 %), que le facilitaran el estudio independiente en el espacio interpresencial.

Los resultados de esta etapa inicial evidenciaron que los estudiantes sobrestiman su conocimiento teórico, pero en la práctica no pueden aplicarlo, no se ha concebido la integración acertada de las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje, revelándose un uso superficial y no crítico. Se reveló como una necesidad vincular problemas reales de las prácticas laborales en ejercicios de clase.

La situación fue más compleja en la modalidad CE, con una marcada contradicción entre la autonomía que se esperaba y las ayudas que estos estudiantes necesitaban para lograr esta aspiración. El análisis reveló de manera general que, aunque los programas tienen una base pedagógica sólida, su implementación estaba limitada por barreras tecnológicas (acceso, formación) y concepciones didácticas tradicionales (clases centradas en el docente).

La sistematización de experiencias se orientó a dar prioridad a estrategias que conectaran el currículo existente con las prácticas reales, otorgando a las TIC el rol de mediador cognitivo complementado con la utilización de metodologías activas para potenciar el autoaprendizaje.

ETAPA II: DESARROLLO DE LA ASIGNATURA MIE II DURANTE EL PERÍODO 2023

Esta investigación asumió el diseño de entornos virtuales como la creación de una aplicación informática con una interfaz amigable que facilita las actividades pedagógicas para distribuir e integrar materiales y recursos educativos en formato digital (Silva et al., 2015) y la gestión de entornos virtuales como el proceso de planificación, habilitación, organización, interacción y evaluación entre los participantes para cumplir con los objetivos didácticos mediados por las TIC (Navas, 2021).

En el curso 2023 se crearon los entornos virtuales de la asignatura MIE II para los grupos de tercer año del CD y cuarto año del CE, concebidos con un sistema de tareas que partieron del ya elaborado diseño teórico metodológico.

Según Tasende y García (2014), los entornos virtuales de aprendizaje deben diseñarse bajo principios pedagógicos claros, como la interactividad, la flexibilidad y la adaptabilidad. Destacan la importancia de integrar herramientas que fomenten la colaboración y el aprendizaje autónomo, como foros, wikis y recursos multimedia.

Considerando que estos entornos deben ser accesibles y centrados en el estudiante, promoviendo la participación, resalta la necesidad de equilibrar la tecnología con metodologías activas, como el ABP, para garantizar un aprendizaje significativo.

Por su parte, Pastora & Fuente (2021) plantean que la administración de entornos virtuales requiere de una planificación organizada y secuencial de los contenidos a tratar en los diferentes encuentros, delimitando cada objetivo de instrucción, los recursos didácticos y los criterios de evaluación con sus respectivas actividades de control; así como tener presente los momentos de la comunicación sincrónica y asincrónica que supone un cambio significativo en la forma de enseñar-aprender bajo esta modalidad.

Considerando los criterios de estos autores, para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje con la utilización de entornos virtuales, se estableció como metodología predominante el ABP y se propusieron las siguientes indicaciones, que constituyeron el proceder general para su estructuración:

- Utilizar la modelación, presentando los temas con problemas que se derivan de un diseño modelo.
- Orientar un sistema de tareas docentes, contentivas del sistema de acciones y operaciones necesarias para conducir con efectividad a que el estudiante logre, con independencia, la resolución de los problemas planteados.
- Planificar como forma de evaluación y control la visita y participación en las actividades.
- Establecer todos los vínculos posibles con la bibliografía específica y orientar con precisión las tareas a realizar con la bibliografía.
- Potenciar la interactividad evitando la linealidad de la información que se desea transmitir.
- Utilizar en cada tema el recurso Foro (figura 1) con el objetivo de compartir los avances y dudas en el proceso de ejecución de la investigación individual de cada estudiante.

Para comprender y profundizar en la importancia y características del **marco teórico** de la investigación puedes analizar las siguientes lecciones y el video resumen.

The screenshot displays four activity cards in a vertical list:

- Card 1:** Icon of a circuit board, title "Lección: Perspectiva teórica", dropdown "Finalización".
- Card 2:** Icon of a circuit board, title "Lección 'Etapas del desarrollo de la Perspectiva Teórica y Construcción del Marco Teórico'", dropdown "Finalización".
- Card 3:** Icon of a video camera, title "Video Resumen sobre 'Construcción del marco teórico'", dropdown "Finalización".
- Card 4:** Icon of a speech bubble, title "Foro Perspectiva teórica", dropdown "Finalización".

Below the fourth card, there is a text box: "A través de este Foro, podrán compartir información, ejemplos y dudas relacionados con la elaboración del **marco teórico**."

Figura 1: Actividades orientadas al estudio del tema Marco Teórico (incluye el Foro)

- Para el CE, se propone el diseño de actividades que combinen las indicaciones anteriores con la presentación y discusión de las Guías (figura 2) para el trabajo independiente, definiendo entre estas las que constituyen objeto de evaluación parcial.

The screenshot shows a guide card with the following content:

Guía 2 (Diseñando el epígrafe teórico de mi investigación)

Estudia y analiza el material que se adjunta con los elementos fundamentales a tener en cuenta para construir el epígrafe teórico de una investigación educativa.

- Analiza el ejemplo que se describe.
- Analiza la primera pregunta y tarea de tu diseño teórico metodológico y encuentra los elementos similares a los señalados, en el ejemplo.
- Elabora una propuesta de títulos para los subepígrafes del epígrafe teórico de tu Trabajo de Curso.
- Consulta la propuesta con tu tutor y define los títulos definitivos.
- Comparte en el Foro tu propuesta de subepígrafes para el **marco teórico** y ayuda a tus compañeros con valoraciones sobre sus propuestas.

Below the guide card, there are two document icons:

- Guía 2** (with a pencil icon)
- Marco Teórico** (with a pencil icon)

Figura 2: Orientación de la guía contentiva de un problema similar al que se resuelve en el material modelo (para el CE)

Bedregal-Alpaca et al. (2022) consideran las estrategias didácticas como un proceso socio-constructivista, ligado a la metodología del docente, que busca en el estudiante el logro de aprendizaje mediante la creación, desarrollo y evaluación de actividades centradas en la participación que involucran al docente, al estudiante y sus pares. Sobre la base de este criterio. Estas consideraciones se materializan en la siguiente descripción de las experiencias en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje utilizando el proceder antes presentado.

- La definición de límites de inicio y fin de cada actividad permitió que la asignatura ocupara más tiempo en el programa y se planificó también como forma de evaluación y control la visita y participación en las actividades (Fierro et al., 2016).
- A fin de desarrollar un proceso similar al que ocurre en el aula, las actividades y tareas que se incorporaron a los entornos virtuales de metodología de la investigación garantizaron el tránsito por todas las funciones didácticas y componentes del proceso de enseñanza aprendizaje.
- Mediante el recurso etiqueta, se presentó, se describió y se analizó la situación problemática que genera la contradicción entre lo que el estudiante conoce y lo que no conoce, para hacer evidente la necesidad del estudio de un nuevo contenido.
- El análisis de la situación problemática se realizó de diversas formas: presencial, mediante un foro de discusión o una wiki, donde los estudiantes incorporaron los resultados obtenidos y determinaron todos los elementos que conforman el problema, qué conocimientos ya poseen para enfrentar su solución, y qué conocimientos necesitan incorporar.
- El estudiante accedió a la temática que debía aprender para lograr el objetivo propuesto, explícitamente declarado en el entorno virtual. Se crearon los enlaces de la bibliografía a utilizar, mediante la utilización de recursos carpeta o archivos.
- Durante el análisis realizado, se identificaron los conocimientos previos que son útiles para resolver el problema, y a partir del resultado se organiza el tiempo y la actividad necesarios para dedicar a su sistematización. Para lograrlo se utilizó el recurso lección de varias páginas, en las que se puede transitar libremente de una a la otra, según las necesidades de cada estudiante.



Figura 3: Actividad interactiva presentada con recurso educativo abierto (H5P). Combina la visualización de un video con ejercicio de selección múltiple.

- Para orientar el estudio del nuevo contenido se utilizaron los recursos y actividades que oferta la plataforma Moodle y se incorporó el uso de recursos educativos abiertos H5P (figura 3) para la creación de:
 - Actividades para la identificación de los conceptos asociados a los diferentes componentes y momentos del proceso investigativo.
 - Ejercicios interactivos para la fijación de los conceptos y procederes.
 - Glosarios de términos: en español e inglés.
 - Sección de entretenimiento relacionado con el contenido (figura 4).
 - Tareas relacionadas con la resolución de problemas.



Figura 4: Sección de entretenimiento con ejercicios interactivos para la fijación de conceptos.

- Durante el estudio independiente, el estudiante realizó, de forma individual o por equipos, las tareas propuestas, a partir de la lectura de los documentos bibliográficos disponibles, analizó, extrajo ideas, elaboró resúmenes o esquemas del estudio realizado, de acuerdo con sus características psicopedagógicas individuales y los métodos de estudio disponibles. Interactuó con el resto de sus compañeros y con el profesor mediante el chat, el foro o la wiki, aclarando sus dudas, consultando ideas y comparando criterios.
- Concluida la realización de cada tarea, actividad o ejercicio propuesto, tanto el estudiante como el profesor, pudieron acceder a la calificación obtenida por cada intento e integralmente, lo cual permitió identificar los elementos del contenido en que se presentaron dificultades para determinar las acciones a realizar de forma individual con el estudiante, o de forma colectiva si se trataba de un problema general. Las acciones de atención a los resultados de las tareas se materializaron con nuevas tareas diferenciadas, a través del propio entorno virtual. En caso de ser individuales, los estudiantes no tuvieron acceso a las dificultades de sus compañeros.

/ Apellido(s)	Fecha	Puntaje	Intentos
Elier Padilla Gómez			
AM Anyel Kamila Martínez Muñoz	viernes, 28 de junio de 2024, 08:57	100%	Ver intentos del usuario (1)
YR YENISLEIDY RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	viernes, 14 de junio de 2024, 09:16	100%	Ver intentos del usuario (6)
DL Dayamis López González	jueves, 20 de junio de 2024, 18:00	100%	Ver intentos del usuario (2)
RA Roxana Bárbara Águila Ferreiro	lunes, 15 de julio de 2024, 17:01	100%	Ver intentos del usuario (5)

Figura 5: Muestra de un reporte de resultados de los intentos en la solución de un ejercicio interactivo

- Para comprobar y evaluar el aprendizaje se utilizó el reporte de las calificaciones (figura 5) que, además, aportó:
 - Comparación entre el progreso del estudiante en cada intento, al resolver las tareas.
 - Los elementos del contenido en el cual presentaron dificultades.
 - Las soluciones correctas luego de haber culminado todos los intentos posibles.

Las autoras consideran que la planificación de un entorno virtual como el descrito sugiere una estructura orientativa de los principios que guían la enseñanza de manera efectiva, coincidiendo con el criterio de Buontempo (2017).

La planificación de este entorno virtual cumple además con la implementación de todos los componentes del sistema didáctico, al presentar una estructuración del contenido a mostrar a partir de los objetivos, utilizando como estrategia el ABP, propiciando que el estudiante pueda acceder al conocimiento y contar con un material de trabajo, así como de las instrucciones en todas las actividades a realizar (Pastora & Fuente, 2021).

EVALUACIÓN DE PROCEDERES Y JUICIO DE EXPERTOS

Se diseñó un instrumento para la evaluación de los resultados de los procedimientos utilizados, en función de las categorías y subcategorías declaradas. Los ítems del cuestionario abordan las subcategorías utilizando escalas Likert (1=Nulo, 5=Excelente) para la categoría Conocimiento, (1=Nunca, 5=Siempre) para la categoría Dominio de procedimientos y (1=Muy en desacuerdo, 5=Muy de acuerdo) para la categoría Actitud. Contiene, además, en todas las categorías, preguntas abiertas sobre desafíos, estrategias utilizadas y propuestas de sugerencias para mejorar la experiencia. Antes de su aplicación, este instrumento fue sometido a juicio de expertos, luego de haber obtenido el coeficiente de competencia de cada uno de los candidatos.

El coeficiente de conocimientos (Kc) se calculó sobre la valoración del propio profesional en una escala del 0 al 10 (test de autovaloración de experto) y se multiplicó por 0,1. Se le pidió a cada experto que marcara con una cruz, en una escala creciente del 1 al 10, el valor que se correspondiera con el grado de conocimiento o información que tuviera sobre el tema de estudio. (Martínez et al., 2018, p. 3)

$Kc = n \times (0,1)$, n representa el rango seleccionado por el experto.

Según el experto considerara que le había aportado el conocimiento del tema en estudio (tabla 2), se determinó el coeficiente de argumentación Ka, mediante la suma de los factores correspondientes a las casillas de la tabla modelo de las fuentes de argumentación (tabla 3), que fueron seleccionadas por los profesionales.

Tabla 2: Test de influencia de las fuentes de argumentación para la determinación del nivel de experticia

Id.	Fuentes que han influido en su conocimiento sobre el tema	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
		Alto	Medio	Bajo
F1	Estudios teórico prácticos realizados sobre la enseñanza de la Metodología de la investigación			
F2	Su experiencia en la práctica docente en la enseñanza de la Metodología de la investigación			
F3	Su experiencia en la práctica docente e investigativa en la utilización del ABP como metodología de enseñanza aprendizaje.			
F4	Su experiencia en el diseño didáctico de entornos virtuales de aprendizaje			
F5	Conocimientos adquiridos en formación académica o científica postgraduada (Maestría o Doctorado)			
F6	Su intuición basada, en sus conocimientos y experiencias profesionales.			

Tabla 3: Tabla modelo para las fuentes de argumentación

	Alto	Medio	Bajo
F1	0,05	0,05	0,05
F2	0,3	0,25	0,1
F3	0,15	0,1	0,05
F4	0,4	0,3	0,2
F5	0,05	0,05	0,05
F6	0,05	0,05	0,05
	1	0,8	0,5

Se interpretó K según los valores propuestos en dicha metodología (Martínez et al., 2018):

- $0,8 < K < 1,0$ coeficiente de competencia alto
- $0,5 < K < 0,8$ coeficiente de competencia medio
- $K < 0,5$ coeficiente de competencia bajo

En la tabla 4 se muestran los coeficientes de conocimiento, argumentación y competencia de cada candidato. Fueron procesados diez profesionales de los cuales quedaron seleccionados siete. Se eliminaron tres candidatos cuyo coeficiente de competencia está exactamente en el límite entre medio y bajo, por lo que las autoras los asumieron como bajo, analizando todas las valoraciones de dichos candidatos. Los expertos seleccionados obtuvieron coeficientes de competencia entre 0,75 y 0,9, por lo que se consideraron aptos para evaluar el instrumento.

Tabla 4: Resultados del procesamiento de la autovaloración de expertos para la determinación de sus competencias

	C	F1	VF1	F2	VF2	F3	VF3	F4	VF4	F5	VF5	F6	VF6	Kc	Ka	K	Valoración
E1	9	A	0,05	A	0,3	A	0,15	M	0,3	A	0,05	A	0,05	0,9	0,9	0,9	ALTO
E2	9	A	0,05	A	0,3	A	0,15	M	0,3	A	0,05	A	0,05	0,9	0,9	0,9	ALTO
E3	8	A	0,05	A	0,3	M	0,1	M	0,3	M	0,05	A	0,05	0,8	0,85	0,825	ALTO
E4	9	A	0,05	A	0,3	A	0,15	M	0,3	A	0,05	A	0,05	0,9	0,9	0,9	ALTO
E5	8	M	0,05	A	0,3	M	0,1	A	0,4	M	0,05	A	0,05	0,8	0,95	0,875	ALTO
E6	7	M	0,05	M	0,25	M	0,1	A	0,4	M	0,05	A	0,05	0,7	0,9	0,8	MEDIO
E7	6	M	0,05	M	0,25	M	0,1	A	0,4	M	0,05	M	0,05	0,6	0,9	0,75	MEDIO
E8	5	M	0,05	B	0,1	B	0,05	B	0,2	B	0,05	M	0,05	0,5	0,5	0,5	BAJO
E9	5	M	0,05	B	0,1	B	0,05	B	0,2	B	0,05	A	0,05	0,5	0,5	0,5	BAJO
E10	5	M	0,05	B	0,1	B	0,05	B	0,2	B	0,05	A	0,05	0,5	0,5	0,5	BAJO

La evaluación del instrumento se realizó atendiendo a los criterios de claridad, relevancia, estructura y adecuación sustentados en las propuestas de Soto-Grant (2022) y Pedró (2021):

- Claridad: Si las preguntas son comprensibles y libres de ambigüedades.
- Relevancia: Si las categorías (conocimiento, procedimientos, actitud) están adecuadamente representadas.
- Estructura: Si la combinación de preguntas cerradas y abiertas es equilibrada.
- Adecuación: Si el cuestionario refleja los objetivos de sistematización planteados

Todos estos indicadores fueron valorados utilizando escalas Likert (1=Deficiente, 5=Excelente). Se agregaron preguntas abiertas orientadas a la necesidad de profundización, de preguntas o ítems adicionales y posibles sesgos que afectaran las respuestas (Sánchez, 2021).

Para hacer el análisis de los resultados del juicio de los expertos “se efectúa el cálculo del coeficiente de validez de contenido (CVC) de cada uno de los ítems del test, y luego se efectúa un promedio para poder validar todo el test” (Sánchez, 2021, p. 4).

Para realizar el cálculo se suman las calificaciones obtenidas según cada uno de los expertos por ítem, y tomando como referencia la calificación máxima se calcula una primera estimación a la cual se le resta posteriormente la probabilidad de error y se obtiene el CVC para cada ítem. Promediando estos coeficientes se obtiene el CVC de todo el instrumento (Sánchez, 2021, p. 4).

Al procesar la información que aportaron los expertos en sus valoraciones sobre el instrumento evaluado, se obtuvo un promedio global de 4,5, lo cual se consideró un buen resultado, ya que solo dos de los ítems evaluados obtuvieron valores inferiores a 4. Al calcular el CVC se obtuvo un valor global de 0.88, lo que indicó una validez y concordancia buenas (Sánchez, 2021).

El cuestionario elaborado se aplicó a la totalidad de los estudiantes (29) participantes en la experiencia; pero los resultados revelaron diferencias entre los dos tipos de curso. En el CD, la categoría que obtuvo mejor evaluación fue la Actitud, en la que todas las subcategorías alcanzaron una media superior a 4. La categoría Conocimiento también recibió una evaluación positiva con dos subcategorías por encima de 4, donde destacó el uso de los gestores de referencias con media de 4.5, para una media general en la categoría de 4.1. La categoría Procedimientos recibió la menor evaluación, aunque la subcategoría interacción con el entorno virtual alcanzó una media de 4.2.

En el CE, aunque con medias inferiores, también es la categoría Actitud, la que recibió la valoración más positiva, con media de 3.6, mientras que el valor más bajo fue para la categoría Procedimientos con media de 3.1. Los tres estudiantes del CE con mayores dificultades mostraron puntuaciones críticas en búsqueda de información (2.1) y autonomía (2.3).

Algunos criterios obtenidos en las preguntas abiertas:

- Estudiantes destacados (CD y CE):
 - Los foros me ayudaron a contrastar ideas con compañeros.

- El gestor de referencias (Zotero) me ayudó a optimizar el tiempo.
- Utilizar trabajos ya defendidos como modelo me ayudó a entender los problemas planteados para mi investigación.
- Estudiantes con dificultades (CE):
 - No entendí cómo definir el marco teórico sin ayuda.
 - Las tareas del entorno virtual para mi eran confusas, necesite aclaraciones para entender los problemas.
- Nivel intermedio (CD):
 - Las sesiones de entretenimiento motivaron mi participación y los ejercicios interactivos eran interesantes.

HALLAZGOS DERIVADOS DE LA EXPERIENCIA

Al analizar críticamente la estructura que caracterizaba a los entornos virtuales creados, se apreció que las tareas y actividades se proponen siguiendo una secuencia lógica, lo que generó, como hallazgo de la sistematización de experiencias, el siguiente procedimiento que las autoras proponen para ser implementado en la estructuración de los entornos virtuales de las asignaturas de Metodología de la Investigación.

1. Presentar la situación problemática a partir del componente del diseño de la investigación que se trabaja.
 - 1.1. Crear un sistema de problemas asociados a los procedimientos necesarios para la construcción del diseño y el cuerpo del informe de investigación.
2. Presentar el contenido y objetivo correspondientes.
3. Enlazar la bibliografía a utilizar (español e inglés).
4. Asegurar los conocimientos previos mediante lecciones de varias páginas o presentaciones interactivas H5P.
5. Orientar el estudio del nuevo contenido mediante la propuesta de:
 - 5.1. Análisis como modelo, de propuestas de solución a problemas similares al planteado.
 - 5.2. Actividades para la identificación de conceptos y procedimientos de la investigación científica correspondientes al tema en el modelo.
 - 5.3. Tareas que conduzcan a la solución de la problemática planteada en la investigación individual de cada estudiante.
 - 5.4. Creación y actualización de glosarios de términos, en español e inglés.
 - 5.5. Creación de secciones de entretenimiento relacionado con el contenido.
6. Controlar y evaluar el aprendizaje mediante:
 - 6.1. Discusión de la solución de las actividades propuestas mediante un foro de discusión.
 - 6.2. El reporte de las calificaciones.

En la secuencia de pasos que caracteriza este procedimiento, se revelan puntos de contacto con las estrategias de enseñanza basada en las directrices metodológicas implícitas en el Modelo Educativo UISRAEL 2016-2020 (Universidad Tecnológica Israel, 2017)., evidenciado en que:

- La participación individual en una postura autocrítica del estudiante demostrando la comprensión de la información obtenida de los documentos de referencia a través de un archivo o enlace, implica el uso de una estrategia de rebote.
- La planificación de actividades de aprendizaje colaborativo para que los participantes respondan preguntas relacionadas con el tema a tratar en clases, utilizando foros, lecciones y debates, evidencia el uso de estrategias de construcción.
- El diseño de actividades y tareas a modo de indicador del nivel de comprensión del material trabajado, utilizando esquemas, organizadores gráficos, ensayos, resumen y ejercicios interactivos, apunta al uso de estrategias de comprobación.

Asumir este procedimiento facilitó a las autoras la identificación de las situaciones problemáticas necesarias para la presentación de los diferentes componentes y procederes del proceso de investigación educativa.

De este trabajo se derivaron también estudios teóricos en el orden didáctico, de manera que métodos y enfoques que tradicionalmente son utilizados en la enseñanza de la Informática, han sido adaptados para su utilización en la enseñanza de la metodología de la investigación.

Introducir el ABP propició la utilización combinada de los enfoques problemático, del modelo y del problema base, materializado en los siguientes aspectos:

- Concepción de la asignatura partir del planteamiento permanente de situaciones problemáticas.
- Utilizar a modo de modelos resultados e informes de investigaciones ya defendidas, extrayendo de estas los problemas base utilizados para la presentación de los contenidos.
- Mantener, mientras sea posible, el trabajo con una misma investigación de modelo, por la familiarización de los estudiantes con el tema, lo que propicia la creación de problemas base que van sufriendo transformaciones a medida que se introducen los nuevos contenidos.

ETAPA III: DESARROLLO DE LA ASIGNATURA MIE II DURANTE EL PERÍODO 2024

En el curso 2024 se crearon los entornos virtuales para los grupos de tercer año CD, cuarto año (CE 5 años) y segundo año (CE 3 años). El grupo de segundo año, con plan de estudios diferente al resto, inició en una situación más compleja al no haber defendido el diseño de la investigación al cierre de la asignatura en primer año.

La concepción de los entornos virtuales de estos grupos se realizó a partir de las indicaciones del procedimiento elaborado y los estudiantes y profesores participantes de la experiencia pasaron a ser evaluadores de esta, a partir del análisis crítico de su propio proceso de aprendizaje.

EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA Y SUS RESULTADOS

Para evaluar el rigor científico y metodológico del estudio realizado, se asumieron los criterios de Castillo y Vázquez (2003) referidos a la credibilidad, auditabilidad y transferibilidad. La credibilidad se logra cuando los actores claves reconocen que los resultados alcanzados se aproximan a lo que ellos piensan y sienten, son verdaderos para ellos y para otras personas que han estado en la investigación. La información se obtiene a través de observaciones y entrevistas a dichos actores a partir de la percepción de cambios en los sujetos participantes.

La estrategia de credibilidad asumida se expresa mediante la variedad de métodos y técnicas empleados que posibilitaron contrarrestar la perspectiva de las investigadoras:

- Observación participante
- Encuesta a los actores clave.
- Análisis de los productos de la actividad

La auditabilidad, entendida como “la habilidad de otro investigador de seguir la pista o la ruta que el investigador original ha hecho” (Castillo & Vázquez, 2003, p. 165), exige “un registro y documentación completas de las decisiones e ideas que el investigador haya tenido en relación con el estudio. Permite que otro investigador examine los datos y pueda llegar a conclusiones iguales o similares” (p. 165).

Por su parte, la transferibilidad o aplicabilidad, “se refiere a la posibilidad de extender los resultados del estudio a otras poblaciones” (p. 166), en dependencia de la similitud entre los contextos. La estrategia de transferibilidad o aplicabilidad asumida se basa en la socialización de los resultados en diversos espacios concebidos para ello: sesiones de trabajo metodológico y/o científicas del departamento y la carrera, eventos científicos de carácter internacional, nacional y provincial donde participen las autoras.

Se aplicó un cuestionario con el objetivo de obtener la percepción de participantes sobre la implementación del ABP en entornos virtuales, según criterios de credibilidad (Escala Likert: 1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo), auditabilidad (Escala Likert: 1 = Deficiente, 5 = Excelente) y transferibilidad (Escala Likert: 1 = Baja, 5 = Alta). Para cada criterio se indicaron preguntas abiertas que atendían al reconocimiento de la aplicabilidad de la experiencia, a la identificación de los elementos del entorno virtual que pueden dificultar el seguimiento del proceso de aprendizaje y la propuesta de modificación para adaptar esta experiencia a otros contextos educativos.

Se utilizó la técnica del portafolio del estudiante para documentar evidencias del proceso de aprendizaje y reflexión crítica. La estructuración de las actividades del entorno virtual facilitó este trabajo, pues el propio diseño de estas estaba concebido a partir de los recursos del entorno tales como: tareas con la entrega de archivo con los avances del proceso de investigación; registro de evidencias de los desafíos enfrentados en la solución de los problemas; archivos de colección de fichas como evidencias del uso del gestor de referencias; registros de la participación en foros y entradas a los glosarios.

Se le agregó al portafolio la indicación de una autoevaluación a partir de un texto reflexivo sobre las habilidades investigativas adquiridas y el impacto del ABP en la adquisición de la independencia para la identificación y solución de problemas del contexto educativo utilizando los procedimientos de la metodología de la investigación.

Como producto de la actividad de los estudiantes participantes, se tomó el acto de defensa de los Trabajos de Curso, evaluado mediante un informe de investigación contentivo de:

- Diseño teórico metodológico (problema científico, objeto de estudio, objetivo, tareas de investigación, metodología, novedad y aporte)
- Perspectiva teórica de la investigación
- Diagnóstico y determinación de necesidades
- Fundamentación de la propuesta de solución al problema
- Presentación de un resultado científico que resuelve un problema real del contexto educativo.

Los estudiantes expresaron una actitud positiva en cuanto al desarrollo de la asignatura:

- Fueron capaces de explicar las etapas del proceso de investigación científica y los componentes del informe de investigación.
- Demostraron con sus valoraciones, el valor educativo de los contenidos recibidos en su formación como profesor investigador.
- Reconocieron la importancia de la utilización del ABP utilizando el planteamiento de situaciones problémicas individuales en cada actividad práctica.
- Reconocieron el valor del trabajo colaborativo, aunque expresaron que no siempre cumplieron con las tareas que orientaban utilizar los foros para compartir los avances y dudas.
- Valoraron positivamente las secciones de entretenimiento y la propuesta y variedad de ejercicios interactivos utilizada.

Al triangular los datos obtenidos de la aplicación de diferentes métodos, se reveló que los cuestionarios le otorgaron alta credibilidad a la experiencia (media > 4) confirmada por coincidencia entre percepciones y resultados. En los portafolios se evidenció el desarrollo de habilidades investigativas, lo que respaldó con evidencias documentales la auditabilidad. En las observaciones se demostró la colaboración efectiva en foros, evidencia de aplicabilidad para otras disciplinas, que coincidió con las valoraciones de los expertos.

Credibilidad: Los resultados reflejaron una alta coincidencia entre las percepciones de estudiantes/profesores y los objetivos del estudio respaldada por la triangulación de métodos

Auditabilidad: La documentación detallada (guías, registros) permitió replicar el procedimiento, aunque se sugirió especificar mejor las situaciones problémicas.

Transferibilidad: El 85% de los participantes consideró aplicable el modelo en otras asignaturas, coincidiendo con los expertos que destacaron su flexibilidad pedagógica.

También se tomó en consideración las valoraciones aportadas por los expertos:

- Expresaron que tanto la experiencia presentada como el procedimiento elaborado contribuyen a elevar la calidad del proceso de formación en investigación ya que la estructuración de los entornos virtuales despierta el interés de los estudiantes y les facilita el trabajo independiente.
- Reconocieron la novedad del resultado científico que se presentó, dada por el hecho de asumir el ABP en una disciplina que generalmente se trabaja con procedimientos deductivos y le otorgaron mucho valor a las reflexiones teóricas que se han derivado de esta propuesta.
- Sugirieron definir de forma más explícita las situaciones problémicas generales o invariantes de las que se deriven los problemas asociados al tema de investigación de cada estudiante.
- Sugirieron integrar herramientas de Inteligencia Artificial para generar retroalimentación automática en los foros

La observación no estructurada realizada al proceso de enseñanza-aprendizaje de la metodología de la investigación educativa centrado en ABP con la utilización de entornos virtuales; el análisis del registro de calificaciones en la plataforma y los resultados del resto de los métodos aplicados, permitieron evaluar el impacto de la experiencia.

Se consideraron como fortalezas:

- Comprensión por parte de los estudiantes, de la extensión del concepto de problema al campo de la metodología de la investigación.
- Utilización consciente de estrategias heurísticas en la solución de los problemas
- Se demostró el desarrollo de habilidades de búsqueda de información y en la elaboración de citas y referencias utilizando gestores de referencias.
- La inclusión de foros contribuyó al aumento de la participación libre de cada miembro del grupo en el aprendizaje de los otros.
- Avances en los resultados de la discusión y argumentación colectiva sobre las posibles vías para la solución de los problemas.
- Se facilitó la planificación de tareas individualizadas, de acuerdo con el nivel de desempeño que muestren los estudiantes.
- Se logró el aporte de resultados científicos a la solución de problemas reales del contexto educativo.
- Control sistemático de los resultados. El sistema califica cuantitativamente, y permitió al profesor realizar comentarios sobre las dificultades y/o logros de cada estudiante individualmente.

Se identificaron como debilidades:

- La posibilidad de que cada estudiante avance según sus potencialidades, limita en ocasiones, la calidad del desarrollo de las actividades presenciales.
- Resultó limitada la planificación de tareas orientadas al desarrollo de la comunicación y expresión oral.
- No se logró el nivel de generalidad esperado en la propuesta de invariantes de situaciones problémicas para lograr la derivación de los problemas asociados al tema de investigación de cada estudiante.

CONCLUSIONES

La implementación del ABP en entornos virtuales demostró ser una estrategia efectiva para desarrollar habilidades investigativas en los futuros profesores de Informática, facilitando la resolución de problemas reales del contexto educativo. Los resultados evidenciaron un aumento en la autonomía, la capacidad de búsqueda y gestión de información científica, y la aplicación de métodos de investigación, cumpliendo así con el objetivo de adaptar metodologías activas a la enseñanza de la MIE.

La sistematización de experiencias permitió diseñar un procedimiento estructurado para la organización de entornos virtuales, integrando herramientas interactivas y enfoques problémicos.

Este diseño favoreció la participación colaborativa, la retroalimentación continua y la personalización del aprendizaje, aunque se identificaron limitaciones en el desarrollo de habilidades de comunicación oral y en la generalización de situaciones problemáticas invariantes. La investigación cumplió con los criterios de credibilidad, auditabilidad y transferibilidad, validados mediante triangulación de métodos (encuestas, observación, portafolios y juicio de expertos). La coincidencia entre percepciones y evidencias documentales, la documentación del proceso y la valoración de los participantes sobre su aplicabilidad respaldan la solidez del enfoque propuesto. El procedimiento elaborado para la estructuración de los entornos virtuales de MIE, derivado de la experiencia presentada, fue positivamente valorado y demostró su efectividad en la defensa exitosa del trabajo de investigación de todos los estudiantes participantes.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES: Las autoras declaran no tener conflictos de interés.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE LAS AUTORAS Y AGRADECIMIENTOS: A continuación, se menciona la contribución de cada autor, en correspondencia con su participación, utilizando la Taxonomía CRediT:

- María Amelia Muñoz Pentón: Autora principal, Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Recursos, Validación, Visualización, Redacción - borrador original, Redacción - revisión y edición.
- Emma Regina Fierro Martín: Conceptualización, Análisis formal, Metodología, Validación.
- Keila Irene Díaz Tejera: Investigación, Análisis formal, Metodología.

Los autores agradecen el apoyo brindado por el Departamento Educación Laboral Informática y la Facultad de Educación Media de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba, que brindaron el apoyo necesario durante el proceso de investigación.

DECLARACIÓN DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA: Las autoras declaran que la investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la institución responsable, en tanto implicó a seres humanos.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS: Las autoras declaran que los datos utilizados en la investigación realizada se encuentran disponibles sin restricciones de acceso para ser analizados por los interesados en el repositorio: <https://zenodo.org/records/15636760>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbosa-Chacón, J., Barbosa, J., & Rodríguez, M. (2015). Concepto, enfoque y justificación de la sistematización de experiencias educativas. *Perfiles Educativos*, 37(149), 130-149. <https://n9.cl/6sgac>
- Bedregal-Alpaca, N., Cornejo-Aparicio, V., Flores-Silva, S., & Laura-Ochoa, L. (2022). Aprendizaje invertido y aprendizaje cooperativo en la asignatura Innovación y Creatividad: Resultados de una experiencia. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (50), 211-224. <https://n9.cl/hj2mc>
- Bruzón, C. J. (2021). Metodologías activas en entornos virtuales de aprendizaje. Experiencias en la asignatura Oratoria Jurídica, carrera de Derecho, UMET. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(2), 232-241. <https://www.redalyc.org/pdf/7217/721778109027.pdf>
- Buontempo, M. P. (2017). La enseñanza en la era digital. Una guía para la enseñanza y el aprendizaje. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 8(15), 190-192. <https://n9.cl/boq1rw>
- Cárdenas, N. M., Guevara, C. F., Moscoso, S. A., & Álvarez, M. I. (2023). Metodologías activas y las TIC en los entornos de aprendizaje. *Conrado*, 19(91), 397-405. <https://n9.cl/83g5u>
- Castillo, E., & Vázquez, M. (2003). El rigor metodológico en la investigación cualitativa. *Colombia Médica*, 34(3), 164-167. <https://doi.org/10.25100/cm.v34i.3.269>

- Castillo, I. S., Cerezo, M. C., Suárez, B., & Sánchez, S. (2024). Una experiencia de aprendizaje cooperativo en las aulas universitarias. *Profesorado*, 28(3), 287-309. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v28i3.29515>
- Díaz, K. I., Pérez, T., & Peña, Y. (2023). La investigación pedagógica con tecnología en la formación del profesorado. *Conrado*, 19(92), 457-466. <https://n9.cl/3u2uj>
- Fierro, E. R., Muñoz, M. A., & Díaz, K. I. (2016). Experiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la programación, mediante entornos virtuales. *Revista Varela*, 16(45), 256-270. <https://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/166>
- Guamán, V. J., & Espinoza, E. E. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Universidad y Sociedad*, 14(2), 124-131. <https://n9.cl/fzylc4>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education. <https://n9.cl/vj2sb>
- Jiménez, M. C., & Jiménez, M. C. (2022). Entornos Virtuales de Aprendizaje: el desafío de la transición hacia nuevas formas de enseñanza. *Revista Cientific*, 7(23), 327-343. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2022.7.23.17.327-343>
- Li, W., Zhou, X., & Yang, Q. (2021). Designing medical artificial intelligence for in- and out-groups. *Computers in Human Behavior*, 124. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106929>
- Lozano-Ramírez, M. C. (2021). El aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitarios. *Tendencias Pedagógicas*, 37, 90-103. <https://doi.org/10.15366/tp2021.37.008>
- Márquez, A., & García, J. B. (2022). Metodologías activas y diseño universal para el aprendizaje. Influencia de las pautas DUA en el diseño de tareas, actividades y/o ejercicios de aula. *Revista de Neuroeducación*, 3(1), 109-118. <https://n9.cl/kzv5i>
- Martínez, E., Travieso, N., Sagaró del Campo, N. M., Urbina, O., & Martínez, I. (2018). Identificación de las competencias específicas de los profesionales de enfermería en la atención al neonato en estado grave. *MEDISAN*, 22(2), 181-191. <https://n9.cl/qiqyx>
- Morris, N. P., Swinnerton, B., & Coop, T. (2019). Lecture recordings to support learning: A contested space between students and teachers. *Computers & Education*, 140. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103604>
- Muñoz, M. A., Díaz, K. I., & Fierro, E. R. (2018). La formación en investigación educativa para profesores de informática. Una experiencia cubana. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 26, 214-227. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i26.2543>
- Navas, C. (2021). Gestión de un Entorno Virtual de Aprendizaje: el caso del Curso Composición Inglesa II de la Universidad de Costa Rica. *InterSedes*, 22(46), 87-122. <https://doi.org/10.15517/isucr.v22i46.45568>
- Pastora, B., & Fuente, A. (2021). La planificación de estrategias de enseñanza en un entorno virtual de aprendizaje. *UISRAEL*, 8(1), 59-76. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.341>
- Pedró, F. (2021). ¿Quién le pone el cascabel al gato? Un análisis comparativo de las agencias de garantía de la calidad en la educación superior. *Revista Española de Educación Comparada*, 37, 129-152. <https://doi.org/10.5944/reec.37.2021.27880>
- Pourhatami, A., Kaviyani-Charati, M., Kargar, B., Baziyad, H., Kargar, M., & Olmeda-Gómez, C. (2021). Mapping the intellectual structure of the coronavirus field (2000–2020): A co-word analysis. *Scientometrics*, 126(8), 6625-6657. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-04038-2>
- Sánchez, R. (2021). El tema de validez de contenido en la educación y la propuesta de Hernández-Nieto. *Latin-American Journal of Physics Education*, 15(3), 1-5. <https://n9.cl/d6pvh>
- Silva, J., Fernández, E., & Astudillo, A. (2015). Un modelo para el diseño de entornos virtuales de aprendizaje centrados en las E-actividades. *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE*, 1(1), 650. <http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/650-655.pdf>
- Soto-Grant, A. (2022). La gestión por procesos como herramienta fundamental en el aseguramiento de la calidad de las carreras universitarias. *Actualidades Investigativas en Educación*, 22(2), 1-24. <https://doi.org/10.15517/aie.v22i2.48726>

- Tasende, B., & García, L. (2014). Bases, mediaciones y futuro de la Educación a distancia en la sociedad digital. Madrid: Síntesis. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(1), 233-234. <https://n9.cl/568hm>
- Universidad Tecnológica Israel. (2017). *Modelo Educativo 2016-2020*. <https://n9.cl/jccdn>
- Van de Velde, H. (2008). *Sistematización de experiencias*. CICAP/ Volens Centroamérica. <https://n9.cl/j4ssz>

Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia [Creative Commons CC-BY](#).
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.