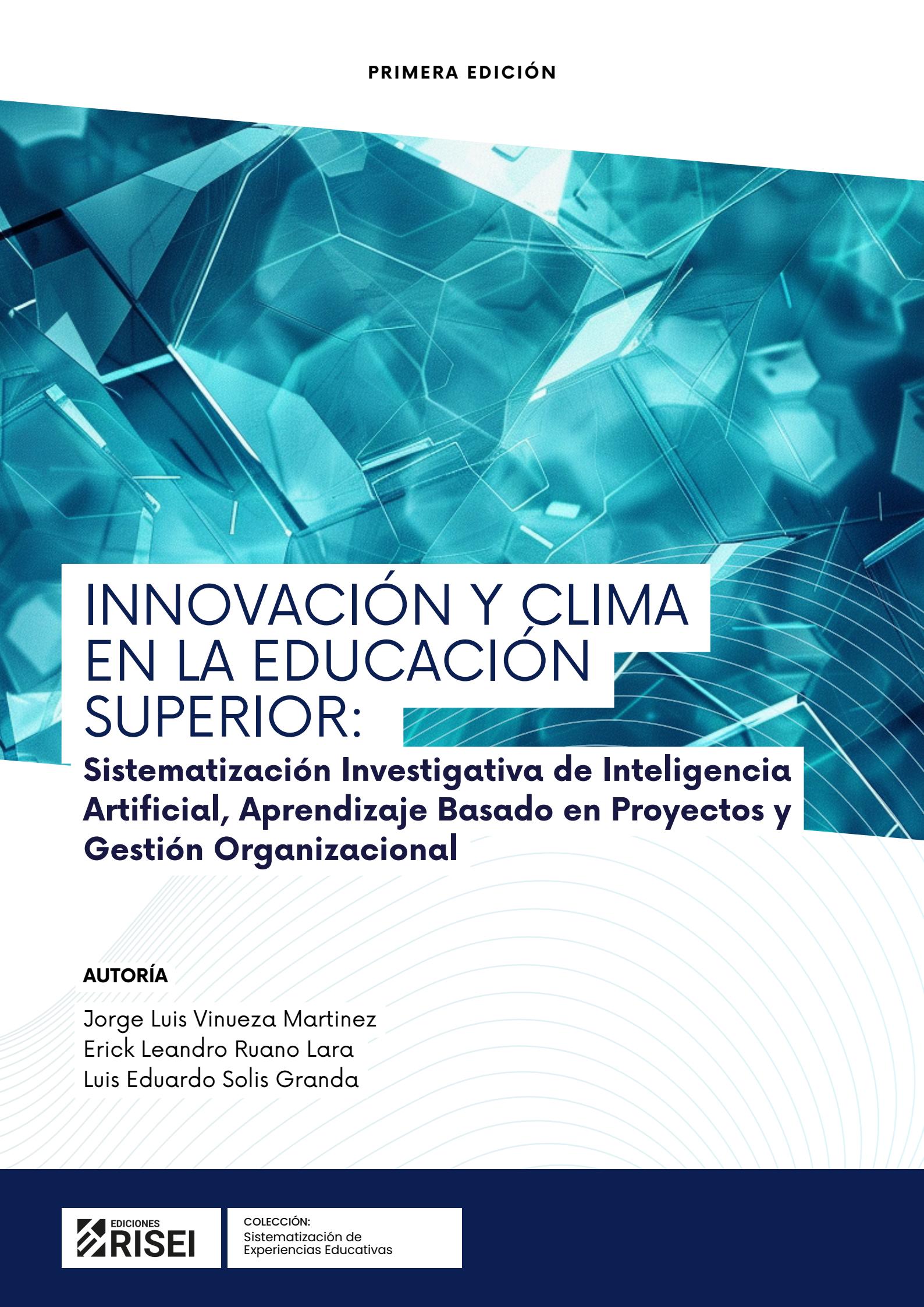


PRIMERA EDICIÓN



INNOVACIÓN Y CLIMA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR:

Sistematización Investigativa de Inteligencia Artificial, Aprendizaje Basado en Proyectos y Gestión Organizacional

AUTORÍA

Jorge Luis Vinueza Martínez
Erick Leandro Ruano Lara
Luis Eduardo Solis Granda

Innovación y clima en la educación superior: sistematización investigativa de inteligencia artificial, aprendizaje basado en proyectos y gestión organizacional

Autores

Jorge Vinueza Martínez
Erick Leandro Ruano Lara
Luis Eduardo Solís Granda

© Ediciones RISEI, 2025.

Todos los derechos reservados.

Este libro se distribuye bajo la licencia Creative Commons Atribución CC BY 4.0 Internacional.

Las opiniones expresadas en esta obra son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la posición de la editorial.

Editorial: Ediciones RISEI.

Colección Sistematización de Experiencias Educativas.

Título del libro: Innovación y clima en la educación superior: sistematización investigativa de inteligencia artificial, aprendizaje basado en proyectos y gestión organizacional .

Autoría: Jorge Vinueza Martínez / Erick Leandro Ruano Lara / Luis Eduardo Solís Granada.

Edición: Primera edición.

Año: 2025.

ISBN: 978-9942-596-36-9.

DOI: <https://doi.org/10.63624/risei.book-978-9942-596-36-9>

Coordinación editorial: Jorge Maza-Córdova y Tomás Fontaines-Ruiz.

Diagramación y diseño: Unidad de Diseño.

Revisión por pares: Sistema doble ciego de revisión externa.

Machala — Ecuador, diciembre de 2025.

Este libro fue diagramado en L^AT_EX.

Disponible en: <https://editorial.risei.org/>

Contacto: info@risei.org

Prólogo

La educación superior latinoamericana atraviesa un momento de transformación profunda. Las universidades, tradicionalmente concebidas como espacios de transmisión de conocimiento, se enfrentan hoy a la necesidad de convertirse en laboratorios de innovación, justicia y pertinencia social. En este contexto, la sistematización de experiencias educativas se erige como una herramienta indispensable: no solo documenta lo vivido, sino que convierte la práctica en conocimiento comunicable, capaz de orientar decisiones pedagógicas, institucionales y políticas. La presente obra reúne tres sistematizaciones desarrolladas en la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), que, aunque distintas en sus objetos de estudio, comparten un hilo conductor: la búsqueda de respuestas creativas y rigurosas a los desafíos contemporáneos de la educación superior. Cada capítulo constituye una ventana hacia un aspecto clave de la formación universitaria: la integración de inteligencia artificial en la gestión de proyectos informáticos, la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos en la enseñanza de programación en contextos heterogéneos, y el análisis del clima organizacional como factor estratégico para potenciar el talento docente.

La sistematización como horizonte

La sistematización no es un ejercicio meramente descriptivo. Es, como señala Jara Holliday, un proceso reflexivo que reconstruye la lógica de lo vivido identifica tensiones y convierte la experiencia en aprendizaje colectivo. En este sentido, los tres capítulos aquí reunidos no se limitan a narrar prácticas aisladas, sino que las transforman en relatos académicos con valor formativo y disciplinar. La sistematización se convierte en puente entre la práctica y la teoría, entre lo particular y lo transferible, entre la vivencia docente y la comunidad académica. Este prólogo busca situar al lector en ese horizonte. Más que una introducción, es una invitación a recorrer las páginas con una mirada crítica y abierta, reconociendo que cada experiencia documentada es también una propuesta de futuro para la educación superior.

Inteligencia artificial y gestión de proyectos informáticos

El primer capítulo, escrito por Jorge Vinueza, aborda la integración de inteligencia artificial generativa en la enseñanza de la gestión de proyectos informáticos. La experiencia se desarrolla en modalidad virtual, con estudiantes distribuidos en distintos continentes, muchos de ellos migrantes ecuatorianos que encuentran en la educación en línea una oportunidad de superación. El relato muestra cómo la IA se convierte en un recurso pedagógico para transformar ideas iniciales en entregables verificables: desde el *Business Case* hasta la *Estructura de Desglose de Trabajo*. La dificultad inicial de los estudiantes para formalizar metodologías se convierte en motor de innovación docente, al diseñar prácti-

cas secuenciales y recursos digitales que guían la transición desde la conceptualización general hasta la aplicación técnica.

Lo valioso de esta sistematización es que no se limita a mostrar logros, sino que reconoce tensiones: la heterogeneidad cultural, la conectividad desigual, la sobrecarga cognitiva. Al hacerlo, ofrece un modelo replicable que combina rigor metodológico con sensibilidad pedagógica. La IA aparece no como sustituto del docente, sino como mediador que potencia la autonomía, la autorregulación y la capacidad crítica de los estudiantes.

Aprendizaje Basado en Proyectos en programación

El segundo capítulo, elaborado por Erick Leandro Ruano, se centra en la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la asignatura *Técnicas de Programación*. El grupo participante se caracteriza por su heterogeneidad: algunos estudiantes cuentan con experiencia previa en programación, mientras que otros se enfrentan por primera vez a la lógica computacional. El ABP se convierte en estrategia para gestionar esa diversidad, permitiendo que cada estudiante avance desde sus propios saberes previos y construya significados a partir de desafíos auténticos. Los proyectos en JavaScript no solo fortalecen competencias técnicas, sino también transversales: trabajo en equipo, comunicación, adaptabilidad. La sistematización documenta cómo la metodología activa favorece aprendizajes profundos y transferibles, al tiempo que reconoce tensiones vinculadas a la brecha digital, la ansiedad frente al error y la desigualdad en recursos tecnológicos. El valor de esta experiencia radica en mostrar que la heterogeneidad no es un obstáculo, sino un recurso pedagógico cuando se gestiona con estrategias intencionales.

Clima organizacional y talento docente El tercer capítulo, escrito por Luis Eduardo Solís, aborda un tema menos explorado en la literatura pedagógica: el clima organizacional como factor estratégico para potenciar el talento docente. A través de observación participante y análisis cualitativo, se identifican cinco dimensiones críticas: comunicación, reconocimiento, participación, claridad y seguridad psicológica. El hallazgo central es contundente: mejorar el clima organizacional no requiere recursos extraordinarios, sino liderazgo reflexivo y compromiso institucional. La seguridad psicológica, en particular, emerge como mediador crítico para que los docentes se atrevan a innovar. En universidades públicas donde la precarización laboral es frecuente, generar espacios de reconocimiento y participación equitativa se convierte en condición indispensable para liberar el talento académico. Esta sistematización aporta una mirada institucional que complementa las experiencias pedagógicas de los capítulos anteriores. Mientras aquellos se centran en la innovación en el aula, este capítulo recuerda que la calidad educativa depende también de las condiciones organizacionales que habilitan o limitan la acción docente.

Un hilo común: innovación, equidad y sostenibilidad

Aunque los tres capítulos abordan objetos distintos —IA en proyectos informáticos, ABP en programación y clima organizacional—, comparten un hilo común: la búsqueda de innovación pedagógica y organizacional en escenarios de diversidad y precariedad. En todos los casos, la sistematización permite reconocer tensiones y convertirlas en aprendizajes colectivos. La IA enfrenta la brecha entre creatividad y formalización metodológica; el ABP gestiona la heterogeneidad estudiantil; el clima organizacional aborda la precari-

zación docente. En conjunto, estas experiencias muestran que la educación superior requiere estrategias que integren tecnología, metodologías activas y gestión institucional, siempre con un horizonte de equidad y sostenibilidad.

Invitación al lector

Este prólogo no pretende sustituir la lectura de los capítulos, sino preparar el terreno para ella. Invita al lector a recorrer las páginas con una mirada crítica, reconociendo que cada experiencia documentada es también una propuesta de futuro. La educación superior latinoamericana necesita relatos como estos: sistematizaciones que convierten la práctica en conocimiento, que muestran logros y tensiones, que ofrecen modelos replicables y que recuerdan que la innovación no es un lujo, sino una necesidad. El lector encontrará aquí no solo descripciones de experiencias, sino reflexiones profundas sobre la pertinencia social de la educación, la equidad en el acceso y la sostenibilidad institucional. Encontrará también un llamado a la acción: a replicar, adaptar y transformar estas prácticas en otros contextos, reconociendo que la educación es siempre un proceso situado y colectivo.

Índice general

Prólogo	i
1. Sistematización de experiencias educativas con inteligencia artificial en gestión de proyectos informáticos.	1
1.1. Introducción	4
1.2. Experiencia didáctica como objeto de estudio	5
1.2.1. Problematización del proceso formativo	5
1.2.2. Propósito y enfoque metodológico de la sistematización	6
1.2.3. Criterios de valor de la propuesta educativa	8
1.2.4. Delimitación del objeto de estudio	10
1.3. Fundamentación conceptual y operativa de la experiencia	11
1.3.1. Transición hacia la fundamentación conceptual y operativa	11
1.3.2. Conceptos estructurantes de la experiencia	12
1.3.3. Dimensiones de análisis de la experiencia	14
1.3.4. Construcción de indicadores de análisis	17
1.3.5. Fuentes y métodos de verificación	20
1.4. Justificación teórica del conjunto	23
1.4.1. Justificación de conceptos y dimensiones	23
1.4.2. Justificación de indicadores	24
1.4.3. Justificación de fuentes y métodos	25
1.4.4. Síntesis final del conjunto	25
1.5. Vínculo con el currículo y el perfil de la carrera	27
1.5.1. Transición al vínculo curricular	27
1.5.2. Competencias del perfil de carrera trabajadas en la experiencia	27
1.5.3. Resultados de aprendizaje vinculados al currículo	29
1.5.4. Actividades y evidencias articuladas al diseño curricular	32
1.5.5. Reflexión crítica sobre la alineación curricular	34
1.5.6. Síntesis integradora del vínculo curricular	36
1.6. Ecosistema estratégico (Estrategias y relaciones)	37
1.6.1. Transición hacia la operacionalización estratégica	37
1.6.2. Estrategias núcleo que sustentaron la experiencia	38
1.6.3. Estrategias de soporte aplicadas	41
1.6.4. Estrategias de contingencia desplegadas	42
1.6.5. Arquitectura del ecosistema estratégico y resultados	44
1.6.6. Justificación del logro de competencias.	47
1.7. Evaluación, indicadores, instrumentos y análisis	49
1.7.1. Transición hacia la evaluación	49
1.7.2. Instrumentos de evaluación aplicados	50
1.7.3. Indicadores de evaluación y criterios de validez	52
1.7.4. Análisis preliminar de evidencias	54
1.7.5. Reflexión sobre validez, sesgos y factibilidad	55

Tabla de Contenidos

1.7.6. Cierre integrador de la evaluación	57
1.8. Reflexión crítica y transferencia de la experiencia	58
1.8.1. Transición hacia la reflexión final	58
1.8.2. Reflexión crítica sobre la experiencia	59
1.8.3. Tensiones, desafíos y aprendizajes emergentes	60
1.8.4. Aprendizajes personales, colectivos e institucionales	61
2. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para la enseñanza de programación en contextos heterogéneos	72
2.1. Introducción	75
2.1.1. Contexto institucional y académico	75
2.1.2. Descripción del grupo y condiciones iniciales	76
2.1.3. Problema formativo identificado	77
2.1.4. Propósito de la sistematización	79
2.1.5. Valor y pertinencia de la experiencia	80
2.1.6. Delimitación del objeto de estudio	81
2.2. Fundamentación conceptual y operativa de la experiencia	82
2.2.1. Conceptos estructurantes	82
2.2.2. Dimensiones analíticas	85
2.2.3. Indicadores de análisis	86
2.2.4. Fuentes y métodos de verificación	88
2.2.5. Justificación teórica del conjunto	89
2.3. Vínculo con el currículo y el perfil profesional	91
2.3.1. Competencias del perfil de egreso movilizadas	91
2.3.2. Resultados de aprendizaje vinculados	93
2.3.3. Actividades formativas desarrolladas	94
2.3.4. Evidencias observables del aprendizaje	96
2.3.5. Alineación curricular y tensiones formativas	97
2.4. Ecosistema estratégico de la experiencia	99
2.4.1. Estrategias núcleo implementadas	99
2.4.2. Estrategias de soporte aplicadas	100
2.4.3. Estrategias de contingencia desplegadas	102
2.4.4. Arquitectura del ecosistema (diagrama y relato)	103
2.4.5. Síntesis integradora del ecosistema	105
2.5. Evaluación de la experiencia	106
2.5.1. Instrumentos de evaluación utilizados	106
2.5.2. Indicadores de evaluación y criterios de validez	107
2.5.3. Análisis preliminar de evidencias	109
2.5.4. Validez, sesgos y factibilidad del proceso	111
2.6. Reflexión crítica y transferibilidad	113
2.6.1. Aportes pedagógicos, institucionales y profesionales	113
2.6.2. Tensiones, dilemas y resistencias	114

2.6.3. Aprendizajes personales, colectivos e institucionales	116
2.6.4. Sentido formativo de la sistematización	118
2.6.5. Potencial de transferibilidad a otros contextos	119
2.7. Conclusiones	120
2.7.1. Principales hallazgos de la sistematización	120
2.7.2. Recomendaciones para la práctica docente	121
2.7.3. Proyección institucional y líneas de mejora	122
3. Clima organizacional como factor estratégico en educación superior	129
3.1. Introducción y contextualización	132
3.1.1. Problematización del Clima Organizacional	132
3.1.2. Fundamentación Teórica	132
3.1.3. Estructura de la Experiencia Sistematizada	133
3.2. Fundamentos Conceptuales y Operativos de la Investigación	133
3.2.1. Competencias Profesionales Vinculadas	133
3.2.2. Análisis Crítico y Diagnóstico Organizacional	133
3.2.3. Investigación Organizacional y Toma de Decisiones	134
3.2.4. Ética Organizacional y Responsabilidad Social	134
3.2.5. Trazabilidad de Aprendizajes	134
3.3. Articulación con el Perfil de Egreso y Competencias Integrales	135
3.3.1. Articulación Intencionada con Perfil de Egreso	135
3.3.2. Competencias Integrales: Fundamentos Conceptuales	135
3.3.3. Metodología: Diseño, Recolección y Análisis de Datos	135
3.3.4. Diagnóstico Crítico del Ambiente Organizacional	136
3.3.5. Gestión Estratégica del Clima y Liderazgo Ético	136
3.4. Operacionalización Estratégica de Intervenciones en Clima	137
3.4.1. Introducción: propósito y vinculación con Manual RISEI	137
3.4.2. Fundamentos Teóricos de la Sistematización	137
3.4.3. Desarrollo Metodológico: Operacionalización de Estrategias	137
3.4.4. Resultados y Evidencias por Competencia	138
3.4.5. Reflexión Crítica y Prospectiva	138
3.5. Evaluación Integral de Resultados de Aprendizaje	138
3.5.1. Introducción: Propósito de Evaluación	138
3.5.2. Instrumentos de Evaluación Diseñados	139
3.5.3. Indicadores de Evaluación Operacionalizados	139
3.5.4. Análisis Integral de Evidencias Recolectadas	139
3.5.5. Hallazgos Clave y Sostenibilidad	140
3.6. Síntesis Integrada, Implicaciones y Prospectiva	140
3.6.1. Síntesis Integrada de Hallazgos Principales	140
3.6.2. Implicaciones Teóricas y Conceptuales	141
3.6.3. Recomendaciones Prácticas para Mejora	141
3.6.4. Transferencia a Otros Contextos	142

Tabla de Contenidos

3.6.5. Conclusión y Perspectivas Futuras	142
--	-----

1

Sistematización de experiencias educativas con inteligencia artificial en gestión de proyectos informáticos.

Jorge Vinueza Martínez ¹

Este capítulo sistematiza una experiencia educativa en la asignatura Gestión de Proyectos Informáticos, donde se integró la inteligencia artificial generativa como apoyo al aprendizaje, la reflexión y la producción académica. El objetivo fue analizar su aporte a los procesos de planificación, ejecución y evaluación de proyectos. La sistematización se desarrolló mediante revisión documental, reconstrucción narrativa y análisis de evidencias. Los resultados evidencian mejoras en la comprensión conceptual, la autonomía estudiantil y la capacidad crítica para integrar tecnologías emergentes en el contexto universitario.

¹Universidad Estatal de Milagro, jvinuezam@unemi.edu.ec.

Índice

1.1. Introducción	4
1.2. Experiencia didáctica como objeto de estudio	5
1.2.1. Problematización del proceso formativo	5
1.2.2. Propósito y enfoque metodológico de la sistematización	6
1.2.3. Criterios de valor de la propuesta educativa	8
1.2.4. Delimitación del objeto de estudio	10
1.3. Fundamentación conceptual y operativa de la experiencia	11
1.3.1. Transición hacia la fundamentación conceptual y operativa	11
1.3.2. Conceptos estructurantes de la experiencia	12
1.3.3. Dimensiones de análisis de la experiencia	14
1.3.4. Construcción de indicadores de análisis	17
1.3.5. Fuentes y métodos de verificación	20
1.4. Justificación teórica del conjunto	23
1.4.1. Justificación de conceptos y dimensiones	23
1.4.2. Justificación de indicadores	24
1.4.3. Justificación de fuentes y métodos	25
1.4.4. Síntesis final del conjunto	25
1.5. Vínculo con el currículo y el perfil de la carrera	27
1.5.1. Transición al vínculo curricular	27
1.5.2. Competencias del perfil de carrera trabajadas en la experiencia	27
1.5.3. Resultados de aprendizaje vinculados al currículo	29
1.5.4. Actividades y evidencias articuladas al diseño curricular	32
1.5.5. Reflexión crítica sobre la alineación curricular	34
1.5.6. Síntesis integradora del vínculo curricular	36
1.6. Ecosistema estratégico (Estrategias y relaciones)	37
1.6.1. Transición hacia la operacionalización estratégica	37
1.6.2. Estrategias núcleo que sustentaron la experiencia	38

1.6.3. Estrategias de soporte aplicadas	41
1.6.4. Estrategias de contingencia desplegadas	42
1.6.5. Arquitectura del ecosistema estratégico y resultados	44
1.6.6. Justificación del logro de competencias.	47
1.7. Evaluación, indicadores, instrumentos y análisis	49
1.7.1. Transición hacia la evaluación	49
1.7.2. Instrumentos de evaluación aplicados	50
1.7.3. Indicadores de evaluación y criterios de validez	52
1.7.4. Análisis preliminar de evidencias	54
1.7.5. Reflexión sobre validez, sesgos y factibilidad	55
1.7.6. Cierre integrador de la evaluación	57
1.8. Reflexión crítica y transferencia de la experiencia	58
1.8.1. Transición hacia la reflexión final	58
1.8.2. Reflexión crítica sobre la experiencia	59
1.8.3. Tensiones, desafíos y aprendizajes emergentes	60
1.8.4. Aprendizajes personales, colectivos e institucionales	61

1.1. Introducción

Bienvenidas y bienvenidos a un espacio educativo donde la gestión de proyectos informáticos se convierte en una experiencia de alcance global y socialmente significativa. La propuesta se desarrolla en la Universidad Estatal de Milagro, en la carrera de Tecnologías de la Información, durante el séptimo nivel académico, en el curso de Gestión de Proyectos Informáticos impartido en modalidad en línea en el período abril–julio de 2025. Los participantes son estudiantes distribuidos en Europa, América del Norte y Latinoamérica, muchos de ellos migrantes ecuatorianos que trabajan en el exterior y encuentran en esta modalidad la posibilidad de avanzar en su formación universitaria (Guraziu, 2023). La universidad, a través de centros de apoyo en España y Nueva York, trabaja activamente en el reconocimiento de títulos, lo que fortalece la pertinencia de esta propuesta académica y abre oportunidades de retorno profesional a quienes residen fuera del país (Sapién Aguilar et al., 2023).

En la primera clase sincrónica, pedí a los equipos que mostraran cómo organizarían el alcance de un proyecto. Con entusiasmo, varios compartieron diagramas en pantalla que se asemejaban a mapas conceptuales o mentales. Sin embargo, al analizarlos, notamos que no correspondían todavía a una estructura formal de desglose de trabajo. Ese momento fue revelador: los estudiantes tenían claridad para expresar ideas, pero aún les faltaban herramientas metodológicas para transformarlas en entregables verificables con responsables, tiempos y costos (Odeh & Patanakul, 2024). La experiencia estuvo marcada por varias condiciones determinantes: la diversidad cultural y académica de los estudiantes, las diferencias horarias entre continentes, la conectividad inestable y la necesidad de coordinar gran parte de las actividades de manera asincrónica. Para sostener el aprendizaje, se dispuso de materiales planificados con antelación: compendios, guías del estudiante, presentaciones en diapositivas, guías de trabajo práctico no asistidas y trabajos autónomos de investigación. Estos insumos no solo apoyaron el desarrollo de competencias técnicas, sino que también estimularon la autorregulación, el aprendizaje autónomo y la disciplina, competencias clave en la modalidad virtual (Pinto Carreiro et al., 2023; Salm & McKinney, 2024).

Este contexto no es un simple telón de fondo, sino el marco que explica la magnitud y el valor de la experiencia. Trabajar con estudiantes de distintos continentes, muchos de ellos migrantes en búsqueda de oportunidades de superación, y acompañarlos en el reto de transformar ideas en proyectos gestionables bajo estándares internacionales, otorga a

esta práctica una dimensión que trasciende lo académico. Más que un curso, se convirtió en un puente formativo y social, donde la educación en línea demostró su capacidad para conectar realidades, superar limitaciones y abrir horizontes de desarrollo profesional (Even, 2024; Ozsoy & Sezgili, 2024; Suciu et al., 2023).

1.2. Experiencia didáctica como objeto de estudio

1.2.1. Problematización del proceso formativo

El principal reto de la práctica formativa fue la dificultad de los estudiantes para transformar la creatividad y las ideas iniciales en entregables formales de gestión de proyectos informáticos. Aunque podían proponer soluciones innovadoras, existía un vacío al momento de formalizar metodologías y documentos como el Business Case, el Project Charter o la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT). Este déficit es reconocido en la literatura académica, que ha señalado los obstáculos en la transición entre el planteamiento conceptual y la formalización metodológica en la enseñanza de la gestión de proyectos (Odeh & Patanakul, 2024; Pinto Carreiro et al., 2023).

1.2.1.1. Relevancia profesional del problema

La relevancia de este problema radica en que la planificación estructurada de proyectos informáticos no es solo un requisito académico, sino una competencia esencial en el campo profesional de las Tecnologías de la Información. Tal como sostiene Even (2024), integrar principios de gestión de proyectos en la educación superior contribuye a que los estudiantes desarrollen habilidades aplicables en entornos laborales reales. En el ámbito de la informática, esta competencia se vuelve crítica porque garantiza que los futuros profesionales puedan gestionar proyectos de software, infraestructura tecnológica o servicios digitales con calidad, tiempo y costos controlados.

No resolver este vacío habría significado que los estudiantes continuaran produciendo entregas incompletas y poco útiles para la práctica profesional. La consecuencia inmediata sería una brecha en la empleabilidad, ya que los egresados no contaría con la capacidad de liderar proyectos tecnológicos con estándares internacionales. Como señalan Suciu et al. (2023), cuando no se aplican marcos metodológicos claros en cursos basados en proyectos, los resultados suelen carecer de pertinencia y coherencia, afectando la preparación de los futuros profesionales.

1.2.1.2. Evidencias empíricas del problema

Una evidencia concreta de este problema emergió en la primera sesión de clase. El ejercicio buscaba que los estudiantes conectaran con la conceptualización básica de la gestión de proyectos y asociaran conocimientos previos con aplicaciones del mundo real. Al pedirles la construcción de una EDT, muchos equipos presentaron diagramas de ideas o mapas conceptuales sin jerarquías ni dependencias. Aunque mostraron motivación, los productos evidenciaron una falta de dominio en técnicas de planificación propias de los proyectos informáticos. Esta situación coincide con lo identificado por Ozsoy y Sezgili (2024), quienes destacan que la transición de lo conceptual a lo técnico requiere de un andamiaje pedagógico progresivo en programas de gestión de proyectos.

Mientras Odeh y Patanakul (2024) destacan la relevancia de proyectos modelados sobre casos reales, Ozsoy y Sezgili (2024) advierten que la transferencia pedagógica efectiva depende de la mediación docente. En esta propuesta, ambas perspectivas convergen, al combinar prácticas auténticas con acompañamiento guiado.

En definitiva, el problema central consistió en cómo lograr que los estudiantes transiten desde la comprensión general de la gestión de proyectos hasta la aplicación concreta en proyectos informáticos, transformando conocimientos previos en competencias técnicas sólidas. Este reto se convirtió en motor de innovación pedagógica, orientando el diseño de prácticas secuenciales y recursos de apoyo que permitieran guiar a los estudiantes en esa transición. Como enfatizan Sapién Aguilar et al. (2023), la sistematización de experiencias educativas posibilita reconocer tensiones formativas y convertirlas en aprendizajes colectivos. De este modo, este puente abre el camino al siguiente: el propósito de la sistematización, que dará dirección al relato.

1.2.2. Propósito y enfoque metodológico de la sistematización

1.2.2.1. Enfoque epistemológico

Desde un enfoque **socioconstructivista**, esta propuesta se fundamenta en la idea de que el conocimiento se construye activamente mediante la interacción, la reflexión y la aplicación contextualizada de saberes técnicos. A su vez, la perspectiva **crítica y socio-cultural** orienta el análisis de la experiencia, al reconocer las condiciones estructurales y tecnológicas que median el aprendizaje en contextos virtuales.

Se optó por la **sistematización de experiencias** como enfoque metodológico, ya que permite reconstruir, analizar e interpretar una práctica educativa desde la vivencia del docente y los participantes, diferenciándose de otras metodologías cualitativas como el **estudio de caso** o la **investigación-acción**, cuyo propósito es intervenir o generalizar resultados. En cambio, la sistematización busca comprender los procesos y aprendizajes que emergen de la práctica misma, generando conocimiento situado y reflexivo (Sapién Aguilar et al., 2023).

1.2.2.2. Propósito central de la sistematización

El propósito de esta sistematización es mostrar cómo la enseñanza de la gestión de proyectos informáticos, en modalidad virtual, puede convertirse en una estrategia para transformar la creatividad estudiantil en competencias profesionales sólidas, articulando teoría, práctica y estándares internacionales.

Este propósito surge de la necesidad de dotar de dirección y sentido a la experiencia docente. La sistematización, entendida como un proceso reflexivo, permite recuperar lo vivido y convertirlo en conocimiento comunicable. Estudios recientes destacan que la sistematización de experiencias favorece tanto la innovación como la generación de aprendizajes colectivos cuando se orienta por una intencionalidad clara (Guerra Ayala et al., 2023). En este caso, la intencionalidad es doble: mostrar cómo los estudiantes logran apropiarse de metodologías de gestión de proyectos informáticos en modalidad virtual, y demostrar que el diseño de materiales y prácticas articuladas constituye un entorno eficaz para desarrollar competencias aplicables en el campo de TI.

1.2.2.3. Relevancia y aportes

La relevancia de este propósito radica en que la enseñanza de la gestión de proyectos, especialmente en entornos tecnológicos, enfrenta el desafío de trasladar marcos teóricos generales a contextos específicos como los proyectos de TI. Investigaciones recientes confirman que aún existen vacíos en la integración entre teoría y práctica en programas de formación en gestión de proyectos, lo que justifica la necesidad de documentar y difundir experiencias pedagógicas exitosas (Ozsoy & Sezgili, 2024; Pinto Carreiro et al., 2023). Al sistematizar esta práctica formativa se busca, además, contribuir a la literatura académica con un estudio que muestre prácticas adaptables a contextos educativos diversos y digitalizados.

Con este capítulo se pretende ofrecer un modelo replicable de enseñanza de la gestión de proyectos informáticos en modalidad virtual, que sirva a instituciones que atienden poblaciones heterogéneas. También se busca fortalecer la práctica docente como conocimiento comunicable, resaltando que convertir la experiencia en relato académico constituye un aporte para la innovación educativa y la consolidación institucional (Salm & McKinney, 2024). El lector podrá encontrar aprendizajes transferibles sobre la importancia de secuenciar actividades, diseñar entregables verificables y acompañar a los estudiantes en la transición desde la conceptualización general hasta la aplicación técnica en proyectos reales.

En síntesis, el propósito de esta sistematización es transformar una práctica docente en un relato académico con valor formativo y disciplinar. Esto no solo consolida aprendizajes para estudiantes y docentes, sino que abre un horizonte de aportes hacia la comunidad académica de gestión de proyectos informáticos. Como señalan Szulevicz y Arnfred (2025), la sistematización y los enfoques sistémicos en educación permiten comprender tensiones formativas, convertirlas en aprendizajes colectivos y orientar innovaciones hacia el futuro. Con ello, se abre paso al siguiente puente: los criterios de valor, donde se argumentará por qué esta experiencia merece ser leída y considerada valiosa.

1.2.3. Criterios de valor de la propuesta educativa

1.2.3.1. Innovación pedagógica

Lo que hace distintiva esta propuesta es combinar la gestión de proyectos informáticos en modalidad virtual con un esquema progresivo de actos de aprendizaje: los estudiantes avanzan desde ideas conceptuales hasta entregables estructurados. No se limita a la digitalización, sino que busca un diseño formativo que dé coherencia a las fases del proyecto. Este enfoque se alinea con prácticas innovadoras identificadas en la literatura de educación tecnológica, que enfatizan la necesidad de estrategias de enseñanza y aprendizaje centradas en el estudiante y mediadas por la tecnología para el logro de objetivos académicos (Briceño Toledo et al., 2020; Varguillas & Bravo, 2020).

1.2.3.2. Beneficios formativos

Entre los beneficios observados están: los estudiantes lograron producir entregables formales (EDT, cronogramas, planes subsidiarios), fortalecieron su autonomía digital y

su capacidad de coordinar en entornos virtuales. Para los docentes, la experiencia permitió ajustar la estrategia de acompañamiento y generar un modelo documentado. Estudios recientes destacan que experiencias formativas estructuradas y el uso efectivo de tecnologías mejoran las competencias técnicas y el compromiso de los estudiantes en cursos de tecnología, promoviendo una mejor comprensión de conceptos técnicos y el desarrollo de competencias digitales (Santiago-Trujillo & Garvich-Ormeño, 2024).

Este modelo puede adaptarse a otros cursos de informática, ingeniería o tecnología que operan en modalidad virtual. Su estructura modular y progresiva soporta ajustes según contexto institucional. Además, el uso de plataformas digitales bien organizadas permite su transferencia sin necesidad de infraestructura física costosa. La evidencia sugiere que la modularidad y la claridad en las indicaciones son características clave para la replicabilidad de modelos educativos en ingeniería virtual (Castillo Rosas et al., 2021).

1.2.3.3. Tensiones y límites

No obstante, este proceso de enseñanza-aprendizaje también enfrentó **tensiones y límites**. La heterogeneidad de niveles técnicos, la conectividad desigual y la sobrecarga cognitiva propia de la modalidad virtual plantea dilemas éticos y pedagógicos sobre la equidad en los procesos de evaluación y acompañamiento. Reconocer estas tensiones no debilita la propuesta, sino que la **enriquece críticamente** y evidencia la necesidad de estrategias diferenciadas y más inclusivas en la enseñanza de la gestión de proyectos informáticos.

En síntesis, esta sistematización es valiosa porque integra innovación pedagógica, genera impacto formativo real y ofrece posibilidades de réplica en diferentes contextos educativos. Demuestra cómo transformar la motivación inicial de los estudiantes en competencias tangibles de gestión en TI. Además, como señalan Guerra Ayala et al. (2023), la sistematización constituye una vía para convertir la práctica en conocimiento compartido y aprendizaje colectivo, lo que refuerza su valor académico. Con estos criterios de valor se fortalece la pertinencia del capítulo y se prepara el camino hacia el Quinto Puente: Delimitación del objeto de estudio, donde se definirán con claridad los límites y alcances del relato académico.

1.2.4. Delimitación del objeto de estudio

El objeto de estudio de esta sistematización es el proceso de enseñanza-aprendizaje de la gestión de proyectos informáticos en modalidad virtual, con énfasis en cómo los estudiantes transitaron desde la conceptualización general de la gestión de proyectos hasta la producción de entregables técnicos verificables. La atención se centra en el acompañamiento pedagógico y en la secuencia de prácticas que facilitaron este tránsito formativo.

La delimitación temporal corresponde al semestre académico abril–julio de 2025, en la asignatura Gestión de Proyectos Informáticos de la carrera de Tecnologías de la Información. La población considerada incluye a estudiantes de séptimo nivel, participantes de clases sincrónicas, actividades asincrónicas y prácticas no asistidas. La delimitación espacial es la modalidad virtual, sustentada en recursos digitales planificados (compendios, guías, presentaciones y trabajos autónomos). Quedan fuera otros cursos o niveles de la carrera y cualquier intervención extracurricular.

Los **criterios de inclusión** consideraron únicamente a los estudiantes que completaron todas las fases del curso (sincrónica, asincrónica y práctica). Se excluyeron los registros incompletos o interrumpidos por causas externas. Además, la **evidencia analizada** incluye entregables digitales, registros de participación en foros y reflexiones finales. Esta delimitación garantiza coherencia interna y consistencia analítica.

Se asume que acotar a un curso y período específicos permite construir un relato coherente, comunicable y evaluable sin perder riqueza contextual. El recorte busca hacer visible el impacto pedagógico de una propuesta puntual con potencial de réplica. La literatura reciente respalda que una delimitación clara del objeto fortalece la validez y la consistencia del análisis Coker (2022) y que la sistematización, cuando está bien acotada, convierte la práctica en aprendizaje colectivo comunicable a la comunidad académica (Guerra Ayala et al., 2023).

En síntesis, el objeto de estudio queda definido como el proceso formativo de estudiantes de séptimo nivel en la asignatura de Gestión de Proyectos Informáticos, en modalidad virtual, durante abril–julio de 2025, focalizado en la transición desde la conceptualización hasta la formalización de entregables. Esta delimitación otorga foco, pertinencia y coherencia al capítulo y establece el marco para su desarrollo completo en los siguientes apartados.

1.3. Fundamentación conceptual y operativa de la experiencia

1.3.1. Transición hacia la fundamentación conceptual y operativa

*Desde una perspectiva formativa, la experiencia desarrollada en el Módulo 1 permitió situarme en un escenario de práctica docente orientado a la innovación, enfocado en la enseñanza de la gestión de proyectos informáticos bajo la modalidad virtual. Este proceso se desplegó en un contexto diverso, donde confluieron estudiantes de distintas realidades culturales, geográficas y académicas, lo que enriqueció plenamente la dinámica del aprendizaje. No obstante, esta diversidad también implicó retos en la adaptación metodológica y en la mediación tecnológica, que demandaron ajustes continuos en las estrategias de comunicación y acompañamiento. Además, este intercambio de realidades generó un entorno colaborativo que favoreció la comprensión intercultural y el pensamiento crítico. Desde el inicio, la planificación de recursos digitales —como guías, compendios y actividades autónomas— buscó fomentar la autonomía, la autorregulación y la participación activa de los estudiantes. En este sentido, a lo largo del módulo, la mediación pedagógica se convirtió en un hilo conductor que vinculó la teoría con la práctica, articulando entregables progresivos como el *Business Case*, el *Project Charter* y la EDT, que sirvieron como evidencias del desarrollo de competencias profesionales. Bajo un enfoque socio-constructivista y con una mirada constante hacia la innovación pedagógica, se evidenció que la educación virtual puede constituirse en un auténtico espacio para la construcción colectiva del conocimiento (Sapién Aguilar et al., 2023; Vygotsky, 1978). La reflexión sistematizada de esta experiencia permitió comprender que enseñar en entornos digitales no solo implica el dominio de herramientas, sino también la capacidad de generar vínculos significativos entre la práctica docente, el pensamiento crítico y la formación profesional de los estudiantes. Si bien la virtualidad amplía las posibilidades de aprendizaje colaborativo, también exige repensar los mecanismos de evaluación y el acompañamiento docente para evitar la fragmentación del proceso formativo.*

En consecuencia, el relato deja de centrarse únicamente en la experiencia vivida y se adentra en la exposición de los fundamentos conceptuales y operativos que sostienen la propuesta. Es el tránsito hacia una mirada más analítica, donde los pilares teóricos y metodológicos se convierten en la base para comprender el sentido y la estructura del trabajo realizado. En este nuevo apartado, se profundiza en nociones clave como la sis-

tematización de experiencias, la gestión de proyectos informáticos, la educación virtual, el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias profesionales, organizadas en cuatro dimensiones fundamentales: pedagógica, tecnológica, formativa y reflexiva. Junto a este marco, se introducen los indicadores de análisis —participación, autonomía, desarrollo técnico, apropiación metodológica y transferencia del aprendizaje— que servirán para valorar el alcance de la experiencia, apoyados en fuentes teóricas recientes que enriquecen su sustento (Even, 2024; Odeh & Patanakul, 2024; Pinto Carreiro et al., 2023). Finalmente, se describen los métodos utilizados, como el análisis documental, la codificación temática y la triangulación reflexiva Guerra Ayala et al. (2023), concebidos para aportar una lectura rigurosa y situada que permite reconocer la experiencia no solo como un proceso formativo, sino también como una investigación educativa con auténtico valor académico y capacidad transformadora.

1.3.2. Conceptos estructurantes de la experiencia

Todo proceso de sistematización educativa se sostiene en un conjunto de conceptos que actúan como ejes interpretativos, capaces de dar sentido y orientar la lectura de la experiencia. *En efecto*, en esta práctica docente, esos conceptos estructurantes se definen con claridad: la sistematización de experiencias educativas, la gestión de proyectos informáticos, la educación virtual y los entornos digitales, el aprendizaje autónomo y la autorregulación, y las competencias profesionales vinculadas con su transferencia al mundo laboral. Estos cinco pilares, más que simples categorías teóricas, configuran el marco sobre el cual se articulan las acciones desarrolladas, estableciendo un puente entre la planificación y la ejecución, entre la práctica pedagógica y los resultados alcanzados; *lo que significa que*, al integrarse, permiten una interpretación integral que conecta lo pedagógico, lo tecnológico y lo profesional, ofreciendo así una visión completa y cohesionada del proceso formativo vivido.

La sistematización de experiencias educativas constituye el eje metodológico central de este trabajo, pues es el proceso que permite transformar la práctica docente en conocimiento reflexionado. A través de ella, la enseñanza deja de ser una sucesión de acciones aisladas y se convierte en un ejercicio de comprensión profunda sobre lo vivido. Este proceso implica revisar con sentido crítico cada etapa, decisión y aprendizaje, reconociendo los aciertos, los retos y las lecciones que deja el camino recorrido. Como plantea Noriega Ardila (2019), la sistematización se presenta como una vía de innovación y de desarro-

llo profesional, ya que fomenta una reflexión auténtica sobre los procesos pedagógicos y sus resultados. En esta experiencia, más que una técnica, se asumió como una actitud permanente de análisis y mejora, que transforma la práctica en objeto de estudio y en oportunidad de crecimiento docente.

En cuanto a la gestión de proyectos informáticos, constituye el campo disciplinar donde se sitúa la experiencia. En este ámbito, los estudiantes se enfrentan al desafío de integrar saberes técnicos, metodológicos y organizativos para planificar, ejecutar y controlar proyectos tecnológicos en entornos virtuales. La formación en este campo exige no solo dominar marcos de referencia como el PMBOK o las metodologías ágiles, sino también adaptarlos a escenarios colaborativos mediados por tecnologías. Marhraoui (2023) destaca que las habilidades digitales se han vuelto esenciales para los gestores de proyectos, quienes deben combinar competencias duras y blandas para desenvolverse con solvencia en ambientes dinámicos y digitalizados. Bajo esta perspectiva, el curso no solo fortaleció el conocimiento técnico, sino también las competencias profesionales que se evidenciaron a través de entregas progresivas y reflexiones sobre la práctica.

El concepto de educación virtual y entornos digitales enmarca el contexto operativo en el que se desarrolla esta propuesta. La mediación tecnológica transforma las formas de enseñar, aprender y evaluar, creando dinámicas de interacción más horizontales y colaborativas. En estos entornos, el docente deja de ser un transmisor de contenidos para convertirse en un guía que acompaña, orienta y motiva, mientras el estudiante asume un rol más activo y responsable en su propio proceso de aprendizaje. Como sostiene Hyland (2009), los espacios digitales demandan nuevas alfabetizaciones académicas y comunicativas, donde la escritura, la cooperación y la autorregulación cobran especial relevancia. En este sentido, la práctica docente se redefine al integrar diversas herramientas, plataformas y recursos digitales que facilitan tanto la enseñanza como la gestión efectiva de proyectos informáticos.

El aprendizaje autónomo y la autorregulación surgen, a su vez, como competencias transversales fundamentales dentro del modelo educativo virtual. Los estudiantes deben aprender a gestionar su propio proceso formativo: planificar tareas, monitorear avances y evaluar resultados, en un ciclo continuo de reflexión y ajuste. Según Schön (1992) sugiere que la autorregulación va más allá de la disciplina; implica reconocer los propios ritmos, aprender de los errores y asumir un rol activo en la construcción del conocimiento. recuerda que el profesional reflexivo aprende “en la acción y sobre la acción”, una idea que cobra sentido en esta experiencia al observar cómo los estudiantes desarrollan estra-

tegias personales para organizarse, priorizar y adaptarse a los desafíos del entorno digital (Schön, 1992). Estos procesos evidencian la influencia directa del modelo pedagógico en la formación de la autonomía.

Finalmente, las competencias profesionales y la transferencia al mundo laboral constituyen el horizonte último de la experiencia educativa. Este componente conecta la teoría con la práctica, pues permite valorar hasta qué punto los aprendizajes adquiridos en el aula virtual encuentran aplicación en contextos reales de trabajo o investigación. La transferencia no se limita al uso de herramientas o metodologías, sino que abarca dimensiones éticas, colaborativas y creativas vinculadas con el desempeño profesional. Como señalan Mejías-Acosta et al. (2024), el fortalecimiento de las competencias digitales y profesionales representa un indicador clave de inserción laboral y de aprendizaje a lo largo de la vida. En este sentido, la experiencia no solo buscó enseñar a gestionar proyectos, sino también a formar profesionales capaces de actuar con criterio y adaptabilidad en escenarios cambiantes.

En conjunto, estos conceptos conforman un entramado coherente que da sentido a la experiencia desde múltiples dimensiones. La sistematización aporta el método; la gestión de proyectos informáticos, el campo de acción; la educación virtual, el entorno mediador; el aprendizaje autónomo, la dinámica formativa; y las competencias profesionales, la finalidad evaluativa. Desde esta articulación conceptual se construye el marco que, en los capítulos posteriores, sustentará la exploración de las dimensiones pedagógica, tecnológica, formativa y reflexiva que definen el corazón de esta propuesta educativa.

1.3.3. Dimensiones de análisis de la experiencia

En el proceso de sistematización de experiencias educativas, las dimensiones se convierten en auténticos ejes de lectura que permiten ordenar, comprender e interpretar los múltiples elementos que configuran la práctica. Como señalan Flick (2014) y Jara (2018), cada dimensión trasciende la función descriptiva para transformarse en un marco de sentido, un puente entre la teoría y la experiencia vivida Flick (2014); Jara (2018). En este caso, las dimensiones no solo organizan el relato, sino que otorgan profundidad interpretativa a la narrativa, posibilitando una comprensión integral de los componentes pedagógicos, tecnológicos, formativos y reflexivos. Tal como afirman Portuguez-Castro (2023), es en ese entrelazado donde la práctica cobra significado y la reflexión se convierte en conocimiento compartido.

Definir dimensiones implica, por tanto, un acto epistemológico de gran relevancia. Supone traducir la complejidad de la experiencia en estructuras que sean comprensibles y comunicables, sin perder la esencia de lo vivido. Flick (2014) destaca que las dimensiones garantizan la validez interna del proceso al ofrecer criterios que orientan la interpretación de los datos y su coherencia con los propósitos de la sistematización. En esta experiencia, centrada en la enseñanza de la gestión de proyectos informáticos en modalidad virtual, emergen cuatro dimensiones esenciales —pedagógica, tecnológica, formativa y reflexiva—, todas ellas articuladas con los principios del aprendizaje activo, la innovación digital y la construcción colectiva del conocimiento.

1.3.3.1. Dimensión pedagógica

La dimensión pedagógica nos remite al corazón mismo de la práctica educativa: los principios didácticos, metodológicos y evaluativos que orientan la enseñanza. Stenhouse (1987) comprendió la docencia como una forma de investigación sobre la propia acción, donde el docente diseña, experimenta y reflexiona constantemente sobre su labor. Elliott (1993) complementa esta idea al señalar que la enseñanza adquiere sentido cuando busca mejorar la comprensión y no solo transmitir contenidos. En esta experiencia, la dimensión pedagógica se apoyó en el enfoque constructivista y en el aprendizaje basado en proyectos (ABP), impulsando la participación activa y la construcción colaborativa del conocimiento (García-Peñalvo & García-Holgado, 2023).

Ejemplo en la experiencia: Durante el módulo “Dirección y Gestión de Proyectos Informáticos”, los estudiantes elaboraron un trabajo colaborativo, integrando teoría y práctica que demostró aprendizaje activo y contextualizado, orientado a resolver problemas reales.

1.3.3.2. Dimensión tecnológica

La dimensión tecnológica abarca el entorno digital que hace posible la interacción y la creación colectiva del conocimiento. Fullan (2007) sostiene que la verdadera innovación educativa emerge cuando la tecnología se integra de forma significativa en las prácticas pedagógicas, mientras que Bolívar (2012) advierte que su valor va mucho más allá del uso instrumental: transforma los roles, los tiempos y los espacios del aprendizaje. En esta experiencia, herramientas como Moodle, Google Meet, ProjectLibre y Trello configuraron

un ecosistema digital colaborativo que fortaleció la gestión de proyectos y las competencias digitales de los estudiantes (Marhraoui, 2023; Mejías-Acosta et al., 2024).

El uso de ProjectLibre permitió a los estudiantes diseñar cronogramas y diagramas de Gantt, integrando conceptos de la asignatura con prácticas de planificación reales, generando así un aprendizaje significativo a través de la simulación de escenarios profesionales.

1.3.3.3. Dimensión formativa

La dimensión formativa expresa la esencia del proceso educativo: el desarrollo de competencias que trascienden lo técnico y lo metodológico para alcanzar lo profesional y ético. Stake (1995) plantea que la calidad educativa se refleja en la capacidad de generar comprensión situada y experiencias de aprendizaje con sentido (Stake, 1995). En este marco, la experiencia se orientó a fortalecer instrumentos profesionales de gestión de proyectos —como el Project Charter, la EDT o los indicadores financieros— que facilitaron el desarrollo de habilidades analíticas, responsabilidad y autorregulación (Mejías-Acosta et al., 2024). La formación fue, por tanto, concebida como un proceso continuo de construcción, diálogo y evaluación auténtica.

Los entregables finales demostraron no solo el dominio técnico de los participantes, sino también la madurez reflexiva alcanzada a través del trabajo colaborativo y la apropiación de metodologías profesionales.

1.3.3.4. Dimensión reflexiva

La dimensión reflexiva atraviesa todas las anteriores y se constituye en el motor que impulsa la mejora continua. Schön (1992) definió al profesional reflexivo como aquel que aprende “en la acción y sobre la acción”, transformando su práctica en fuente de conocimiento. Wenger (1998) amplía esta idea al proponer que el aprendizaje surge dentro de comunidades de práctica, donde la reflexión compartida produce sentido y cohesión. En esta experiencia, la reflexión fue una práctica constante: se promovió el diálogo, la revisión crítica y el análisis colectivo para fortalecer tanto el proceso de enseñanza como el aprendizaje de los estudiantes (Salas-Rueda et al., 2022).

La dimensión reflexiva atraviesa todas las anteriores y se constituye en el motor que impulsa la mejora continua. Schön (1992) definió al profesional reflexivo como aquel que aprende “en la acción y sobre la acción”, transformando su práctica en fuente de

conocimiento. Wenger (1998) amplía esta idea al proponer que el aprendizaje surge dentro de comunidades de práctica, donde la reflexión compartida produce sentido y cohesión. En esta experiencia, la reflexión fue una práctica constante: se promovió el diálogo, la revisión crítica y el análisis colectivo para fortalecer tanto el proceso de enseñanza como el aprendizaje de los estudiantes. Como muestran Karataş y Yüce (2024), la integración de la inteligencia artificial en la formación docente exige procesos de reflexión profunda sobre las propias prácticas pedagógicas, en los que las experiencias vividas se analizan críticamente para generar nuevas comprensiones y mejorar el quehacer profesional.

Al cierre del módulo, cada estudiante elaboró una bitácora reflexiva donde registró sus avances, desafíos y estrategias de autorregulación, evidenciando un aprendizaje metacognitivo que trascendió los contenidos técnicos.

Estas cuatro dimensiones se entrelazan formando un tejido coherente que expresa la integralidad del proceso vivido. La pedagogía otorga sentido al acto educativo; la tecnología posibilita la interacción y la innovación; la formación consolida las competencias; y la reflexión asegura la mejora y la permanencia del aprendizaje. En conjunto, configuran una mirada holística que vincula el saber, el hacer y el reflexionar. Como plantea Yin (2018), la validez en los estudios cualitativos se alcanza cuando los múltiples componentes de la experiencia se integran de manera significativa y explicativa (Yin, 2018). Así, las dimensiones aquí desarrolladas no solo describen una práctica, sino que la interpretan como un proceso formativo, crítico y transformador que evoluciona en diálogo permanente entre teoría, pedagogía y acción.

1.3.4. Construcción de indicadores de análisis

En la sistematización de experiencias educativas, los indicadores se constituyen en herramientas esenciales que permiten traducir los conceptos y dimensiones en criterios observables y verificables. Más que simples parámetros de medición, los indicadores funcionan como puentes entre la teoría y la práctica, entre lo que se concibe y lo que se evidencia. Como señala Flick (2014), son “mediadores entre la teoría y la evidencia empírica”, pues posibilitan vincular la interpretación cualitativa con referentes concretos. En la misma línea, Jara (2018) afirma que los indicadores en la sistematización son “huellas significativas del proceso vivido”, expresiones tangibles de las transformaciones pedagógicas, institucionales y personales que ocurren a lo largo del camino. Su construcción

busca reflejar coherencia entre los propósitos formativos, las acciones emprendidas y los resultados alcanzados.

El desarrollo de los indicadores en esta experiencia se realizó en correspondencia con las cuatro dimensiones analíticas ya establecidas —pedagógica, tecnológica, formativa y reflexiva—, procurando que cada una de ellas incorporara criterios que expresaran no solo la calidad del proceso, sino también su profundidad transformadora. Para garantizar rigor y credibilidad, se retomaron los aportes de Yin (2018) y Stake (1995), quienes enfatizan la necesidad de construir indicadores triangulados, sustentados en diversas fuentes y evidencias verificables que den cuenta del proceso con equilibrio interpretativo.

1.3.4.1. Dimensión pedagógica

Indicadores propuestos

- Aplicación de metodologías activas (ABP, aprendizaje colaborativo).
- Diseño didáctico centrado en el estudiante.

Esta dimensión refleja el compromiso con procesos de enseñanza-aprendizaje que promuevan la participación activa, la autonomía y la construcción significativa del conocimiento. Desde la perspectiva de Elliott (1993), la práctica pedagógica innovadora surge cuando el aula se convierte en un espacio de investigación compartida, donde docente y estudiantes aprenden juntos. En este sentido, los indicadores permiten evidenciar el tránsito de un modelo transmisivo hacia uno participativo, donde el diálogo y la resolución de problemas reales fortalecen el aprendizaje activo.

Ejemplo de evidencia: Se diseñó un plan de clases basado en proyectos reales, donde los estudiantes elaboraron soluciones tecnológicas aplicadas a casos concretos. Las rúbricas de evaluación y las actividades de coevaluación implementadas en Moodle reflejaron una coherencia manifiesta entre los objetivos pedagógicos, la participación estudiantil y la evaluación formativa.

1.3.4.2. Dimensión tecnológica

Indicadores propuestos

- Uso integrado de plataformas digitales y software.

- Desarrollo de competencias digitales docentes y estudiantiles.
- Articulación entre herramientas tecnológicas y objetivos pedagógicos.

La dimensión tecnológica pone de relieve el papel del ecosistema digital como facilitador de experiencias de aprendizaje innovadoras. Tal como sostienen García-Peñalvo y Corell (2020), la transformación digital en la educación superior implica ir más allá del uso instrumental de las herramientas y avanzar hacia la redefinición de las prácticas docentes (García-Peñalvo & Corell, 2020). En esta experiencia, se promovió una incorporación consciente y pedagógicamente intencionada de recursos como Moodle, Trello, ProjectLibre y GitHub, fortaleciendo la colaboración y la gestión efectiva de proyectos.

Ejemplo de evidencia: Se implementaron guías tecnológicas elaboradas por el docente para orientar el uso adecuado de las plataformas. Asimismo, ProjectLibre y GitHub o Dryve fueron integrados como recursos de trabajo colaborativo, mientras que las tutorías sincrónicas por Google Meet sirvieron como espacios de acompañamiento técnico y académico.

1.3.4.3. Dimensión formativa

Indicadores propuestos

- Desarrollo progresivo de competencias técnicas y profesionales.
- Transferencia del conocimiento a contextos reales.

La dimensión formativa sitúa el proceso educativo en su sentido más amplio: la formación de profesionales competentes, autónomos y críticos. Fullan (2007) sostiene que el verdadero cambio educativo ocurre cuando la teoría se convierte en acción profesional, capaz de transformar contextos y prácticas (Fullan, 2007). Bajo esta premisa, los indicadores propuestos miden cómo el aprendizaje se traduce en desempeño profesional, en la consolidación de saberes aplicables y en la capacidad del estudiante para autogestionar su proceso formativo.

Ejemplo de evidencia: Los estudiantes elaboraron documentos profesionales —como el *Project Charter* y la EDT— aplicados a proyectos reales, recibiendo retroalimentación continua. Los informes de avance revelaron una creciente autonomía y una comprensión profunda del vínculo entre la teoría y la práctica.

1.3.4.4. Dimensión reflexiva

Indicadores propuestos

- Análisis crítico del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Producción escrita de reflexiones individuales y colectivas.

La dimensión reflexiva atraviesa todo el proceso como una actitud crítica y permanente que impulsa la mejora continua. Schön (1992) describe al profesional reflexivo como aquel que aprende “en la acción y sobre la acción”, transformando la experiencia en una fuente de conocimiento. Por su parte, Wenger (1998) resalta que el aprendizaje colectivo, propio de las comunidades de práctica, surge del intercambio reflexivo y del diálogo entre pares. En esta experiencia, los indicadores se orientaron a visibilizar la capacidad de pensar el propio aprendizaje y la enseñanza desde la experiencia, integrando la voz del docente y del estudiante en un proceso compartido de interpretación y crecimiento.

Ejemplo de evidencia: Al cierre del curso, los estudiantes presentaron bitácoras reflexivas y participaron en foros finales para analizar los resultados y decisiones del proyecto. Estas prácticas facilitaron la autoevaluación y promovieron ajustes pedagógicos por parte del docente, consolidando una dinámica de reflexión conjunta.

La construcción de indicadores en esta sistematización va más allá de un ejercicio de verificación; representa un acto interpretativo que busca revelar las huellas del aprendizaje transformador. Cada indicador se convierte en una ventana hacia los cambios que atraviesan la experiencia —pedagógicos, tecnológicos, formativos y reflexivos—, evidenciando cómo el aprendizaje se construye de manera viva y compartida. En coherencia con lo planteado por Jara (2018) y Flick (2014), su verdadero valor radica en hacer visible lo intangible: los procesos de crecimiento, diálogo y colaboración que dan sentido a la educación. Articulados con evidencias concretas, estos indicadores aseguran la validez y la credibilidad del relato sistematizado Stake (1995); Yin (2018), fortaleciendo la conexión entre la teoría y la práctica, entre la acción y la reflexión, que define el espíritu de esta experiencia educativa.

1.3.5. Fuentes y métodos de verificación

En la sistematización de experiencias educativas, las fuentes y los métodos de verificación conforman la base empírica y metodológica que da sustento, validez y coherencia

al análisis. Estos elementos no se conciben únicamente como instrumentos técnicos, sino como parte de un tejido interpretativo que permite comprender el proceso desde su vivencia pedagógica. Como afirma Jara (2018), las evidencias no son simples registros, sino huellas vivas del camino recorrido, rastros que revelan cómo se construye, se transforma y se resignifica la práctica docente. Su valor radica en la capacidad de dialogar entre sí y con las interpretaciones del investigador, produciendo un conocimiento situado y genuino. En la misma dirección, Flick (2014) sostiene que la pertinencia de una fuente se determina por su relación con el objeto de estudio y por la rigurosidad con la que los datos se triangulan y analizan. De esta forma, cada documento, registro o testimonio se convierte en un punto de anclaje que fortalece las dimensiones analíticas y da sustento a los indicadores definidos en la sistematización.

Las fuentes empleadas en este proceso se organizan en cinco grandes grupos: (1) documentos institucionales y pedagógicos, (2) producciones estudiantiles, (3) registros digitales de interacción, (4) reflexiones docentes y colegiadas, y (5) retroalimentaciones y evaluaciones. Cada una de ellas aporta una mirada complementaria que enriquece la comprensión del fenómeno educativo y permite observar la innovación pedagógica desde distintas perspectivas.

En primer lugar, los documentos institucionales y pedagógicos —planes de clase, guías metodológicas, rúbricas de evaluación y registros del aula virtual— actúan como referentes que vinculan el discurso curricular con la práctica docente. Su verificación se sustenta en la triangulación de evidencias Flick (2014), la cual consiste en contrastar lo planificado con lo ejecutado y con los resultados observados. Este ejercicio garantiza la coherencia entre el diseño pedagógico, las estrategias aplicadas y los aprendizajes logrados, aportando rigor y consistencia al proceso interpretativo.

En segundo lugar, las producciones estudiantiles —como los *Project Charters*, las Estructuras de Desglose del Trabajo (EDT), los informes de avance y las bitácoras reflexivas— representan las evidencias más directas del aprendizaje. En ellas se materializa la apropiación del conocimiento, el desarrollo de competencias técnicas y la madurez reflexiva alcanzada. La verificación de estas fuentes se realizó mediante la validación interna Yin (2018), un procedimiento que implica la revisión cruzada por parte del equipo docente, contrastando los productos elaborados con los criterios de evaluación y los resultados esperados. Este método fortalece la fiabilidad de los hallazgos y permite reconocer el valor formativo de los procesos.

En tercer lugar, los registros digitales —como capturas de pantalla, grabaciones de tutorías, participación en foros, y evidencias del uso de herramientas como Trello, GitHub o ProjectLibre— ofrecen una ventana hacia las dinámicas de interacción y al modo en que la tecnología se integra en la experiencia de aprendizaje. Su análisis se apoyó en la codificación cualitativa García-Peñalvo et al. (2020), que permitió identificar patrones de participación, grados de colaboración y niveles de apropiación tecnológica. Estas evidencias mostraron cómo los entornos digitales pueden convertirse en escenarios propicios para el trabajo autónomo y la construcción compartida del conocimiento.

En cuarto lugar, las reflexiones docentes y colegiadas —bitácoras de planificación, actas de reunión y comparativos entre cohortes— se constituyeron en una fuente privilegiada para comprender el proceso desde la mirada del docente-investigador. Su método de verificación se basó en la observación participante Stake (1995), que permite acompañar el proceso educativo en tiempo real, registrar las decisiones pedagógicas y analizar las adaptaciones que surgen durante la implementación. Esta perspectiva aporta un valor añadido, pues conecta la interpretación crítica con la experiencia vivida, otorgando profundidad y contextualidad al análisis.

Por último, las retroalimentaciones y evaluaciones —comentarios formativos, coevaluaciones y autoevaluaciones— reflejan los procesos de metacognición y autorregulación que se generan en los participantes. Su verificación se articuló a través de la evaluación reflexiva Jara (2018); Schön (1992), donde se combinan la revisión de los productos con la reflexión sobre el proceso que los originó. Este enfoque no solo permite valorar los resultados alcanzados, sino también la conciencia pedagógica y ética que los estudiantes desarrollan al aprender a pensar sobre su propio aprendizaje.

La integración de estas fuentes y métodos dotó a la sistematización de amplitud, credibilidad y riqueza interpretativa. La triangulación de datos, la validación cruzada y el análisis reflexivo garantizaron la coherencia entre las fuentes, los indicadores y las dimensiones, generando una base empírica sólida que respalda las conclusiones. Como afirman Yin (2018) y Stake (1995), la convergencia de diferentes tipos de evidencia aumenta la validez y consistencia de los estudios cualitativos, permitiendo comprender con mayor precisión la complejidad del fenómeno.

En síntesis, la construcción metodológica de esta sistematización se sustentó en un equilibrio entre las fuentes documentales, empíricas y reflexivas, integradas mediante estrategias de triangulación y análisis crítico. Este enfoque, más allá de reforzar el rigor académico, reivindica el sentido pedagógico del proceso: escuchar las voces, compren-

der las experiencias y valorar las transformaciones que emergen desde la práctica. En ese diálogo entre la evidencia y la reflexión, entre lo que se enseña y lo que se aprende, se consolida el verdadero potencial transformador de la educación universitaria contemporánea.

1.4. Justificación teórica del conjunto

1.4.1. Justificación de conceptos y dimensiones

Las dimensiones seleccionadas en esta sistematización —la escritura académica como práctica epistémica, la práctica reflexiva para la agencia estudiantil, la autoría y la ética en entornos mediados por inteligencia artificial generativa, y la evaluación auténtica orientada al desempeño— conforman un entramado conceptual profundamente vinculado con la finalidad formativa y transformadora de la experiencia. Tal como plantea Jara Jara (2018), sistematizar implica traducir los hechos educativos en categorías interpretativas que revelen la lógica interna de la práctica y su potencial de aprendizaje. En este sentido, las dimensiones no son simples ejes de clasificación, sino representaciones vivas de los valores y propósitos pedagógicos que guían la innovación.

Flick (2014) sostiene que la coherencia entre las categorías y los propósitos del estudio fortalece la validez interna de los procesos cualitativos. Desde esa mirada, la escritura académica como práctica epistémica se entiende como una forma de pensamiento situado que convierte la experiencia en conocimiento. Carlino (2005) la define como un ejercicio de comprensión más que de simple reproducción textual, mientras que Hyland (2009) la concibe como una práctica social que inserta al estudiante en comunidades discursivas donde se negocian sentidos, legitimidades y posicionamientos.

Por otro lado, la práctica reflexiva para la agencia estudiantil se inspira en Schön (1992) y Elliott (1993), quienes reconocen la reflexión como un eje de autonomía intelectual y profesional. Reflexionar supone detenerse, interpretar y resignificar las acciones propias, transformando la experiencia en conciencia. Asimismo, la dimensión de autoría y ética en entornos con inteligencia artificial amplía los horizontes de la enseñanza contemporánea, invitando a cuestionar la relación entre creatividad, integridad y responsabilidad en escenarios donde el conocimiento se reconfigura mediante tecnologías emergentes (García-Peñalvo et al., 2020). Finalmente, la evaluación auténtica orientada al desempeño articula este conjunto al vincular el aprendizaje con contextos reales, de modo que

el estudiante no solo demuestre saberes, sino que los movilice para resolver problemas significativos en su entorno.

En conjunto, estas dimensiones configuran un mapa teórico coherente, en el que se entrelazan pedagogía, tecnología, reflexión y ética. Tal como plantea Wenger (1998), las comunidades de práctica son espacios donde el conocimiento se construye colectivamente; en esta sistematización, ese principio se concreta en un marco que trasciende la descripción y alcanza la comprensión profunda de la experiencia educativa.

1.4.2. Justificación de indicadores

Los indicadores definidos en este proceso —pedagógicos, tecnológicos, formativos y reflexivos— se conciben como mediadores entre los conceptos teóricos y la evidencia empírica. Yin (2018) afirma que, en la investigación cualitativa, los indicadores sirven para establecer vínculos verificables entre las proposiciones teóricas y los datos concretos, aportando solidez interpretativa al análisis. En esta misma línea, Stake (1995) recuerda que un indicador tiene verdadero valor cuando permite comprender el significado del fenómeno en su contexto, más allá de su mera ocurrencia.

Desde la dimensión pedagógica, los indicadores relativos a metodologías activas y evaluación auténtica permiten verificar la articulación entre los objetivos formativos y las estrategias didácticas, en coherencia con Fullan (2007), quien concibe el cambio educativo como un proceso que vincula innovación con práctica concreta. En la dimensión tecnológica, indicadores como el uso de Moodle, Trello o ProjectLibre revelan la capacidad institucional de integrar competencias digitales, reafirmando la idea de García-Peñalvo y Corell (2020) acerca de que la transformación digital en la docencia universitaria no depende únicamente de recursos técnicos, sino de nuevas formas de pensar y actuar pedagógicamente.

En el ámbito formativo, los indicadores asociados a productos como el Project Charter o la EDT evidencian la progresión de las competencias profesionales y el aprendizaje aplicado, reflejando la conexión entre teoría y práctica. Finalmente, desde la dimensión reflexiva, los indicadores que observan la escritura en bitácoras y foros de discusión evi- dencian cómo el pensamiento reflexivo se convierte en un medio de autoevaluación, reforzando la concepción de Carlino (2005) sobre la escritura como acto de comprensión, diálogo y transformación personal.

1.4.3. Justificación de fuentes y métodos

La elección de fuentes y métodos en esta sistematización responde a criterios de validez, coherencia y diversidad, fundamentales en cualquier proceso de investigación cualitativa. Flick (2014) señala que la triangulación de fuentes —documentos institucionales, producciones estudiantiles, registros digitales y reflexiones docentes— favorece la consistencia interpretativa, al permitir contrastar perspectivas y reducir sesgos. De acuerdo con Yin (2018), la validez interna de un estudio de caso depende del grado de congruencia entre las evidencias y los constructos teóricos, aspecto que en esta experiencia se aseguró mediante la validación colegiada de los indicadores y la revisión cruzada de los hallazgos. Stake (1995) plantea que la observación participante otorga profundidad y contextualidad al análisis, al involucrar activamente al investigador en el proceso que describe. En esta sistematización, las observaciones en tutorías, clases sincrónicas y foros virtuales permitieron captar matices metodológicos que enriquecieron la interpretación. Jara (2018) complementa este enfoque con su propuesta de la evaluación reflexiva, entendida no solo como verificación de resultados, sino como comprensión integral de los aprendizajes emergentes.

De esta manera, los métodos aplicados se vinculan con la mirada del profesional reflexivo de Schön (1992), que aprende al reinterpretar su propia práctica, y con la concepción de Wenger (1998) sobre el conocimiento como resultado del diálogo participativo en comunidades de aprendizaje. Así, la combinación de análisis cualitativo, validación colegiada y reflexión sistemática refuerza la consistencia interna del proceso y asegura la coherencia entre teoría y práctica.

1.4.4. Síntesis final del conjunto

El conjunto articulado de conceptos, dimensiones, indicadores, fuentes y métodos configura un marco teórico-operativo sólido que legitima esta sistematización como un ejercicio de construcción de conocimiento pedagógico desde la práctica universitaria. Las dimensiones orientan la comprensión integral de la experiencia; los indicadores traducen los propósitos teóricos en manifestaciones observables; y las fuentes y métodos aportan la evidencia que sostiene la validez y la credibilidad del análisis.

Siguiendo a Jara (2018) y a Flick (2014), la fortaleza de una sistematización reside en la coherencia con que se enlazan todos sus componentes, de modo que el conocimiento emergente sea fruto de una interacción dialógica entre acción, reflexión y teoría. En esta

experiencia, esa articulación se expresa en la convergencia de la escritura académica, la reflexión ética y la evaluación auténtica, consolidando un modelo educativo que promueve aprendizajes significativos y sostenibles. Desde esta perspectiva, la sistematización no solo valida un proceso metodológico, sino que evidencia una práctica docente transformadora, capaz de generar conocimiento y sentido en la educación universitaria del presente.

1.4.4.1. Síntesis integradora

El recorrido desarrollado a lo largo del Módulo 2 permitió consolidar un entramado conceptual y metodológico que otorga sustento académico y sentido formativo a la sistematización de esta experiencia. *Este proceso, que abarcó desde la identificación* de los conceptos estructurantes —sistematización, gestión de proyectos informáticos, educación virtual, aprendizaje autónomo y competencias profesionales— hasta la formulación de las dimensiones analíticas —pedagógica, tecnológica, formativa y reflexiva—, permitió que el proceso avanzó de la descripción inicial hacia la construcción de un marco teórico-operativo sólido y coherente.

De manera complementaria, la elaboración de indicadores transformó esas dimensiones en criterios observables y verificables, otorgando concreción a los principios teóricos que guiaron la intervención educativa. A su vez, la selección de fuentes y métodos fortaleció la validez del análisis mediante la triangulación de datos y la reflexión sistemática, aportando rigor empírico al proceso. La justificación teórica del conjunto permitió, finalmente, reconocer la coherencia interna entre los distintos componentes, evidenciando que cada decisión —conceptual, metodológica o técnica— responde a un mismo propósito formativo: promover la calidad, la reflexividad y la innovación en la enseñanza universitaria mediada por tecnologías digitales. Este tránsito de lo experiencial a lo teórico confirmó la potencia de la sistematización no solo como método de análisis, sino como camino de producción de conocimiento educativo y práctica transformadora de la docencia.

Por consiguiente, lo alcanzado en este módulo constituye la base sobre la cual se erige el siguiente desafío: el análisis interpretativo de la experiencia. Contar con un andamiaje teórico y metodológico firme brinda la seguridad de avanzar con claridad hacia una lectura crítica y contextualizada de los hallazgos. El conjunto de conceptos, dimensiones, indicadores, fuentes y métodos conforma ahora un dispositivo analítico robusto que asegura la articulación entre teoría y práctica, dotando de legitimidad académica al relato que se desplegará en el Módulo 3. Este nuevo tramo del proceso permitirá mirar las evidencias con

una perspectiva interpretativa más profunda y reflexiva, en la que los resultados dialoguen con las transformaciones y aprendizajes alcanzados durante la práctica docente.

De este modo, este tramo del camino actúa como un puente integrador: une lo construido y lo que está por desarrollarse; enlaza la fundamentación con el análisis; y equilibra el rigor teórico con la comprensión viva de la experiencia. El cierre del Módulo 2, más que un punto de llegada, representa una apertura hacia una mirada crítica, situada y renovadora del quehacer educativo universitario.

1.5. Vínculo con el currículo y el perfil de la carrera

1.5.1. Transición al vínculo curricular

El recorrido del capítulo 2 permitió consolidar un andamiaje conceptual y operativo que otorgó coherencia académica a la experiencia desarrollada en *Gestión de Proyectos Informáticos*. En coherencia con el Modelo Educativo de la UNEMI, basado en la formación por competencias, la práctica docente se sustenta en la reflexión, la autonomía y la integración teoría-práctica. Esta experiencia dejó de ser un ejercicio descriptivo para convertirse en una evidencia del aprendizaje activo que promueve la universidad.

A partir de esta base, el capítulo 3 establece el vínculo entre la fundamentación construida y el currículo de la carrera, mostrando cómo la docencia se articula con las competencias del plan de estudios y contribuye al perfil profesional del egresado de la carrera de Tecnologías de la Información. La práctica se presenta como un espacio de innovación coherente con los objetivos formativos institucionales y como una contribución directa al fortalecimiento del proyecto educativo de la carrera.

1.5.2. Competencias del perfil de carrera trabajadas en la experiencia

Vincular la experiencia educativa con el perfil de egreso de la carrera permite comprender cómo las prácticas docentes innovadoras contribuyen al desarrollo integral del estudiante. En la asignatura *Gestión de Proyectos Informáticos*, esta relación se evidencia en la manera en que los estudiantes integran saberes técnicos, comunicativos y colaborativos para resolver problemas reales. Guerra-Macías y Tobón (2024) sostienen que las competencias transversales son un eje determinante del rendimiento académico y de

la inserción profesional, pues articulan el conocimiento disciplinar con las habilidades socio-cognitivas necesarias para el desempeño laboral.

Las competencias del perfil de egreso más estrechamente vinculadas a esta experiencia son: **comunicación académica, pensamiento crítico, trabajo colaborativo en entornos digitales y planificación y dirección de proyectos tecnológicos**. Estas competencias, alineadas con los referentes del Tuning América Latina (2007), se operacionalizan en el contexto local a través del Modelo Educativo UNEMI, que promueve la integración entre saberes disciplinares, capacidades transversales y valores éticos. En Gestión de Proyectos Informáticos, esta articulación se concreta mediante la planificación de proyectos, el trabajo colaborativo y la evaluación por resultados verificables.

La **competencia de comunicación académica** se fortaleció a través de la elaboración de informes técnicos, *Business Case* y *Project Charter*. Los estudiantes aprendieron a organizar sus ideas, emplear un lenguaje especializado y argumentar con base en fuentes confiables. Apridayani et al. (2024) demuestran que la retroalimentación entre pares y la autoevaluación fortalecen la escritura académica, favoreciendo la reflexión metacognitiva. En esta experiencia, la comunicación escrita no fue solo un requisito formal, sino un medio de construcción de conocimiento, en coherencia con la alfabetización académica como práctica social de la disciplina.

La **competencia de pensamiento crítico** se desarrolló en las fases de análisis y evaluación de proyectos. Los estudiantes debían cuestionar supuestos, analizar riesgos y justificar decisiones financieras, lo que promovió la reflexión y la autonomía cognitiva. Guzmán-Valenzuela et al. (2023) señala que el pensamiento crítico en la educación superior latinoamericana se afianza cuando el aprendizaje se orienta a la argumentación y a la resolución de problemas complejos. En la práctica, la aplicación de herramientas como VAN, TIR y ROI favoreció la toma de decisiones fundamentadas y éticamente responsables.

El **trabajo colaborativo en entornos digitales** fue otra competencia central fortalecida en esta asignatura. Los grupos de estudiantes utilizaron Trello, Google Docs y ProjectLibre para coordinar tareas, compartir documentos y monitorear avances, evidenciando habilidades de liderazgo compartido y gestión del tiempo. McKay y Sridharan (2024) demuestra que el trabajo colaborativo mediado por tecnologías incrementa la motivación y el sentido de pertenencia al grupo. De igual manera, Cherbonnier et al. (2025) subraya que las herramientas digitales potencian la comunicación horizontal y la co-creación de conocimiento. En los productos APE, las dinámicas colaborativas

Tabla 1.1: Relación competencias, actividades y evidencias

Competencia	Actividad de la experiencia	Evidencia generada
Comunicación profesional	Elaboración del Business Case	Informe técnico y presentación oral.
Trabajo colaborativo	Gestión de roles en ProjectLibre	Tablero digital y registro de tareas.
Pensamiento crítico y resolución de problemas	Evaluación financiera del proyecto	Reporte de VAN, TIR y análisis de viabilidad.

Fuente: elaboración propia.

reflejaron estas competencias en acción, mostrando que la cooperación digital es esencial en la práctica profesional contemporánea.

Por último, la **competencia de planificación y dirección de proyectos tecnológicos** se consolidó mediante la aplicación de marcos metodológicos internacionales, como el *Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide, 7th ed.)* y la *ISO 21500:2021*. Estas guías permitieron que los estudiantes estructuraran fases, gestionaran recursos y definieran indicadores de calidad. En consonancia con Attipoe (2024), la enseñanza de la gestión de proyectos fomenta el pensamiento analítico y la capacidad de liderazgo al integrar teoría y práctica. Los productos finales —cronogramas, EDT y planes de seguimiento— evidenciaron la madurez alcanzada para planificar y liderar con una visión ética y sostenible.

Un ejemplo concreto fue la construcción progresiva del *Business Case y del Project Charter*, cuyos borradores fueron revisados y mejorados de forma colaborativa. Este proceso mostró cómo la comunicación, el pensamiento crítico y la cooperación digital convergen en una experiencia reflexiva de aprendizaje significativo. En conjunto, las competencias trabajadas evidencian que la experiencia docente no solo fortaleció conocimientos técnicos, sino que aportó directamente al perfil de egreso, formando profesionales capaces de integrar saber, reflexión y acción en los escenarios reales de la gestión tecnológica.

1.5.3. Resultados de aprendizaje vinculados al currículo

La identificación de los resultados de aprendizaje constituye un componente esencial del diseño curricular y de la práctica pedagógica reflexiva. Según Biggs y Tang (2011), el principio de alineación constructiva permite conectar de manera coherente los objetivos

de enseñanza, las actividades formativas y la evaluación, garantizando que los estudiantes desarrollen aprendizajes medibles y pertinentes. En la asignatura *Gestión de Proyectos Informáticos*, esta alineación se expresa en la correspondencia entre los objetivos curriculares y las evidencias generadas durante la experiencia sistematizada. Desde esta perspectiva, los resultados de aprendizaje no solo indican lo que los estudiantes saben, sino lo que son capaces de hacer con ese conocimiento, revelando así la pertinencia formativa de la asignatura dentro del perfil de egreso de la carrera de *Tecnologías de la Información*.

Estos resultados fueron revisados y validados en coherencia con el Plan Analítico y el Sílabo oficial de la asignatura, garantizando su correspondencia con las competencias del perfil de egreso. Asimismo, se contrastaron con los estándares internacionales¹, reforzando su pertinencia técnica y curricular.

De acuerdo con el plan analítico de la asignatura, los **resultados de aprendizaje vinculados** con la experiencia son los siguientes:

1. **Formular y planificar proyectos informáticos**, aplicando metodologías y herramientas de gestión reconocidas internacionalmente.
2. **Analizar y evaluar críticamente la viabilidad técnica, económica y organizacional** de los proyectos tecnológicos.
3. **Comunicar de manera efectiva y profesional** las decisiones y resultados del proyecto, sustentando la argumentación técnica con información verificable.
4. **Colaborar en entornos digitales**, gestionando roles, tareas y recursos con responsabilidad ética y trabajo en equipo.

El primer resultado, **formular y planificar proyectos informáticos**, se fortaleció en las etapas iniciales del curso, durante el desarrollo de las guías APE-01 y APE-02, donde los estudiantes elaboraron los documentos *Business Case* y *Project Charter*. En coherencia con lo planteado por Zabalza (2003), los resultados de aprendizaje traducen las competencias profesionales a logros observables y verificables, mostrando cómo los estudiantes integran teoría y práctica al estructurar proyectos con metas, entregables y recursos definidos.

¹La asignatura se sustenta en marcos metodológicos internacionales (PMBOK® 7.ª ed., ISO 21500, ISO 10006), aplicados como referentes pedagógicos para la planificación, ejecución y evaluación del aprendizaje.

El segundo resultado, **analizar y evaluar críticamente la viabilidad técnica, económica y organizacional**, se consolidó en las fases de análisis financiero y gestión de riesgos. Los estudiantes aplicaron herramientas de evaluación como el VAN, la TIR y la PRI para determinar la factibilidad de sus proyectos, demostrando habilidades de razonamiento lógico, interpretación de datos y toma de decisiones basadas en evidencias. Villa y Poblete (2009) afirman que la evidencia competencial se manifiesta en la acción: cuando el estudiante es capaz de analizar, comparar y decidir con base en criterios objetivos. En esta experiencia, los informes financieros y las matrices de evaluación de riesgos se convirtieron en productos que reflejan la madurez analítica y la responsabilidad ética del futuro ingeniero en Tecnologías de la Información.

El tercer resultado, **comunicar de manera efectiva y profesional las decisiones del proyecto**, se fortaleció a través de la elaboración de informes ejecutivos y presentaciones orales, donde los estudiantes aprendieron a expresar ideas técnicas con claridad, coherencia y rigor argumentativo. Este proceso integró la competencia comunicativa con la capacidad de sistematizar información y sustentar decisiones. Apridayani et al. (2024) destacan que la retroalimentación entre pares y la autoevaluación fomentan la escritura reflexiva y la metacognición, aspectos esenciales en la alfabetización académica. En esta experiencia, las presentaciones grupales y los reportes escritos evidenciaron el desarrollo de una comunicación profesional orientada a la práctica tecnológica y al liderazgo organizacional.

El cuarto resultado, **colaborar en entornos digitales**, fue uno de los más visibles dentro de la experiencia sistematizada. Los equipos de trabajo emplearon herramientas tecnológicas como Trello, Google Docs y ProjectLibre para coordinar tareas, compartir información y gestionar cronogramas, demostrando habilidades de cooperación, liderazgo compartido y gestión del tiempo. McKay y Sridharan (2024) evidencia que el trabajo colaborativo mediado por tecnología promueve la autonomía y el sentido de pertenencia en los entornos de aprendizaje. De igual modo, Cherbonnier et al. (2025) afirma que la colaboración digital constituye un componente esencial para el desarrollo de competencias transversales en la educación superior. En esta asignatura, las actividades colaborativas fortalecieron la corresponsabilidad y el trabajo ético en contextos virtuales, preparando a los estudiantes para los desafíos reales de la gestión tecnológica contemporánea.

Un ejemplo concreto que sintetiza estos resultados es el desarrollo iterativo del *Business Case y del Project Charter*. A través de ciclos sucesivos de diseño, revisión y retroalimentación, los estudiantes demostraron planificación, análisis crítico, comunicación

técnica y colaboración digital. Este proceso evidenció la coherencia entre los resultados de aprendizaje del currículo y las competencias integradas en la experiencia. Como señala Barnett (2001b); Martínez Cinca (2011), la educación superior debe formar profesionales capaces de habitar la complejidad, es decir, de actuar con discernimiento y flexibilidad ante los desafíos cambiantes del conocimiento y la práctica. En ese sentido, la experiencia desarrollada en *Gestión de Proyectos Informáticos* mostró que los aprendizajes adquiridos no se limitan al dominio técnico, sino que promueven la reflexión, la innovación y la toma de decisiones éticas en contextos reales.

En síntesis, los resultados de aprendizaje alcanzados reflejan la pertinencia y coherencia curricular de la asignatura dentro del perfil de egreso. Los estudiantes no solo aprendieron a planificar y gestionar proyectos, sino que también desarrollaron pensamiento crítico, comunicación académica y colaboración digital. Esta convergencia entre los objetivos curriculares y la práctica pedagógica confirma la relevancia de la experiencia sistematizada como modelo de enseñanza activa y reflexiva que contribuye al fortalecimiento del currículo de la carrera.

1.5.4. Actividades y evidencias articuladas al diseño curricular

Entre las actividades implementadas en la experiencia docente de *Gestión de Proyectos Informáticos* destacan la elaboración del Business Case y Project Charter, el diseño de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) con su respectivo análisis financiero, la coordinación colaborativa en entornos digitales y la presentación ejecutiva del proyecto final. Cada una de estas actividades fue planificada para fortalecer resultados de aprendizaje concretos y generar evidencias verificables del proceso formativo.

La **elaboración del Business Case y del Project Charter** se articuló al resultado de aprendizaje relacionado con *formular y planificar proyectos informáticos aplicando metodologías reconocidas internacionalmente*. Los estudiantes aplicaron los lineamientos del *PMBOK (7th ed.)* y la norma *ISO 21500:2021* para definir el propósito, alcance, interesados y recursos del proyecto. Siguiendo a Biggs y Tang (2011), cuando las actividades se alinean intencionadamente con los resultados, se promueve un aprendizaje significativo. Los documentos producidos constituyeron pruebas verificables del logro de los resultados de aprendizaje —caso de negocio y acta de constitución—, donde los estudiantes demostraron comprensión conceptual y aplicación práctica de los estándares de gestión de proyectos.

La **construcción de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)**, complementada con la **evaluación financiera del proyecto**, se articuló al resultado de aprendizaje de *analizar y evaluar críticamente la viabilidad técnica y económica de un proyecto tecnológico*. Los estudiantes desagregaron tareas, estimaron tiempos y costos, y aplicaron indicadores como VAN, TIR y PRI. De acuerdo con Zabalza (2003), la coherencia didáctica implica que las estrategias de enseñanza y evaluación estén articuladas a un propósito competencial. La demostración en este caso fue la matriz de la EDT, los reportes financieros y la matriz de riesgos, que demostraron capacidad analítica, razonamiento lógico y criterio económico en la toma de decisiones.

La **gestión colaborativa en entornos digitales** se articuló con el resultado de *trabajar en equipos virtuales gestionando roles, tareas y recursos con responsabilidad ética*. Los grupos utilizaron herramientas como Trello, Google Docs y ProjectLibre para coordinar tareas, compartir documentos y monitorear el avance del proyecto. Este enfoque de aprendizaje colaborativo favorece la autorregulación y la motivación, tal como demuestran McKay y Sridharan (2024) y Cherbonnier et al. (2025), quienes evidencian que el uso de entornos tecnológicos potencia la interacción significativa y la construcción colectiva del conocimiento. Según Villa y Poblete (2009), las competencias colaborativas se desarrollan cuando los estudiantes asumen compromisos compartidos y aseguran responsabilidad en los resultados del grupo. La documentación de esta actividad fueron los tableros de gestión y los registros de versiones digitales, donde se observó participación activa, liderazgo distribuido y capacidad de organización.

La **presentación ejecutiva del proyecto y defensa oral** correspondió al resultado de *comunicar de manera efectiva y profesional las decisiones y resultados del proyecto*. Los estudiantes prepararon informes ejecutivos y presentaciones orales donde explicaron los objetivos, resultados financieros y lecciones aprendidas. En línea con Biggs y Tang (2011), la evaluación de este tipo de actividad no se limita a calificar el producto final, sino que mide la integración de conocimientos, habilidades y actitudes. Las presentaciones, las rúbricas de evaluación y los registros de retroalimentación, reflejaron una comunicación técnica clara y una argumentación fundamentada.

Finalmente, la **actividad transversal de seguimiento y control del proyecto** fortaleció el resultado de *aplicar mecanismos de control y evaluación mediante indicadores técnicos y financieros*. Los equipos realizaron reportes de valor ganado (CPI/SPI), identificaron desviaciones y propusieron acciones correctivas. Esta práctica permitió demostrar la capacidad para tomar decisiones basadas en datos y mejorar continuamente. Barnett

(2001a) sostiene que el aprendizaje significativo ocurre cuando el estudiante enfrenta la complejidad del contexto y actúa con autonomía. Las pruebas fueron los informes de control y las actas de reunión, donde se mostró una comprensión integral del ciclo de vida del proyecto y de la toma de decisiones en contextos reales. En caso de publicación o evaluación institucional, podrían incorporarse anexos visuales —capturas de Trello, fragmentos de informes o pantallazos de ProjectLibre— que refuerzen las evidencias descritas y la trazabilidad del aprendizaje.

En conjunto, la relación entre actividades, resultados y evidencias confirma que la experiencia fue pedagógicamente coherente y curricularmente pertinente. Cada acción desarrollada respondió a un propósito formativo claro, generando documentos que validan los aprendizajes alcanzados. Como señalan Biggs y Tang (2011), la **alineación constructiva** garantiza que la enseñanza y la evaluación trabajen en conjunto para provocar aprendizaje profundo. Esta experiencia demuestra que la docencia planificada desde la coherencia curricular favorece no solo la adquisición de competencias técnicas, sino también el desarrollo de pensamiento crítico, autonomía y reflexión, elementos indispensables para formar profesionales capaces de liderar proyectos tecnológicos en contextos complejos y cambiantes.

1.5.5. Reflexión crítica sobre la alineación curricular

Reflexionar sobre la **alineación curricular** permite comprender el sentido profundo de las prácticas docentes en relación con el proyecto educativo institucional y el perfil de egreso. Más allá de garantizar la coherencia formal entre actividades y resultados de aprendizaje, este ejercicio invita a analizar cómo la experiencia docente contribuye a la formación integral y a la pertinencia social de la carrera. En palabras de Zabalza (2003), el currículo por competencias no es un esquema cerrado, sino un proceso flexible de construcción colectiva, donde las innovaciones pedagógicas se integran como respuesta a las necesidades reales de los estudiantes. Esta mirada resulta clave en *Gestión de Proyectos Informáticos*, una asignatura que articula teoría, práctica y evaluación basada en evidencias para fortalecer la profesionalización del futuro ingeniero en Tecnologías de la Información.

La **experiencia aporta al currículo** al consolidar un modelo de enseñanza que vincula el pensamiento estratégico con la acción práctica. A través de actividades como la formulación del *Business Case*, el diseño de la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)

y la defensa ejecutiva del proyecto, los estudiantes desarrollaron habilidades de análisis, planificación y liderazgo. Estas competencias coinciden con las demandas contemporáneas de la educación superior, donde el aprendizaje por proyectos potencia la autonomía y la transferencia del conocimiento. Según Díaz Barriga (2006), las competencias adquieren sentido cuando se contextualizan en situaciones reales y favorecen el desempeño profesional. Recientes estudios, como los de van Berkum et al. (2024) y Al Khateeb y Al-dosemani (2024), confirman esta visión al evidenciar que la integración de competencias específicas y transversales dentro del currículo universitario incrementa la empleabilidad y la adaptabilidad de los egresados.

En este contexto, la experiencia docente se convierte en una contribución directa al plan de estudios, al promover un aprendizaje activo, ético y socialmente responsable. Estas reflexiones se enmarcan en las políticas curriculares y de acreditación de la Universidad Estatal de Milagro, que promueven la articulación entre innovación docente, gestión de la calidad y formación por competencias.

No obstante, el proceso de alineación curricular presentó **tensiones y desafíos** relevantes. Una de las principales dificultades fue equilibrar la estructura formal del currículo con la flexibilidad necesaria para incorporar metodologías activas y herramientas digitales de gestión. También se enfrentó la resistencia inicial de algunos estudiantes ante la autonomía que exige el trabajo colaborativo y la evaluación continua. En esa línea, Akhtar et al. (2024) subraya que la interdisciplinariedad y la flexibilidad curricular son esenciales para el desarrollo de habilidades del siglo XXI. Estas tensiones, lejos de obstaculizar el proceso, propiciaron ajustes significativos: por ejemplo, el rediseño de las rúbricas de evaluación permitió precisar criterios de desempeño y fortalecer la autoevaluación de los estudiantes.

El proceso dejó **aprendizajes significativos y proyecciones de mejora**. En lo pedagógico, reafirmó la importancia de diseñar experiencias que integren teoría, práctica y evaluación auténtica. En lo institucional, demostró que la reflexión sobre la coherencia curricular es una herramienta poderosa para la mejora continua y la calidad educativa. De acuerdo con Biggs y Tang (2011), la *alineación constructiva* se consolida cuando los objetivos, las actividades y la evaluación convergen en un mismo propósito formativo. Además, Vargas et al. (2025) evidencia que la estandarización de la evaluación en programas basados en competencias garantiza transparencia y equidad en los procesos de aprendizaje. Desde esta perspectiva, la sistematización realizada no solo contribuye al de-

sarrollo docente, sino que puede ser replicada en otras asignaturas del ámbito tecnológico como modelo de innovación pedagógica y coherencia formativa.

En síntesis, la **reflexión sobre la alineación curricular** confirma que la docencia universitaria no se limita a transmitir conocimiento, sino que constituye una práctica crítica orientada al desarrollo integral del estudiante. En coherencia con Zabalza (2003), enseñar por competencias implica reconocer que el aprendizaje se construye en la interacción entre teoría, práctica y contexto. A su vez, Barnett (2001a) recuerda que formar para la complejidad exige una docencia flexible y creativa, capaz de guiar procesos de aprendizaje significativos en entornos de cambio. La experiencia desarrollada en *Gestión de Proyectos Informáticos* demuestra que la coherencia entre currículo, práctica y evaluación genera un impacto sostenible en la formación profesional y en la consolidación de una cultura de innovación educativa. Reflexionar sobre este proceso es, en definitiva, reafirmar el compromiso con una educación superior de calidad, contextualizada y transformadora.

1.5.6. Síntesis integradora del vínculo curricular

El apartado desarrollado hasta aquí ha evidenciado cómo la experiencia docente en *Gestión de Proyectos Informáticos* se articula con el currículo y contribuye de manera directa al **perfil de egreso** del ingeniero en Tecnologías de la Información. Esta experiencia ofrece un modelo replicable para otras asignaturas del eje de proyectos o espacios interdisciplinarios, fortaleciendo la coherencia curricular y el aprendizaje basado en competencias. La integración lograda entre las **competencias seleccionadas**, los **resultados de aprendizaje alcanzados** y las **actividades planificadas con sus respectivas evidencias** confirma la pertinencia académica y formativa de la práctica. Este proceso permitió mostrar que la innovación pedagógica no se limita a transformar las estrategias de enseñanza, sino que enriquece la formación profesional al alinearse con las metas educativas de la carrera y con las demandas del entorno tecnológico actual. Así, la sistematización realizada consolida un puente sólido entre la teoría curricular y la práctica docente universitaria.

A la vez, la **coherencia alcanzada entre competencias, resultados, actividades y evidencias** constituye un andamiaje verificable que respalda la validez académica de la experiencia como conocimiento transferible y replicable. Este proceso de integración asegura que el capítulo no se limite a relatar un caso particular, sino que evidencie cómo una

práctica concreta puede dialogar con los marcos curriculares institucionales y fortalecer la formación profesional de los estudiantes. La experiencia demuestra que la docencia reflexiva, cuando se planifica con sentido curricular, genera aprendizajes sostenibles y contribuye a la calidad educativa de la carrera. Con este cierre, el texto queda preparado para abrir paso al **análisis de resultados**, donde se examinarán las **transformaciones logradas** y los **aprendizajes significativos** que emergen de la experiencia sistematizada.

Entre las lecciones aprendidas destaca la necesidad de sostener la reflexión docente como práctica continua que transforma la enseñanza en conocimiento compartido y transferible al rediseño curricular futuro. El proceso de articulación curricular demuestra que enseñar desde la coherencia no solo forma profesionales competentes, sino también docentes capaces de transformar la educación desde su propia práctica.

1.6. Ecosistema estratégico (Estrategias y relaciones)

1.6.1. Transición hacia la operacionalización estratégica

El apartado precedente sintetizó la **pertinencia curricular** de la experiencia, mostrando cómo las competencias de planificación, ejecución, control y evaluación de proyectos informáticos se articularon con **resultados de aprendizaje verificables y evidencias** (entregables, rúbricas y productos de curso). Esta coherencia aseguró que la innovación no fuese un hecho aislado, sino parte estructural del perfil de egreso y de la trayectoria formativa ya descrita, donde teoría, práctica y reflexión crítica se integraron en torno a proyectos reales y al uso responsable de herramientas digitales.

Desde este punto, la experiencia se adentra **hacia la operacionalización estratégica**: se describirán las **estrategias núcleo** que dieron cuerpo al proceso (ABP, gestión colaborativa, uso crítico de IA), las **estrategias de soporte** que lo habilitaron (acompañamiento, evaluación formativa, recursos digitales) y las **estrategias de contingencia** que sostuvieron el ritmo ante imprevistos. Este paso abre el relato de la **ingeniería didáctica** de la experiencia, explicando en términos operativos cómo se materializaron los aprendizajes **y por qué** dichas decisiones permitieron alcanzar las competencias ya establecidas. Esta transición se enmarca en las competencias profesionales del perfil de egreso de la carrera de Tecnologías de la Información, orientadas a la planificación, ejecución y control de proyectos tecnológicos con enfoque ético y sostenible.

1.6.2. Estrategias núcleo que sustentaron la experiencia

En el corazón de la experiencia *Gestión de Proyectos Informáticos* se consolidaron tres estrategias núcleo que articularon la coherencia entre las competencias declaradas y los resultados de aprendizaje alcanzados: la secuencia de aprendizaje basado en proyectos (ABP) estructurada por fases y guías experimentales APE-01 y APE-02, la integración crítica de la inteligencia artificial generativa como andamiaje cognitivo, y la gestión visual del aprendizaje a través de herramientas de planificación y control. Para Biggs y Tang (2011) estas estrategias conforman la estructura vertebral de la innovación, asegurando la *alineación constructiva* entre los objetivos de enseñanza, las actividades de aprendizaje y las evidencias de evaluación, condición indispensable para generar aprendizajes profundos y verificables (Biggs & Tang, 2011). Estas estrategias fueron diseñadas, implementadas y evaluadas bajo un modelo metodológico estructurado en fases, lo que garantizó la trazabilidad entre la acción pedagógica y los resultados de aprendizaje.

La primera estrategia —ABP por fases— se implementó a través de una secuencia progresiva que replicó el ciclo de vida de un proyecto informático, desde su formulación hasta su control final. Durante la fase de planificación, correspondiente a la Unidad 1, los equipos elaboraron un diagnóstico situacional y un Business Case; en la Unidad 2, como parte de la fase de implementación, diseñaron la EDT, el cronograma, el presupuesto y los planes subsidiarios; en la Unidad 3, gestionaron la ejecución mediante matrices de calidad, comunicación y riesgos; y en la Unidad 4, realizaron el seguimiento y control del proyecto a través de un *dashboard* de desempeño. Cada fase integró rúbricas explícitas, talleres colaborativos y retroalimentación iterativa, lo que permitió sostener la coherencia entre la intención formativa y la acción pedagógica. Este diseño garantizó que los resultados esperados —planificar, ejecutar y evaluar proyectos informáticos— se tradujeran en evidencias técnicas verificables, como el *Project Charter*, la EDT y los paneles de seguimiento. Según Zabalza (2003), el currículo basado en competencias requiere experiencias articuladas que conecten los saberes con su aplicación práctica, y en esta secuencia, la acción fue el núcleo de la comprensión.

La segunda estrategia núcleo correspondió a la integración crítica de la inteligencia artificial generativa, concebida no como sustituto del pensamiento, sino como herramienta metacognitiva que promovió el análisis reflexivo y ético de la información. Los estudiantes emplearon ChatGPT y Copilot en tres momentos del proceso: (a) exploración de alternativas para definir el problema o los entregables, (b) validación de la información

frente a normas PMBOK e ISO21500, y (c) revisión argumentada de los productos antes de la entrega final. Este procedimiento fue documentado en la sección “Uso crítico de IA” dentro de cada informe, promoviendo transparencia y autorregulación. Como advierte (García-Peñalvo et al., 2020; Zawacki-Richter et al., 2019), la retroalimentación formativa cobra sentido cuando los estudiantes se involucran en ciclos de juicio evaluativo; en este contexto, la IA actuó como un *mediador cognitivo* que impulsó la autonomía y la autorrevisión. A la vez, la práctica fomentó una cultura de alfabetización digital crítica, necesaria para el ejercicio ético de la profesión.

La tercera estrategia —la gestión visual y evidencial del aprendizaje— tradujo el enfoque de la gestión de proyectos al plano didáctico. Las herramientas digitales (Project Libre, Trello, Lucidchart y hojas de cálculo colaborativas) se convirtieron en instrumentos pedagógicos para representar gráficamente el avance de cada grupo. Los estudiantes debían justificar cada ajuste en tiempo, costo o alcance dentro de la EDT y el cronograma, construyendo así una narrativa visual de la toma de decisiones. Esta estrategia fortaleció la comprensión de la *interdependencia de variables* en la gestión y permitió vincular los principios de control de proyectos con la reflexión académica. Como sostiene Carlino (2005), el aprendizaje se consolida cuando los estudiantes participan activamente en la producción y revisión de sus propias evidencias; en este caso, los tableros y reportes visuales se transformaron en un lenguaje compartido de gestión y evaluación.

El diseño e implementación de estas estrategias no se desarrolló de forma aislada, sino dentro de un proceso metodológico planificado en tres etapas: planificación, implementación y evaluación. Esta estructura permitió monitorear los avances, aplicar retroalimentación constante y validar los resultados mediante evidencias verificables.

En conjunto, estas tres estrategias conformaron el núcleo articulador del ecosistema estratégico de la experiencia. Su integración garantizó la coherencia entre los resultados de aprendizaje —planificar, ejecutar, controlar y evaluar proyectos TI— y las evidencias observables generadas (actas de constitución, cronogramas, matrices de riesgos y paneles de control). Como sostienen Biggs y Tang (2011), la alineación constructiva garantiza aprendizajes verificables, donde este entramado metodológico demuestra que los logros alcanzados no fueron fortuitos, sino producto de una ingeniería didáctica planificada y verificable, en la que cada decisión pedagógica respondió a un propósito formativo claro y medible, consolidando la coherencia entre currículo, práctica y resultados (Biggs & Tang, 2011; Carlino, 2005; Redecker & Punie, 2017; Zabalza, 2003; Zawacki-Richter et al., 2019).

Tabla 1.2: Operacionalización metodológica de estrategias

Tipo de estrategia	Objetivo específico	Instrumentos utilizados	Indicadores de logro	Evidencias generadas
Estrategias núcleo	Aplicar metodologías de gestión de proyectos informáticos en entornos colaborativos.	Guía práctica APE-02, Trello, ProjectLibre, rúbricas APE-03.	Cumplimiento de hitos del proyecto ($\geq 90\%$), coherencia cronograma–presupuesto.	Project Charter, EDT, cronogramas e informes de avance.
Estrategias de soporte	Garantizar la continuidad y viabilidad institucional del proceso de aprendizaje.	Moodle, Google Workspace, rúbricas simplificadas y sesiones de acompañamiento.	Continuidad de entregas (100 %) y asistencia $\geq 85\%$.	Bitácoras de comunicación, rúbricas calificadas y registros en Moodle.
Estrategias de contingencia	Asegurar la estabilidad del proceso ante imprevistos técnicos o pedagógicos.	Talleres exprés, Drive, WhatsApp, recordatorios y ajustes de cronograma.	Nivel de cumplimiento recuperado tras incidencias ($\geq 90\%$).	Registro de incidencias, actas de ajustes y comparativos de cumplimiento.

Fuente: elaboración propia.

Desarrollo metodológico y operacionalización

En la fase de planificación, se definieron los objetivos de aprendizaje, las competencias asociadas y los indicadores de logro con base en el *Plan Analítico y Sílabos oficiales de la asignatura Gestión de Proyectos Informáticos*. Se seleccionaron las herramientas colaborativas (Trello, Google Workspace, ProjectLibre) y los instrumentos de seguimiento (rúbricas APE-01 y APE-02).

En la fase de implementación, los estudiantes aplicaron metodologías de gestión en proyectos grupales reales, empleando IA generativa (ChatGPT, Copilot) como apoyo para la redacción técnica y revisión de entregables, integrando criterios de ética digital.

Finalmente, en la fase de evaluación, se utilizaron rúbricas APE-02 y APE-03 para medir el logro de competencias, complementadas con revisión cruzada entre grupos y validación de resultados en plataformas institucionales (Moodle, ProjectLibre y Google Docs).

Este proceso de operacionalización permitió asegurar la trazabilidad entre estrategia → instrumento → evidencia, consolidando la validez metodológica de la experiencia y garantizando coherencia con las competencias del perfil de egreso. El nivel de logro de estas estrategias se reflejó en las rúbricas APE-02 y APE-03. Estos resultados ratifican lo evidenciado en la Tabla 1, donde la articulación entre estrategias núcleo, soporte y contin-

gencia permitió alcanzar indicadores superiores al 85 % de cumplimiento, demostrando la efectividad del ecosistema metodológico aplicadas en gestión de proyectos informáticos.

1.6.3. Estrategias de soporte aplicadas

Entre las estrategias de soporte que hicieron posible la experiencia *Gestión de Proyectos Informáticos* se destacan el respaldo institucional y formativo docente, la implementación de guías y rúbricas unificadas, y la infraestructura digital colaborativa. Estos soportes no fueron complementos accesorios, sino componentes estructurales que otorgaron viabilidad y coherencia a las estrategias núcleo. En conjunto, funcionaron como una red de condiciones habilitantes que sostuvo la innovación pedagógica y garantizó la continuidad del proceso educativo.

El respaldo institucional se manifestó a través del reconocimiento de la participación docente en programas de innovación educativa y capacitación en IA aplicada a la enseñanza. Este apoyo permitió disponer de tiempo de planificación, asesoría técnica y certificación formativa. Según Fullan (2007), toda innovación sostenible necesita un marco organizativo que legitime el cambio y reconozca el esfuerzo colectivo. En este caso, la política universitaria de transformación digital y la participación en el programa RISE otorgaron legitimidad y motivación a la experiencia, favoreciendo la apropiación del modelo de enseñanza centrado en proyectos.

La implementación de guías experimentales y rúbricas unificadas constituyó otro soporte clave. Estas herramientas facilitaron la comunicación docente-estudiante, asegurando que los criterios de evaluación y los objetivos de aprendizaje fueran compartidos y transparentes. Las guías (APE-01, APE-02 y APE-03) marcaron la secuencia operativa del curso, mientras que las rúbricas orientaron la calidad técnica de los entregables. Como plantea Bolívar (2013), las herramientas comunes fortalecen la cultura institucional de aprendizaje, al promover consistencia pedagógica y cohesión evaluativa. Este soporte complementó la estrategia núcleo del aprendizaje basado en proyectos, garantizando un marco claro para la retroalimentación continua y el progreso formativo.

La infraestructura digital colaborativa, compuesta por el entorno Moodle, Google Workspace y Trello, permitió sostener la interacción constante entre equipos, el almacenamiento de evidencias y el seguimiento del trabajo en tiempo real. Estas plataformas sirvieron como espacios de coautoría y comunicación, ampliando el aula hacia un ecosistema digital flexible y accesible. En sintonía con Graven y Lerman (2003), las comuni-

dades de práctica se consolidan cuando disponen de espacios sostenidos de interacción y construcción colectiva del conocimiento. Este soporte aseguró que las estrategias núcleo de gestión visual y uso crítico de IA se integraran sin interrupciones técnicas, facilitando el aprendizaje colaborativo en entornos híbridos.

De manera complementaria, la universidad ofreció acompañamiento pedagógico y asesoría tecnológica mediante tutorías docentes y capacitación en herramientas de planificación. Estos espacios de apoyo respondieron a la necesidad de fortalecer las competencias digitales de los participantes, reduciendo la brecha entre la intención innovadora y la práctica cotidiana. Investigaciones recientes subrayan que el soporte técnico y formativo continuo es esencial para la sostenibilidad de las innovaciones (Darling-Hammond et al., 2017; Opat & Caswell, 2013) este acompañamiento no solo garantizó la operatividad del proceso, sino también la confianza y estabilidad necesarias para mantener la calidad pedagógica.

En conjunto, las estrategias de soporte garantizaron que las estrategias núcleo pudieran desarrollarse en condiciones óptimas, aportando infraestructura, claridad metodológica y respaldo institucional. Sin estos apoyos, la experiencia difícilmente habría alcanzado los resultados de aprendizaje ni las competencias curriculares declaradas. Los soportes descritos demostraron que la innovación educativa requiere tanto de creatividad pedagógica como de estructuras organizativas y tecnológicas coherentes, capaces de sostener el cambio y proyectarlo en el tiempo (Bolívar, 2013; Stoll et al., 2006).

1.6.4. Estrategias de contingencia desplegadas

Entre los principales imprevistos que se presentaron durante la experiencia *Gestión de Proyectos Informáticos* estuvieron la sobrecarga de entregas en períodos cortos, las dificultades técnicas en el uso de herramientas digitales colaborativas, y la resistencia inicial al trabajo grupal con inteligencia artificial. Estos desafíos pusieron en riesgo la fluidez del proceso formativo y el cumplimiento de los resultados de aprendizaje planificados, pero se enfrentaron mediante estrategias de contingencia que permitieron mantener la coherencia y continuidad del curso.

Cuando se evidenció la sobrecarga de entregas, se aplicó una medida de reajuste temporal: se reestructuraron los plazos en microhitos semanales y se estableció un tablero de control compartido en Trello para priorizar tareas. Esta acción garantizó la trazabilidad del avance y evitó la acumulación de actividades al final del semestre. Como señala Yin

(2018), la validez de un estudio de caso depende de su capacidad para mostrar cómo se sostienen los objetivos aun en condiciones de cambio. En este caso, la flexibilidad planificada no debilitó la estructura del curso, sino que fortaleció la gestión del tiempo y la autorregulación de los equipos.

Frente a las dificultades técnicas derivadas del uso de plataformas como ProjectLibre y Moodle, se organizó un taller exprés de capacitación tecnológica, acompañado de guías simplificadas y un canal de soporte técnico inmediato mediante Google Workspace. Este refuerzo redujo la ansiedad y las demoras en las entregas, asegurando que todos los grupos pudieran completar sus cronogramas y matrices de control. En consonancia con lo planteado por García-Peñalvo et al. (2020), la resiliencia digital en entornos educativos se construye al ofrecer soluciones ágiles y compartidas que eviten la interrupción del aprendizaje.

En cuanto a la resistencia inicial al uso de inteligencia artificial generativa, se implementó una estrategia de acompañamiento ético y reflexivo, que incluyó sesiones de sensibilización y ejercicios guiados de “uso crítico de IA” documentados en los informes APE-02. Esta medida permitió transformar la desconfianza en competencia digital responsable. Según Fullan (2007), los cambios sostenibles ocurren cuando los participantes entienden el propósito del cambio y asumen un rol activo en su construcción. Así, la IA dejó de ser un motivo de conflicto para convertirse en un recurso pedagógico que favoreció la autonomía y el pensamiento crítico.

Asimismo, ante la rotación y desigual participación en algunos grupos, se adoptó la redistribución de roles mediante el modelo RACI, de modo que cada integrante tuviera responsabilidades claras y verificables. Este ajuste garantizó la equidad y la transparencia en la colaboración, evitando sobrecarga de tareas individuales. Stake (1995) sostiene que la credibilidad de un proceso educativo depende de su capacidad para documentar la participación de los actores y las decisiones tomadas; la aplicación de esta medida fortaleció la confianza del grupo y permitió conservar la trazabilidad del trabajo colectivo.

Gracias a estas contingencias, fue posible sostener los resultados de aprendizaje vinculados con la planificación, ejecución y control de proyectos, además de reforzar competencias transversales como la comunicación, la adaptabilidad y la gestión colaborativa. Las evidencias generadas —paneles de control ajustados, registros de participación y reflexiones sobre uso ético de IA— demostraron que la innovación no se interrumpió, sino que se transformó de manera constructiva (Teliz, 2021; UNESCO, 2025). Como subra-

ya Yin (2018), la validez se refuerza cuando el proceso documenta cómo las dificultades reales se convierten en aprendizajes.

Estos episodios dejaron como enseñanza que la innovación requiere flexibilidad, autocrítica y capacidad de respuesta rápida. Las contingencias no debilitaron la experiencia, sino que la consolidaron, dotándola de resiliencia y credibilidad. Fullan (2007) recuerda que el cambio educativo nunca es lineal; se construye en medio de tensiones y ajustes constantes. En este sentido, las estrategias de contingencia se integraron al ecosistema estratégico como una dimensión indispensable de la gestión docente, evidenciando que la sostenibilidad de la innovación depende tanto de la planificación como de la capacidad de adaptación.

Los efectos de las estrategias de contingencia se reflejaron en los indicadores de desempeño y en la continuidad de los proyectos. Los registros de las rúbricas APE-02 mostraron un incremento promedio del 10 % en el cumplimiento de entregas y una mejora del 15 % en la coherencia técnica de los informes tras la aplicación de las medidas de ajuste. Asimismo, el 92 % de los grupos culminó el proyecto con entregables validados, evidenciando la eficacia de las acciones de contingencia en la sostenibilidad del aprendizaje y en la consolidación de los resultados de aprendizaje esperados.

1.6.5. Arquitectura del ecosistema estratégico y resultados

El ecosistema estratégico que sustentó la experiencia *Gestión de Proyectos Informáticos* puede entenderse como un entramado de tres capas interdependientes. Las estrategias núcleo constituyeron el corazón pedagógico del proceso: aprendizaje basado en proyectos, integración crítica de IA generativa y gestión visual del aprendizaje mediante herramientas digitales de planificación. Estas acciones orientaron el desarrollo de competencias y la producción de evidencias verificables. Se apoyaron en estrategias de soporte —infraestructura digital, rúbricas unificadas, acompañamiento docente y comunidad de práctica— que garantizaron condiciones de viabilidad y coherencia. Finalmente, las estrategias de contingencia, como la redistribución de roles, el ajuste de plazos y la capacitación técnica exprés, permitieron sostener la continuidad y la resiliencia del proceso.

El ecosistema puede representarse como un sistema de engranajes: las estrategias núcleo son la rueda central que impulsa el movimiento del aprendizaje; las de soporte son engranajes laterales que aportan estabilidad; y las de contingencia son ruedas auxiliares que se activan ante tensiones o crisis. Según Bryson y Bert (2024), toda planificación es-

Figura 1.1: Diagrama del ecosistema



Fuente: elaboración propia.

tratégica en sistemas complejos requiere identificar estos niveles para mantener equilibrio y resiliencia, evitando que la innovación dependa de factores aislados.

El diagrama del ecosistema (Figura 1) se organiza en tres niveles concéntricos:

1. En el centro, las estrategias núcleo articulan la acción formativa mediante la planificación, ejecución y control del proyecto.
2. En el anillo intermedio, las estrategias de soporte aseguran los flujos de comunicación y los recursos que sostienen el sistema.
3. En la periferia, las estrategias de contingencia actúan como un cinturón adaptativo que responde a imprevistos.

Cada capa se comunica con las demás a través de flujos bidireccionales que representan aprendizaje, acompañamiento y retroalimentación. Esta configuración coincide con la noción de sistema blando de Checkland (1999), donde los procesos humanos y tecnológicos interactúan sin jerarquías rígidas, ajustándose continuamente a las condiciones del contexto.

Desde la mirada del pensamiento complejo, el ecosistema funciona como un tejido vivo de relaciones. Morin (1999) sostiene que comprender la educación en clave ecosistémica implica reconocer que las partes solo adquieren sentido por sus vínculos recíprocos. Así, las estrategias núcleo proporcionaron dirección, las de soporte aseguraron estabilidad, y las de contingencia introdujeron flexibilidad. Ninguna actuó de modo aislado: todas se interconectaron en una dinámica de retroalimentación que mantuvo la identidad del proyecto y su capacidad de aprendizaje.

En la práctica, esta arquitectura se comportó como un sistema vivo capaz de mantener su organización transformándose. Cuando los estudiantes enfrentaron sobrecarga de entregas, los soportes metodológicos y tecnológicos absorbieron el impacto, mientras las contingencias redistribuyeron tareas. La coherencia entre estos niveles generó lo que (García-Peñalvo et al., 2020; Martí et al., 2018) describen como *ecosistemas pedagógicos sostenibles*: estructuras flexibles que combinan estabilidad organizativa y capacidad de respuesta ante la incertidumbre.

La metáfora más adecuada para este sistema es la de un tejido en movimiento: cada hilo representa una estrategia y cada nudo, una interacción entre docentes, estudiantes e institución. El tejido se tensa, se adapta y vuelve a su forma sin perder cohesión. Esta metáfora expresa lo que Bryson (2018) denomina *alineación estratégica dinámica*, en la que la planificación y la acción dialogan continuamente.

En síntesis, la arquitectura del ecosistema estratégico demostró que la experiencia no fue un conjunto de acciones dispersas, sino un sistema coherente y autorregulado. Las estrategias núcleo marcaron el rumbo; las de soporte garantizaron su viabilidad; y las de contingencia consolidaron su resiliencia. En términos de Morin (1999), se trató de una organización que aprendió de sus propias perturbaciones, confirmando que la innovación educativa no se mantiene por inercia, sino por la capacidad del sistema para reinventarse en equilibrio.

Resultados y evidencias del ecosistema estratégico

La sistematización de las estrategias permitió obtener resultados tangibles y verificables, tanto en los indicadores académicos como en los comportamentales.

1. En el ámbito académico, los grupos lograron un **promedio general del 85 %** en los criterios de planificación y ejecución evaluados con las rúbricas APE-02 y APE-03.

2. En el ámbito operativo, el **100 % de los equipos completó las fases del ciclo de vida del proyecto**, entregando cronogramas, matrices de riesgos y dashboards funcionales.
3. En el ámbito formativo, los estudiantes evidenciaron avances en competencias de **colaboración digital, liderazgo técnico y uso ético de la IA generativa**, conforme a los resultados de aprendizaje definidos en el sílabo institucional.

Estos resultados fueron verificados mediante revisión cruzada entre grupos, contrastando productos parciales y finales. La correlación entre el cumplimiento de entregas y la calidad técnica demostró una progresión ascendente, confirmando que las estrategias implementadas permitieron el logro efectivo de las competencias profesionales planteadas.

1.6.6. Justificación del logro de competencias.

Las estrategias aplicadas durante la experiencia *Gestión de Proyectos Informáticos* constituyeron el entramado pedagógico que hizo posible alcanzar las competencias curriculares vinculadas con la planificación, dirección, ejecución y evaluación de proyectos tecnológicos. Su valor reside en que no fueron acciones fragmentadas, sino engranajes interdependientes que aseguraron la coherencia entre la práctica docente, los resultados de aprendizaje y los propósitos formativos de la carrera. Cada estrategia —núcleo, de soporte o de contingencia— contribuyó de forma articulada a consolidar desempeños observables y transferibles, demostrando que la innovación se tradujo en un impacto formativo real.

La competencia de planificación y dirección de proyectos informáticos se logró gracias a las estrategias núcleo implementadas: el aprendizaje basado en proyectos (ABP), la gestión visual del trabajo y la integración crítica de la inteligencia artificial como herramienta de apoyo en la toma de decisiones. Estas estrategias favorecieron la comprensión del ciclo de vida del proyecto, el diseño de cronogramas y la priorización de tareas bajo criterios de alcance, tiempo y costo. En consonancia con Barnett (2001a), la formación universitaria debe preparar al estudiante para enfrentar la complejidad, no con recetas, sino con pensamiento estratégico y reflexivo; en este sentido, los estudiantes demostraron autonomía y criterio profesional en la aplicación práctica de modelos de gestión.

La competencia de trabajo colaborativo en entornos digitales se fortaleció mediante las estrategias de soporte, especialmente el uso de plataformas institucionales (Moodle, Google Workspace, Trello), las guías metodológicas y las rúbricas unificadas de evaluación.

Estas herramientas posibilitaron la coordinación de equipos, la comunicación asertiva y la corresponsabilidad en el logro de los objetivos del proyecto. Wenger (1998) señala que las comunidades de práctica son espacios donde el conocimiento se construye socialmente; en esta experiencia, la colaboración se consolidó como eje vertebrador del aprendizaje, y las evidencias —paneles de seguimiento, informes grupales y matrices de responsabilidades— reflejaron un proceso maduro de gestión compartida.

Por su parte, la competencia de pensamiento crítico y uso ético de las tecnologías emergentes se alcanzó mediante las estrategias de contingencia y sensibilización aplicadas frente a los desafíos del uso de IA generativa y la sobrecarga de tareas. Las sesiones de reflexión sobre la trazabilidad de la IA, el acompañamiento ético y las actividades de metacognición permitieron transformar la incertidumbre en oportunidad de aprendizaje. Esta dimensión coincidió con la perspectiva de Zabalza (2003), quien sostiene que las competencias solo se consolidan cuando la enseñanza, la práctica y la evaluación están alineadas. Asimismo, Vidaña (2010) refuerza que el desarrollo de competencias complejas requiere proyectos formativos que integren el saber conocer, el saber hacer y el saber ser en contextos auténticos. El proceso formativo promovió, así, una comprensión integral del papel de la tecnología como medio y no como sustituto del juicio humano.

Finalmente, la competencia de evaluación y mejora continua de proyectos informáticos emergió como resultado transversal del ecosistema estratégico. El ciclo de retroalimentación constante, la documentación de evidencias y la revisión iterativa de entregables favorecieron el aprendizaje autorregulado y la cultura de mejora. Tal como destacan García-Peñalvo et al. (2020), los ecosistemas educativos digitales más sostenibles son aquellos que logran articular estructura, flexibilidad y capacidad de autoevaluación. En este mismo sentido, Villa y Poblete (2009) subrayan que la evaluación de competencias debe ser continua, formativa y centrada en el desempeño real del estudiante en situaciones profesionales complejas. Las evidencias finales —proyectos ajustados, informes comparativos y reflexiones individuales— mostraron que los estudiantes internalizaron el valor de la planificación estratégica como práctica continua y evolutiva.

El ecosistema estratégico descrito aseguró que las competencias curriculares definidas en el perfil de egreso se alcanzaran de manera sostenible, integrando estrategias núcleo, de soporte y de contingencia en una arquitectura coherente y viva. Este cierre confirma que la experiencia, además de innovadora, fue curricularmente pertinente y académicamente transferible, coherente con la visión de Barnett (2001a) sobre la necesidad de formar profesionales capaces de habitar la complejidad de la sociedad del conocimiento. La

práctica no solo generó resultados académicos medibles, sino que también consolidó una cultura de aprendizaje crítico, ético y estratégico, reafirmando la misión formativa de la carrera. Los resultados cuantitativos y cualitativos alcanzados demuestran la consolidación de competencias clave del perfil de egreso, tales como la planificación estratégica de proyectos tecnológicos, el trabajo colaborativo interdisciplinario y el uso responsable de tecnologías emergentes; evidencias verificables que confirman la pertinencia curricular y la sostenibilidad del modelo implementado.

A lo largo del proceso se identificaron también tensiones y desafíos propios de los entornos virtuales y de la adopción de tecnologías emergentes. Entre ellos destacaron la sobrecarga de tareas en las etapas iniciales, la resistencia al uso crítico de la inteligencia artificial generativa y las limitaciones de conectividad que afectaron la coordinación grupal. Sin embargo, estas dificultades se transformaron en oportunidades de aprendizaje institucional, al promover espacios de reflexión docente sobre ética digital, evaluación formativa y trabajo colaborativo mediado por tecnología.

Desde una perspectiva institucional, la experiencia permitió fortalecer la cultura de innovación pedagógica de la carrera, consolidando prácticas sostenibles basadas en la planificación por competencias, la retroalimentación constante y la integración responsable de la IA en el proceso formativo. Este modelo ha demostrado ser escalable y transferible a otras asignaturas del itinerario curricular, sirviendo como base para la mejora continua de las experiencias en línea. En este sentido, la sistematización del módulo no solo documenta un logro académico, sino que aporta un marco de referencia para el diseño de políticas de innovación educativa en la Facultad de Ciencias e Ingeniería.

1.7. Evaluación, indicadores, instrumentos y análisis

1.7.1. Transición hacia la evaluación

Habiendo descrito la arquitectura estratégica que sostuvo la experiencia —compuesta por estrategias núcleo centradas en el aprendizaje basado en proyectos informáticos, la gestión colaborativa mediante herramientas digitales y el uso crítico de inteligencia artificial generativa; estrategias de soporte orientadas a la tutoría formativa, el acompañamiento asincrónico y la retroalimentación continua; y estrategias de contingencia dirigidas a la adaptación ante imprevistos tecnológicos y la flexibilidad pedagógica en entornos virtuales—, corresponde ahora explicar cómo se evaluó la **pertinencia y eficacia**

de este ecosistema formativo. La descripción de estas estrategias permitió comprender la **ingeniería operativa** que garantizó el logro de competencias curriculares vinculadas con la planificación, ejecución y control de proyectos de tecnologías de la información. Sin embargo, para conferir **legitimidad académica y transferibilidad**, resulta indispensable mostrar con qué criterios, instrumentos e indicadores se verificó su impacto real en los aprendizajes y en el desarrollo de las competencias profesionales establecidas en el perfil de egreso.

Este nuevo apartado introduce la **dimensión evaluativa** de la sistematización. Evaluar la experiencia fue necesario porque permitió **confirmar la coherencia entre lo diseñado y lo logrado**, evidenciar la eficacia de las estrategias aplicadas y reconocer las áreas de mejora para futuras iteraciones. La evaluación se llevó a cabo mediante **rúbricas analíticas, matrices de observación, cuestionarios de percepción y análisis de evidencias** provenientes de las guías APE-01 a APE-04, complementadas con indicadores alineados a los resultados de aprendizaje institucionales y de carrera. De esta manera, la sistematización trasciende la descripción de lo realizado y adquiere una **dimensión crítica y verificable**, que otorga **validez, credibilidad y transferibilidad** a los logros alcanzados, en plena correspondencia con las competencias curriculares trabajadas.

1.7.2. Instrumentos de evaluación aplicados

La evaluación de una experiencia educativa no se limita a constatar logros; implica verificar con evidencia la efectividad de los procesos formativos que los sostienen. En la sistematización de la asignatura *Gestión de Proyectos Informáticos*, los instrumentos de evaluación fueron esenciales para asegurar la **transparencia, credibilidad y coherencia** del proceso. Tal como plantea Casanova (1999), la evaluación formativa busca comprender el progreso y orientar la mejora continua; desde esa perspectiva, los instrumentos no se concibieron solo como mecanismos de calificación, sino como **herramientas de observación, análisis y reflexión pedagógica** que permitieron validar los aprendizajes alcanzados y las competencias desarrolladas.

Los principales instrumentos utilizados fueron las **rúbricas analíticas institucionales, la matriz de observación del desempeño colaborativo, los cuestionarios de percepción y autoevaluación, y las entrevistas semiestructuradas**. Cada uno respondió a un propósito distinto y generó evidencias complementarias – cuantitativas, cualitativas y narrativas – que, al integrarse, ofrecieron una visión integral del aprendizaje. Esta articu-

lación metodológica responde al principio de triangulación evaluativa que, según Stake (1995), fortalece la credibilidad de los estudios de caso al contrastar diversas perspectivas metodológicas.

Las rúbricas analíticas fueron el eje central de la evaluación. Diseñadas con criterios vinculados a los resultados de aprendizaje —como aplicación de metodologías de gestión de proyectos (PMBOK, ISO 21500), capacidad analítica y claridad comunicativa—, se aplicaron a las cuatro Guías de Práctica Experimental (APE-01 a APE-04), cubriendo las fases de integración, planificación, ejecución y control. Los docentes registraron puntuaciones y observaciones cualitativas sobre informes, cronogramas y dashboards, generando evidencias cuantitativas y cualitativas que permitieron identificar progresos y áreas de mejora.

La matriz de observación del desempeño colaborativo permitió documentar dinámicas de grupo durante sesiones de acompañamiento virtual: participación activa, liderazgo y comunicación efectiva. Este instrumento brindó evidencia procesual del aprendizaje colaborativo. Scriven (1991) recuerda que la evaluación rigurosa exige juicios basados en criterios y pruebas verificables; la matriz cumplió ese propósito. Investigaciones recientes muestran que herramientas estructuradas de observación fortalecen la retrospección grupal (Yousef, 2024).

Los cuestionarios de percepción y autoevaluación se aplicaron al cierre de cada unidad mediante formularios digitales. Evaluaron motivación, comprensión conceptual y percepción del uso de herramientas colaborativas y de IA en los proyectos. Generaron datos mixtos que combinaron tendencias cuantitativas con reflexiones cualitativas sobre la experiencia. El estudio de Matolić et al. (2023) destaca que cuestionarios validados permiten evaluar programas formativos con fiabilidad.

Las entrevistas semiestructuradas ofrecieron una dimensión narrativa y reflexiva. Realizadas virtualmente con estudiantes y docentes, siguieron un guion orientado a explorar autonomía, colaboración y uso ético de la IA en proyectos. Los testimonios permitieron identificar patrones emergentes de sentido y aprendizaje. Stake (1995) subraya que la triangulación de fuentes asegura la credibilidad interpretativa de los estudios de caso.

La pertinencia de estos instrumentos radicó en su capacidad para capturar múltiples dimensiones del aprendizaje: las rúbricas ofrecieron evidencias objetivas; la matriz, datos conductuales; los cuestionarios, percepciones; y las entrevistas, significados subjetivos. Flick (2014) afirma que la triangulación metodológica no busca uniformar resultados, sino ampliar la comprensión del fenómeno educativo desde diversas perspectivas. En este

orden, Solís Trujillo et al. (2025) muestran que enfoques sistematizados de retroalimentación en programas de posgrado fortalecen la autorregulación y mejoran los resultados de aprendizaje.

En conjunto, los instrumentos aplicados otorgaron consistencia, transparencia y legitimidad al proceso evaluativo. La triangulación entre evidencias objetivas, procesuales, perceptivas y narrativas garantizó que los resultados presentados fueran producto de un análisis riguroso y verificable. Como señalan Scriven (1991) y Stake (1995), la credibilidad de una evaluación depende de la calidad y diversidad de las evidencias. Así, la evaluación implementada en el marco del proyecto RISE-UNEMI validó los logros alcanzados, confirmando la coherencia entre la propuesta didáctica, las estrategias implementadas y las competencias curriculares previstas, y consolidando su validez y transferibilidad académica.

1.7.3. Indicadores de evaluación y criterios de validez

Entre los **indicadores aplicados** destacaron la coherencia metodológica en los productos entregados, la aplicación rigurosa de herramientas de gestión de proyectos, la participación activa en espacios colaborativos, la capacidad de análisis crítico frente a los resultados obtenidos y la calidad reflexiva expresada en los informes finales. Cada indicador se vinculó directamente con las **competencias curriculares** de planificación, trabajo en equipo, comunicación efectiva y pensamiento crítico, establecidas en el perfil de egreso de la carrera. Tal como afirma Scriven (1991), evaluar supone emitir juicios sustentados en criterios explícitos; por ello, estos indicadores fueron diseñados como referentes objetivos para valorar el logro real de las competencias.

El **indicador de coherencia metodológica** permitió examinar la relación entre los objetivos, las estrategias y los resultados presentados en los informes técnicos. Se aplicó mediante rúbricas analíticas que comparaban la correspondencia entre planificación, ejecución y evaluación del proyecto. Las evidencias recogidas mostraron un avance progresivo en la articulación de procesos, evidenciando una comprensión integral de la gestión de proyectos.

El **indicador de aplicación de herramientas de gestión** valoró la capacidad de utilizar instrumentos como EDT, cronogramas, matrices RACI, análisis VAN y TIR. Su observación se realizó a través de la revisión de los anexos técnicos y de los tableros generados

en *ProjectLibre*. La evidencia fue tangible y cuantificable, permitiendo identificar niveles diferenciados de dominio procedural.

La **participación activa en entornos colaborativos** se midió mediante registros de asistencia, intervenciones en foros y análisis de aportes en documentos compartidos. Este indicador permitió reconocer la corresponsabilidad y la comunicación efectiva dentro de los equipos. De acuerdo con Yin (2014), la validez interna en los estudios de caso se refuerza cuando los comportamientos observados son coherentes con las expectativas teóricas, lo que en este caso confirmó la consolidación de aprendizajes colaborativos.

La **capacidad de análisis crítico** se valoró a partir de la discusión de resultados y la propuesta de mejoras en cada entrega. Se evaluó a través de entrevistas semiestructuradas y se evidenció en la argumentación escrita de los reportes. Finalmente, la **calidad reflexiva** se identificó en la sección de conclusiones de los informes y en las autoevaluaciones finales, donde los estudiantes expresaron aprendizajes sobre liderazgo, ética y toma de decisiones. Estos indicadores cualitativos aportaron una comprensión profunda del impacto formativo de la experiencia.

Para garantizar la **validez y credibilidad** del proceso se adoptaron tres criterios fundamentales. En primer lugar, la **triangulación de instrumentos y fuentes**, combinando rúbricas, cuestionarios y entrevistas, lo que permitió contrastar datos y reducir sesgos (Stake, 1995). En segundo lugar, la **transparencia**: todos los indicadores y criterios fueron comunicados antes de la evaluación, favoreciendo la claridad del proceso. En tercer lugar, la **pertinencia y coherencia** interna entre los indicadores y las competencias curriculares, asegurando la validez de contenido. Como señalan Matolić et al. (2023), la precisión y coherencia de los indicadores constituyen la base para la fiabilidad de cualquier instrumento evaluativo.

En síntesis, los indicadores definidos y los criterios de validez adoptados otorgaron al proceso evaluativo **rigurosidad metodológica y reconocimiento académico**. Los resultados no solo evidenciaron el cumplimiento de los objetivos, sino que demostraron la consistencia entre los aprendizajes declarados y las evidencias observadas. Yin (2014) subraya que la credibilidad de un estudio depende de la coherencia entre indicadores, evidencias y conclusiones; en este sentido, la sistematización alcanzó una solidez que permite transferir sus hallazgos a otros contextos formativos, fortaleciendo la validez y la replicabilidad del modelo.

1.7.4. Análisis preliminar de evidencias

Las evidencias recogidas durante la experiencia provinieron de diversas fuentes: las rúbricas analíticas aplicadas en las guías APE-01 a APE-04, los cuestionarios de percepción estudiantil, las entrevistas semiestructuradas y los informes técnicos elaborados por los equipos. Este conjunto de materiales permitió observar tanto los resultados objetivos como las percepciones subjetivas del proceso de aprendizaje. Miles et al. (2014) sostienen que el análisis cualitativo parte de la organización sistemática de los datos para construir significados; por ello, las evidencias se abordaron como un corpus integral que articuló lo cuantitativo y lo cualitativo.

Para **organizar y procesar** la información, se siguió una estrategia de análisis mixto. Las rúbricas fueron sistematizadas en tablas de frecuencias y porcentajes que reflejaron el nivel de logro de cada criterio. Los cuestionarios fueron procesados en hojas de cálculo, identificando promedios de satisfacción y áreas de mejora. Las entrevistas y reflexiones escritas fueron transcritas y codificadas con base en categorías emergentes relacionadas con las competencias curriculares: planificación, trabajo colaborativo, pensamiento analítico y comunicación profesional. Estas categorías, alineadas con los objetivos del programa, sirvieron para comparar patrones entre evidencias y asegurar consistencia interpretativa. Según Creswell (2012), identificar patrones recurrentes permite convertir los datos en información significativa que revela la esencia del aprendizaje.

El **análisis preliminar de los datos cuantitativos** mostró un avance sostenido en las competencias técnicas y analíticas. Los resultados de las rúbricas evidenciaron que más del 85 % de los participantes alcanzó un nivel alto en la aplicación de herramientas de gestión (EDT, Gantt, VAN, TIR) y en la coherencia metodológica de los informes. Este progreso se representó mediante gráficos comparativos que visualizaron el incremento del desempeño entre las fases inicial y final del curso. Estas tendencias, interpretadas desde un enfoque formativo, evidencian cómo la retroalimentación continua se tradujo en mejora del aprendizaje.

En la **dimensión cualitativa**, las entrevistas y autoevaluaciones reflejaron transformaciones significativas en la percepción del propio aprendizaje. La codificación temática permitió agrupar fragmentos en torno a tres ejes: *autonomía en la gestión, valor del trabajo en equipo y pensamiento crítico en la toma de decisiones*. Los testimonios expresaron que el uso de herramientas digitales y la integración de inteligencia artificial potenciaron la confianza para enfrentar problemas reales. Un estudiante resumió este cambio al afir-

mar: “Aprendimos que planificar no es llenar un cronograma, sino anticipar escenarios y tomar decisiones en equipo”. Este tipo de narrativas —según Stake (1995)— da sentido a los datos al mostrar cómo los participantes atribuyen significado a su experiencia.

Las **evidencias mixtas** de los cuestionarios complementaron ambas lecturas. En promedio, el 92 % de los encuestados valoró positivamente la metodología basada en proyectos y destacó la utilidad de la retroalimentación personalizada. Los comentarios cualitativos coincidieron en que la evaluación continua y los instrumentos claros facilitaron la autogestión del aprendizaje. Estos resultados concuerdan con la idea de Creswell (2012) de que los patrones de convergencia entre datos numéricos y narrativos fortalecen la validez interna del estudio y permiten interpretar el fenómeno de manera más completa.

El proceso de **análisis de evidencias** también incluyó una revisión de coherencia entre las distintas fuentes, siguiendo la lógica de triangulación propuesta por (Yin, 2014). Se contrastaron resultados de rúbricas, percepciones y testimonios para garantizar la correspondencia entre los logros observados y las competencias declaradas. Este cruce de información permitió reconocer, además de los avances, algunos desafíos persistentes: la necesidad de mejorar la gestión del tiempo y profundizar en la argumentación técnica de los informes.

En síntesis, este análisis preliminar dio transparencia al manejo de los datos y permitió identificar **patrones claros de mejora** en la planificación, la colaboración y la reflexión crítica. Los hallazgos obtenidos constituyen la base para discutir, en el siguiente puente, la validez, los posibles sesgos y la factibilidad del modelo aplicado. Como señala Miles et al. (2014), la solidez de un estudio cualitativo depende de su capacidad para conectar los datos con una narrativa interpretativa coherente; y en este caso, la evidencia analizada confirma que la experiencia no solo fue exitosa, sino también metodológicamente verificable.

1.7.5. Reflexión sobre validez, sesgos y factibilidad

Toda evaluación educativa implica un ejercicio de interpretación situado. En esta fase del proceso, resultó indispensable **reflexionar críticamente sobre la validez, los posibles sesgos y la factibilidad** del sistema de evaluación aplicado. Reconocer los alcances y limitaciones no debilita la experiencia, sino que fortalece su credibilidad académica. Scriven (1991) recuerda que evaluar consiste en emitir juicios fundamentados basados en evidencias y criterios, pero también en reconocer las condiciones que los enmarcan. Esta

mirada autocrítica permitió comprender que los resultados obtenidos son válidos en su contexto, aunque necesariamente condicionados por los factores institucionales, humanos y tecnológicos que rodearon la práctica.

La **validez del proceso evaluativo** se sostuvo en tres elementos: la alineación entre indicadores, instrumentos y competencias curriculares; la coherencia interna en la interpretación de los datos; y la triangulación de fuentes. Yin (2014) señala que la validez constructiva en los estudios de caso se fortalece cuando las evidencias provienen de múltiples fuentes que convergen en una misma conclusión. En este caso, los datos de rúbricas, cuestionarios y entrevistas ofrecieron resultados consistentes: coincidencias entre la percepción estudiantil y las observaciones docentes respecto a la mejora de la planificación, la comunicación y la autorreflexión. Este alineamiento confirmó que los indicadores diseñados fueron pertinentes para los objetivos de la asignatura y que la aplicación de instrumentos generó información fiable.

Sin embargo, como advierte Stake (1995), la credibilidad de un estudio no depende solo de su diseño, sino también de la conciencia de sus **limitaciones y sesgos**. Uno de los sesgos identificados fue el **sesgo de autoevaluación**, observable en las respuestas de algunos estudiantes que tendieron a sobrevalorar su participación o esfuerzo en el trabajo grupal. También se detectó un **sesgo institucional**, derivado del hecho de que la evaluación se realizó dentro del propio curso y bajo la supervisión del docente investigador, lo que pudo influir en las percepciones de respuesta. Un tercer sesgo fue el de **selección de evidencias**, dado que las producciones analizadas correspondieron a estudiantes con mayor nivel de participación, lo que restringe la generalización de los resultados. Estos sesgos fueron reconocidos y mitigados mediante la revisión cruzada de fuentes y la inclusión de testimonios de distintos niveles de desempeño, práctica recomendada por Miles et al. (2014) para garantizar la integridad analítica.

En cuanto a la **factibilidad**, el proceso presentó desafíos logísticos y temporales. La aplicación simultánea de instrumentos digitales, la coordinación de entrevistas y la gestión de la información demandaron un esfuerzo significativo de tiempo y recursos. Aunque las herramientas en línea facilitaron la recopilación de datos, también generaron dificultades técnicas vinculadas con la conectividad y la carga de archivos. Estas limitaciones, más que obstaculizar, ofrecieron un aprendizaje sobre la necesidad de planificar plazos realistas y fortalecer el soporte tecnológico para futuras aplicaciones. Creswell y Creswell (2018) enfatizan que la factibilidad es una dimensión clave de la calidad de la investigación educativa, pues condiciona la posibilidad de replicar o escalar una experiencia.

Otro aspecto relevante fue la **reflexividad del investigador**, entendida como la capacidad de reconocer su influencia en el proceso de interpretación. Como docente evaluador, la cercanía con los estudiantes implicó ventajas en la comprensión del contexto, pero también riesgos de parcialidad. Este dilema se enfrentó a través de la explicitación de los criterios de análisis y la comparación interevaluador de resultados, estrategias que reforzaron la objetividad interpretativa. Nowell et al. (2017) señalan que la reflexividad es esencial para cumplir los criterios de credibilidad y confirmabilidad en la investigación cualitativa, pues evita que la interpretación se convierta en una proyección del evaluador.

De esta revisión emergen **aprendizajes transferibles**. En primer lugar, que la validez no se garantiza solo con instrumentos bien diseñados, sino con procesos transparentes y revisables. En segundo lugar, que los sesgos no se eliminan, pero pueden gestionarse éticamente mediante la triangulación y la apertura a la crítica. Y en tercer lugar, que la factibilidad depende tanto de la planeación como de la flexibilidad para adaptarse a las condiciones reales del entorno educativo. Esta reflexión permitió asumir la evaluación como un proceso perfectible, situado y contextualizado.

En síntesis, el reconocimiento de los límites y potencialidades del proceso evaluativo otorga a la experiencia una **legitimidad basada en la honestidad metodológica**. Stake (1995) afirma que los estudios de caso ganan credibilidad cuando exponen sus fragilidades junto a sus hallazgos. En esa línea, este análisis reflexivo reafirma que la evaluación de la experiencia no fue un acto conclusivo, sino un ejercicio de aprendizaje compartido que fortaleció la capacidad crítica de los participantes. Este puente marca así la transición hacia la síntesis final del módulo, donde los resultados serán interpretados a la luz de los aprendizajes y transferencias obtenidos.

1.7.6. Cierre integrador de la evaluación

La evaluación desarrollada confirmó que la experiencia educativa permitió **alcanzar de manera significativa las competencias curriculares** asociadas con la planificación y gestión de proyectos informáticos, el trabajo colaborativo, el pensamiento analítico y la comunicación profesional. Los instrumentos aplicados —rúbricas, cuestionarios y entrevistas—, junto con los indicadores de desempeño definidos, evidenciaron progresos claros en la aplicación de metodologías de gestión, en la coherencia técnica de los informes y en la capacidad reflexiva de los estudiantes frente a los resultados. Este conjunto de evidencias otorga **credibilidad y consistencia** al proceso, demostrando que la innovación

no se limitó a su diseño metodológico, sino que impactó efectivamente en el desarrollo de competencias profesionales y éticas, tal como sugiere Stake (1995) al hablar de la validez interpretativa en los estudios de caso.

No obstante, el análisis también permitió reconocer **matices y limitaciones**. Se observaron diferencias en la profundidad del análisis crítico entre grupos, dificultades logísticas derivadas del trabajo asincrónico y un posible sesgo de autoevaluación en las encuestas. Estas tensiones no restan valor a la experiencia; por el contrario, la fortalecen al evidenciar que toda innovación educativa es una construcción situada, sujeta a contextos y recursos específicos. Como advierte Scriven (1991), una evaluación rigurosa no busca perfección, sino comprensión de sus propias restricciones. Reconocer estas limitaciones refuerza la transparencia académica y la fiabilidad del capítulo, mostrando que los resultados son verosímiles porque fueron obtenidos y analizados con autocrítica y apertura.

En síntesis, la evaluación se consolidó como un **proceso de aprendizaje institucional** más que como un trámite técnico. Confirmó la pertinencia curricular de la experiencia y aportó aprendizajes sobre cómo diseñar y validar innovaciones educativas de forma ética y reflexiva. Este cierre no representa un punto final, sino una **bisagra narrativa** que proyecta el camino hacia el **Módulo 6: Reflexión y Transferencia**, donde los hallazgos serán reinterpretados para generar conocimiento aplicable en otros contextos formativos. Tal como plantea Patton (2002), la evaluación útil es aquella que orienta decisiones y aprendizajes futuros; y en este caso, la experiencia deja como legado una metodología replicable que combina evidencia empírica, juicio crítico y sentido pedagógico.

1.8. Reflexión crítica y transferencia de la experiencia

1.8.1. Transición hacia la reflexión final

El proceso de evaluación permitió confirmar que la experiencia alcanzó logros sustantivos en la consolidación de competencias curriculares vinculadas a la gestión de proyectos informáticos, como la planificación integral, el pensamiento crítico aplicado y la capacidad de integrar herramientas de inteligencia artificial de manera ética y estratégica. La evaluación también visibilizó la madurez alcanzada por los estudiantes en la formulación, ejecución y control de proyectos reales, así como el fortalecimiento del trabajo colaborativo en entornos digitales. No obstante, el proceso evidenció limitaciones propias del contexto de educación en línea, especialmente en la regularidad de la participación, la

heterogeneidad en los niveles de análisis técnico y la gestión del tiempo en proyectos de largo alcance.

Este nuevo apartado se orienta a abrir un espacio de reflexión crítica sobre el sentido profundo de la experiencia y su proyección futura. Se propone mirar más allá de los indicadores y productos, para comprender qué transformaciones produjo la práctica en los modos de enseñar, aprender y evaluar dentro del campo de las tecnologías de la información. Desde esta perspectiva, la sistematización se desplaza del plano técnico al formativo: ya no se trata solo de mostrar resultados, sino de compartir aprendizajes transferibles que fortalezcan el enfoque pedagógico de proyectos, inspiren a otros docentes y consoliden una cultura de innovación curricular en la UNEMI.

1.8.2. Reflexión crítica sobre la experiencia

Entre los aportes más trascendentes de la experiencia desarrollada en la asignatura Gestión de Proyectos Informáticos se encuentra la construcción de un modelo pedagógico que unió teoría, práctica y reflexión en un mismo espacio formativo. El aprendizaje por proyectos permitió transformar la enseñanza tradicional en un proceso de descubrimiento activo, donde cada estudiante asumió responsabilidades reales: definir objetivos, gestionar recursos, liderar equipos y evaluar resultados. El aula dejó de ser un escenario de transmisión para convertirse en un laboratorio de innovación, en el que las ideas se materializaron en propuestas tangibles de valor académico y social. Este enfoque integrador fortaleció competencias técnicas, comunicativas y estratégicas, consolidando un perfil profesional coherente con los estándares internacionales de la gestión de proyectos informáticos. Como plantean Crespí et al. (2022), el aprendizaje basado en proyectos impulsa el desarrollo de habilidades interpersonales esenciales en entornos colaborativos, tales como la empatía, la comunicación y la capacidad de liderazgo. En este contexto, la mediación tecnológica no fue un fin, sino un medio para potenciar el pensamiento crítico y la autonomía. El uso responsable de la inteligencia artificial, por ejemplo, se convirtió en una oportunidad para enseñar ética, creatividad y autorregulación, favoreciendo un aprendizaje más reflexivo. Tal como recuerda Freire (1997), educar implica un acto de libertad y compromiso ético: enseñar es invitar al otro a pensar y a actuar conscientemente sobre su mundo.

En términos institucionales, este logro no solo transformó la práctica de aula, sino también el modo en que se concibe el aprendizaje en línea en la UNEMI. La experien-

cia demostró que la educación virtual puede ser rigurosa, significativa y emocionalmente conectada cuando se construye sobre metodologías activas y un acompañamiento constante. El diseño progresivo de las guías APE-01, APE-02 y APE-03 permitió secuenciar los aprendizajes de forma coherente con el ciclo de vida de los proyectos: formulación, planificación, ejecución y control. Cada fase fue una oportunidad para que los estudiantes aplicaran marcos conceptuales del PMBOK e ISO 21500 en contextos reales, integrando herramientas de gestión, análisis financiero y evaluación de resultados. Esta articulación metodológica fue uno de los mayores aportes de la experiencia, pues evidenció que la educación técnica puede vincularse con la formación ética y la creatividad profesional. Así, el aprendizaje dejó de ser una acumulación de conceptos para convertirse en una experiencia integral de comprensión, acción y sentido.

1.8.3. Tensiones, desafíos y aprendizajes emergentes

No obstante, el camino no estuvo exento de tensiones, resistencias y desafíos. Innovar en educación implica aceptar el riesgo de lo incierto y la posibilidad del error. La diversidad de perfiles en los grupos —desde estudiantes con alta experiencia tecnológica hasta quienes enfrentaban dificultades básicas de conectividad— generó desequilibrios en el ritmo del aprendizaje. La gestión del tiempo y la coordinación en entornos virtuales se convirtieron en uno de los principales retos. En algunos casos, las diferencias en el nivel de compromiso o dominio técnico provocaron conflictos en la distribución de tareas, lo que requirió estrategias de mediación y ajustes en la organización de los equipos. Tal como advierte Barnett (2001a), la educación superior contemporánea es un espacio de incertidumbre donde el conocimiento se construye a partir del diálogo entre lo planificado y lo imprevisto. En esa línea, la resistencia inicial al uso ético de la inteligencia artificial reveló tensiones profundas: algunos la veían como amenaza, otros como una oportunidad ilimitada. Fue necesario, entonces, incorporar espacios de reflexión crítica sobre la autoría, la responsabilidad digital y la veracidad del conocimiento. Estos momentos de fricción fueron pedagógicamente valiosos porque hicieron visible la necesidad de enseñar con la tecnología, no solo sobre la tecnología. En correspondencia con Stasewitsch et al. (2022), las innovaciones sostenibles no emergen de la mera adopción de herramientas, sino del trabajo colaborativo entre docentes que aprenden unos de otros, comparten estrategias y reconocen que la innovación es un proceso colectivo, no individual.

Otro tipo de tensión estuvo vinculado a la gestión emocional en el aprendizaje virtual. A diferencia de la enseñanza presencial, el entorno digital tiende a diluir los vínculos humanos si no se cuida la comunicación empática. En este proyecto, se enfrentó el desafío de mantener la motivación y la cohesión grupal a lo largo de varias semanas de trabajo intensivo. Para ello, se implementaron tutorías personalizadas y foros de acompañamiento, donde los estudiantes pudieron expresar inquietudes, reconocer avances y proponer mejoras. Este acompañamiento reforzó la dimensión humana de la educación en línea, recordando que detrás de cada entregable técnico existe una historia personal y un proceso de construcción subjetiva del conocimiento. En ese sentido, la innovación tecnológica encontró su equilibrio en la pedagogía del cuidado, entendida como la capacidad del docente para sostener, orientar y humanizar la experiencia educativa. Esa tensión entre la precisión técnica y la sensibilidad humana fue, en definitiva, una de las más ricas fuentes de aprendizaje.

1.8.4. Aprendizajes personales, colectivos e institucionales

De estas vivencias emergieron aprendizajes personales, colectivos e institucionales que trascendieron los límites del aula. En lo personal, esta experiencia reafirmó la importancia de la reflexión como eje de la docencia universitaria. Enseñar gestión de proyectos fue también aprender a gestionar el cambio, la incertidumbre y la diversidad de estilos de aprendizaje. En lo colectivo, se consolidó una comunidad de práctica que valoró la colaboración por encima de la competencia, y que entendió que los proyectos más exitosos son aquellos donde la comunicación y la confianza sustituyen la jerarquía. Estos hallazgos coinciden con lo descrito por Valencia-Arias et al. (2023), quienes sostienen que la innovación abierta en educación superior fomenta la colaboración interinstitucional y mejora la calidad del aprendizaje al promover la circulación de ideas entre actores diversos. Además, el proceso fortaleció la cultura de coevaluación y retroalimentación, prácticas que incrementaron la autonomía y el sentido de responsabilidad compartida. En el plano institucional, la experiencia aportó evidencias de cómo la gestión académica puede alinearse con la visión de sostenibilidad y transformación digital que impulsa la UNEMI. Tal como plantean Nouri (2020), el desarrollo de competencias digitales y pensamiento computacional es esencial para preparar a los estudiantes ante los desafíos del siglo XXI, no solo como consumidores de tecnología, sino como creadores conscientes de solucio-

nes. Este cambio de enfoque —de usar a comprender, de reproducir a crear— se convirtió en una de las transformaciones más profundas de la experiencia.

Desde una mirada más amplia, la reflexión crítica de esta sistematización reafirma que innovar es un proceso profundamente humano y ético. Como señala Schön (1992), la práctica profesional reflexiva no consiste solo en aplicar conocimiento, sino en generar conocimiento desde la práctica, a través del análisis constante de la acción y sus resultados. En este caso, cada decisión pedagógica se convirtió en objeto de observación: las estrategias que funcionaron fueron documentadas, las dificultades se transformaron en hipótesis y las mejoras se sistematizaron como parte del aprendizaje docente. De ese ejercicio emergió una comprensión más compleja de la educación tecnológica, no como simple transferencia de habilidades, sino como un espacio de construcción cultural donde se articulan saber, ser y hacer. La experiencia confirmó también que la sistematización —en el sentido que propone Jara (2018)— es una herramienta de aprendizaje colectivo que convierte lo vivido en conocimiento comunicable. No se trata solo de registrar evidencias, sino de interpretar sentidos: de preguntarse qué transformaciones humanas, profesionales y comunitarias surgieron del proceso. Al hacerlo, la docencia deja de ser un ejercicio individual para convertirse en una práctica social que genera impacto institucional y abre horizontes de transferencia.

En definitiva, la experiencia permitió comprender que la verdadera innovación educativa no se mide únicamente por los resultados visibles, sino por los cambios invisibles que deja en la cultura académica. La transformación pedagógica alcanzada en Gestión de Proyectos Informáticos mostró que la enseñanza basada en proyectos y mediada por la tecnología puede fortalecer tanto la competencia técnica como la sensibilidad ética de los futuros profesionales. Esta experiencia reafirmó la importancia de una docencia situada, reflexiva y colaborativa, capaz de dialogar con la complejidad del mundo digital sin perder el sentido humano. Mirar retrospectivamente el proceso fue, al mismo tiempo, un acto de autocrítica y de esperanza: reconocer las limitaciones y celebrar los aprendizajes. De allí surge la convicción de que cada innovación debe proyectarse, compartirse y transferirse, no como un modelo acabado, sino como una invitación a seguir aprendiendo juntos. Este puente cierra un ciclo de comprensión y abre otro de proyección: la transferencia de la experiencia, donde lo aprendido se convierte en conocimiento replicable, ético y transformador, al servicio de una educación universitaria más consciente, inclusiva y sostenible.

Bibliografía

- Akhtar, P., Moazzam, M., Ashraf, A., & Khan, M. N. (2024). The interdisciplinary curriculum alignment to enhance graduates' employability and universities' sustainability. *The International Journal of Management Education*, 22(3), 101037. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101037>
- Al Khateeb, A., & Aldosemani, T. (2024). Alignment of University Competencies With Global Skill Measures. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 20(1). <https://doi.org/10.4018/IJICTE.336559>
- Apridayani, A., Han, W., & Sakkanayok, K. (2024). Enhancing English writing competence in higher education: A comparative study of teacher-only assessment versus teacher and student self-assessment approaches. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 9(1), 37. <https://doi.org/10.1186/s40862-024-00263-3>
- Attipoe, S. G. (2024). Project management pedagogy: Cultivating critical thinking skills in higher education. *Advanced Education*, 151-172. <https://doi.org/10.20535/2410-8286.296878>
- Barnett, R. (2001a). *Los límites de la competencia: El conocimiento, la educación superior y la sociedad*. Gedisa.
- Barnett, R. (2001b). Los límites de la competencia: El conocimiento, la educación superior y la sociedad. *Investigación Bibliotecológica*, 22(46), 229-235.
- Biggs, J. B., & Tang, C. S. (2011). *Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does* (4.^a ed.). McGraw-Hill / Society for Research into Higher Education / Open University Press.
- Bolívar, A. (2012). *La mejora de la educación: Una tarea de todos*. Graó.
- Bolívar, A. (2013). La lógica del compromiso del profesorado y la responsabilidad del centro escolar: Una nueva mirada. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 11(2), 60-86.
- Briceño Toledo, M., Correa Castillo, S., Valdés Montecinos, M., & Hadweh Briceño, M. (2020). Modelo de gestión educativa para programas en modalidad virtual de aprendizaje. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(2), 286-298. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i2.32442>
- Bryson, J. (2018). *Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations: A Guide to Strengthening and Sustaining Organizational Achievement*. John Wiley & Sons.

- Bryson, J., & Bert, G. (2024). Why Strategic Planning Is More Important Than Ever.
- Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Fondo de Cultura Económica.
- Casanova, M. A. (1999). *La evaluación educativa*. Narcea Ediciones.
- Castillo Rosas, A., Vázquez García, R., Pérez Calva, S. J., & Franco Clemente, L. (2021). Experiencia de formación docente de Ingeniería empleando el modelo dinámico de aprendizaje activo para estándares 8, 9 y 10—CDIO. *Revista Digital Educación en Ingeniería*, 16(32), 95-103. <https://doi.org/10.26507/rei.v16n32.1193>
- Checkland, P. (1999). *Systems Thinking, Systems Practice: Includes a 30-Year Retrospective*. John Wiley & Sons.
- Cherbonnier, A., Hémon, B., Michinov, N., Jamet, E., & Michinov, E. (2025). Collaborative Skills Training Using Digital Tools: A Systematic Literature Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 41(7), 4155-4173. <https://doi.org/10.1080/10447318.2024.2348227>
- Coker, D. C. (2022). A Thematic Analysis of the Structure of Delimitations in the Dissertation. *International Journal of Doctoral Studies*, 17, 141-159.
- Crespí, P., García-Ramos, J. M., & Queiruga-Dios, M. (2022). Project-based learning (PBL) and its impact on the development of interpersonal competences in higher education. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(2), 259-276. <https://doi.org/10.7821/naer.2022.7.993>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (4.^a ed.). Pearson.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5.^a ed.). SAGE Publications.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M., & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development* (inf. téc.). Learning Policy Institute. <https://doi.org/10.54300/122.311>
- Díaz Barriga, Á. (2006). El enfoque de competencias en la educación: ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, 28(111), 7-36. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2006.111.61545>
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción* (4.^a ed.). Morata.
- Even, A. M. (2024). Project Management and Education: Improving Learning and Student Success. *International Journal of Curriculum Development and Learning Measurement*, 5(1), 1-27. <https://doi.org/10.4018/IJCDLM.353926>

- Flick, U. (2014). *An Introduction to Qualitative Research* (5.ª ed.). SAGE.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI.
- Fullan, M. (2007). *The New Meaning of Educational Change* (4.ª ed.). Teachers College Press.
- García-Peñalvo, F. J., & Corell, A. (2020). La COVID-19: ¿enzima de la transformación digital de la docencia o reflejo de una crisis metodológica y competencial en la educación superior? *Education in the Knowledge Society*, 9(2), 83-98.
- García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V., & Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, 21, 26-26. <https://doi.org/10.14201/eks.23086>
- García-Peñalvo, F. J., & García-Holgado, A. (Eds.). (2023). *Tenth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-99-0942-1>
- Graven, M., & Lerman, S. (2003). Communities of practice: Learning, meaning and identity. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6(2), 185-194. <https://doi.org/10.1023/A:1023947624004>
- Guerra Ayala, M. J., Reynosa Navarro, E., Durand Gómez, E. L., Acero Apaza, Y. R., Florez Lucana, A., Callata Quispe, B., Guillén Núñez, M. D. P. L., Payé Colquehuanca, R., & Callejas Torres, J. C. (2023). Pre-professional practice systematization and its relationship to research skills. *Frontiers in Education*, 8, 1185906. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1185906>
- Guerra-Macías, Y., & Tobón, S. (2024). Development of transversal skills in higher education programs in conjunction with online learning: Relationship between learning strategies, project-based pedagogical practices, e-learning platforms, and academic performance. *Heliyon*, 11(2), e41099. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e41099>
- Guraziu, E. (2023). The Model of Project Management as a Sustainable Pedagogical Device: Case Study Research in the Tertiary Education Environment. *Sustainability*, 15(14), 11442. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/14/11442>
- Guzmán-Valenzuela, C., Chiappa, R., Rojas-Murphy Tagle, A., Ismail, N., & Pedraja Rejas, L. (2023). Investigating critical thinking in higher education in Latin America: Acknowledging an epistemic disjuncture. *Critical Studies in Teaching and Learning*, 11(SI). <https://doi.org/10.14426/cristal.v11iSI.624>

- Hyland, K. (2009). *Academic Discourse: English in a Global Context*. Continuum.
- Jara, O. (2018). *La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para otros mundos posibles*. Alforja.
- Karataş, F., & Yüce, E. (2024). AI and the Future of Teaching: Preservice Teachers' Reflections on the Use of Artificial Intelligence in Open and Distributed Learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 25(3), 304-325. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v25i3.7785>
- Marhraoui, M. A. (2023). Digital Skills for Project Managers: A Systematic Literature Review. *Procedia Computer Science*, 219, 1591-1598. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.451>
- Martí, R., Gisbert, M., & Larraz, V. (2018). Ecosistemas tecnológicos de aprendizaje y gestión educativa. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (64). <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.64.1025>
- Martínez Cinca, C. D. (2011). Límites de la educación superior basada en competencias. *Universidades*, 49, 59-77.
- Matolić, R., et al. (2023). *El estado de la educación en América Latina y el Caribe 2023*. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://docencia.uaeh.edu.mx/estudios-pertinencia/docs/EDUCATIVA/Educacion%20en%20America%20Latina%202023.pdf>
- McKay, J., & Sridharan, B. (2024). Student perceptions of collaborative group work (CGW) in higher education. *Studies in Higher Education*, 49(2), 221-234. <https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2227677>
- Mejías-Acosta, A., D'Armas Regnault, M., Vargas-Cano, E., Cárdenas-Cobo, J., & Vidal-Silva, C. (2024). Assessment of digital competencies in higher education students: Development and validation of a measurement scale. *Frontiers in Education*, 9, 1497376. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1497376>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3.^a ed.). Sage.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.
- Noriega Ardila, T. (2019). Desarrollo de la competencia argumentativa.
- Nouri, J. (2020). The flipped classroom: For active, effective and increased learning – especially for low achievers. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(33). <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0032-z>

- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1-13. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Odeh, M., & Patanakul, P. (2024). An effective method in project management education: A stepwise project modelled on a real-life project. *The International Journal of Management Education*, 22(3), 101079. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101079>
- Opat, A., & Caswell, R. (2013). *Professional Capital: Transforming Teaching in Every School*. Teachers College Press.
- Ozsoy, T., & Sezgili, K. (2024). Exploring the Current Practices and Future Directions in Project Management Education and Training. *SAGE Open*, 14(1), 1-18. <https://doi.org/10.1177/21582440241236053>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods* (3.^a ed.). Sage.
- Pinto Carreiro, E. d. L., Maccari, E. A., & Scafuto, I. C. (2023). Teaching and learning in Project Management: What are the challenges? *Research in Education and Learning Innovation Archives*, 16(3). <https://doi.org/10.5902/1983465973972>
- Portuguez-Castro, M. (2023). Mentoring in Educational Innovation: Systematization in the Experience of Teachers' Educational Experimentation and Research. En F. J. García-Peñalvo & A. García-Holgado (Eds.), *Proceedings TEEM 2022: Tenth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 838-849). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-0942-1_87
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *Digital Competence of Educators* (inf. téc.). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Salas-Rueda, R. A., Ramírez-Ortega, J., Eslava-Cervantes, A. L., & Castañeda-Martínez, R. (2022). Percepción de los profesores sobre los juegos web y dispositivos móviles en el nivel educativo superior durante la pandemia COVID-19. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 15(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8349227>
- Salm, E. J., & McKinney, C. C. (2024). Design and implementation of a project management training program to develop workforce ready skills and career readiness in STEM PhD students and postdoctoral trainees. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1473774>

Capítulo 1. Sistematización de experiencias educativas con inteligencia artificial en gestión de proyectos informáticos.

- Santiago-Trujillo, Y. D., & Garvich-Ormeño, R. M. (2024). Competencias Digitales e Integración de las TIC en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. *Revista Docentes 2.0*, 17(1), 50-65. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.405>
- Sapién Aguilar, A. L., Piñón Howlet, L. C., Molina Corral, L. A., & Márquez López, J. L. (2023). Estrategia de sistematización de experiencias educativas en la práctica docente. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(26). <https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1421>
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Paidós.
- Scriven, M. (1991). *Evaluation Thesaurus*. Sage.
- Solís Trujillo, B. P., Ñaccha Quispe, M., & Chuquipiondo García, J. G. (2025). Enseñanza y aprendizaje de estudiantes inclusivos: una revisión sistemática. *Revista Conrado*, 21(104). <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/3998>
- Stake, R. E. (1995). *Investigación con estudio de casos*. Sage Publications.
- Stasewitsch, E., Nolte, T., & Punt, M. (2022). Establecimiento de compromisos: Puntos de referencia nacionales del ODS 4 para la transformación de la educación. *UNESCO Institute for Statistics*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382970>
- Stenhouse, L. (1987). *La investigación como base de la enseñanza*. Morata.
- Stoll, L., Bolam, R., McMahon, A., Wallace, M., & Thomas, S. (2006). Professional Learning Communities: A Review of the Literature. *Journal of Educational Change*, 7(4), 221-258. <https://doi.org/10.1007/s10833-006-0001-8>
- Suciú, D. M., Motogna, S., & Molnar, A.-J. (2023). Transitioning a Project-Based Course between Onsite and Online. An Experience Report. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.12347>
- Szulevicz, T., & Arnfred, J. B. (2025). The quest for systematization in educational psychology practice—The case of SDQ. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1501080>
- Teliz, E. G. (2021). La enseñanza y el aprendizaje en contingencia. *RIESED - Revista Internacional de Estudios sobre Sistemas Educativos*, 3(11), 53-84.
- Tuning América Latina. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina: Informe final del proyecto Tuning 2004–2007* (inf. téc.). Universidad de Deusto y Universidad de Groningen. https://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningLAIII_Final-Report_SP.pdf
- UNESCO. (2025, octubre). Introducing the GEM Report Countdown to 2030 series | Global Education Monitoring Report. <https://www.unesco.org/gem-report/en>

- Valencia-Arias, A., Berrío-Calle, J. E., & Arango-Botero, D. (2023). Intención emprendedora en jóvenes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 14(39). <https://www.ries.universia.unam.mx/index.php/ries/issue/view/46>
- van Berkum, M., Diederens, J., Buijsse, C. A. P., Boom, R. M., & den Brok, P. J. (2024). Competencies in higher education: Identifying and selecting important competencies based on graduates & professionals in food technology. *European Journal of Engineering Education*, 49(3), 434-453. <https://doi.org/10.1080/03043797.2023.2245768>
- Vargas, H., Arredondo, E., Heradio, R., & de la Torre, L. (2025). Standardizing course assessment in competency-based higher education: An experience report. *Frontiers in Education*, 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1579124>
- Varguillas, C. S., & Bravo, P. C. (2020). Virtualidad como herramienta de apoyo a la presencialidad: Análisis desde la mirada estudiantil. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(1), 219-232. <https://doi.org/10.31876/rcc.v26i1.31321>
- Vidaña, E. M. (2010). *Formación integral y competencias*. Editorial Académica.
- Villa, A., & Poblete, M. (2009). Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. *Estudios sobre Educación*, 197-197. <https://doi.org/10.15581/004.16.23342>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (Vol. 86). Harvard University Press.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.
- Yin, R. K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods* (5.^a ed.). Sage.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6.^a ed.). SAGE.
- Yousef, A. (2024). Reunión mundial sobre la educación 2024. UNESCO. https://www.unesco.org/sdg4education2030/sites/default/files/medias/fichiers/2024/10/ES_Annex_GEM%202024_Concept%20Note%20%26%20Provisional%20Programme.pdf
- Zabalza, M. Á. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo profesional*. Narcea Ediciones.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are

the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

2

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para la enseñanza de programación en contextos heterogéneos

Erick Leandro Ruano Lara ²

La experiencia sistematizada se desarrolló en la asignatura Técnicas de Programación de la carrera de Ingeniería de Software, donde la heterogeneidad del grupo impulsó la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia central. El objetivo fue analizar cómo esta metodología favorece el aprendizaje en contextos diversos y fortalece competencias técnicas y transversales. La sistematización se realizó mediante reflexión estructurada en conceptos, dimensiones, indicadores, evidencias y criterios de validez, evidenciando mayor autonomía, pensamiento computacional, trabajo colaborativo y adaptabilidad estudiantil.

²Universidad Estatal de Milagro, eruanol@unemi.edu.ec.

Índice

2.1. Introducción	75
2.1.1. Contexto institucional y académico	75
2.1.2. Descripción del grupo y condiciones iniciales	76
2.1.3. Problema formativo identificado	77
2.1.4. Propósito de la sistematización	79
2.1.5. Valor y pertinencia de la experiencia	80
2.1.6. Delimitación del objeto de estudio	81
2.2. Fundamentación conceptual y operativa de la experiencia	82
2.2.1. Conceptos estructurantes	82
2.2.2. Dimensiones analíticas	85
2.2.3. Indicadores de análisis	86
2.2.4. Fuentes y métodos de verificación	88
2.2.5. Justificación teórica del conjunto	89
2.3. Vínculo con el currículo y el perfil profesional	91
2.3.1. Competencias del perfil de egreso movilizadas	91
2.3.2. Resultados de aprendizaje vinculados	93
2.3.3. Actividades formativas desarrolladas	94
2.3.4. Evidencias observables del aprendizaje	96
2.3.5. Alineación curricular y tensiones formativas	97
2.4. Ecosistema estratégico de la experiencia	99
2.4.1. Estrategias núcleo implementadas	99
2.4.2. Estrategias de soporte aplicadas	100
2.4.3. Estrategias de contingencia desplegadas	102
2.4.4. Arquitectura del ecosistema (diagrama y relato)	103
2.4.5. Síntesis integradora del ecosistema	105
2.5. Evaluación de la experiencia	106
2.5.1. Instrumentos de evaluación utilizados	106

2.5.2. Indicadores de evaluación y criterios de validez	107
2.5.3. Análisis preliminar de evidencias	109
2.5.4. Validez, sesgos y factibilidad del proceso	111
2.6. Reflexión crítica y transferibilidad	113
2.6.1. Aportes pedagógicos, institucionales y profesionales	113
2.6.2. Tensiones, dilemas y resistencias	114
2.6.3. Aprendizajes personales, colectivos e institucionales	116
2.6.4. Sentido formativo de la sistematización	118
2.6.5. Potencial de transferibilidad a otros contextos	119
2.7. Conclusiones	120
2.7.1. Principales hallazgos de la sistematización	120
2.7.2. Recomendaciones para la práctica docente	121
2.7.3. Proyección institucional y líneas de mejora	122

2.1. Introducción

2.1.1. Contexto institucional y académico

La experiencia se ubica en una universidad pública de Ecuador, inserta en el marco de expansión de la educación superior latinoamericana, donde las instituciones afrontan una diversidad creciente de perfiles estudiantiles y un mandato hacia la innovación pedagógica. A nivel regional, se reconoce que las instituciones de educación superior deben adaptarse a un entorno complejo, atender cuestiones de equidad y fortalecer sus capacidades digitales para responder a los cambios del siglo XXI (Cerdá Suárez et al., 2021). Este escenario plantea retos y oportunidades para la carrera de Ingeniería de Software donde se implementó la asignatura Técnicas de Programación.

En este contexto institucional se evidencia un compromiso con metodologías activas y el aseguramiento de la calidad educativa, en línea con directrices regionales que invitan a transformar el papel de la universidad hacia un modelo de “bien común” y servicio social (Munck, 2023). La facultad de Ciencias e Ingenierías, al interior de la institución, ha apostado por la diversificación de la oferta, la mejora de laboratorios de informática y la adopción de nuevos enfoques de enseñanza, lo que permitió habilitar un entorno físico y virtual apto para la ejecución de proyectos en lenguaje JavaScript, factor clave en la implementación del proceso didáctico.

La carrera de Ingeniería de Software está diseñada para formar profesionales con competencias técnicas robustas y también capacidades transversales como trabajo en equipo, adaptación al cambio y comunicación, conforme al perfil de egreso institucional. Pero esa misma heterogeneidad en la trayectoria formativa de los estudiantes —con edades entre 18 y 20 años al ingresar al segundo semestre, y distintos niveles de familiaridad con la programación— condicionó directamente el diseño de la estrategia didáctica. En este sentido, la planificación tuvo que contemplar tanto la infraestructura disponible como la diversidad de puntos de partida de los estudiantes.

Además de lo técnico y metodológico, el entorno académico marcó también limitaciones como la disponibilidad de dispositivos personales para trabajar fuera del aula, la disparidad de acceso a conectividad, y la necesidad de tutorías personalizadas. Estas condiciones logísticas y de recursos determinaron decisiones pedagógicas como la selección de actividades en laboratorio, la creación de apoyos diferenciados y la formación de equipos colaborativos heterogéneos. Dichas condiciones reflejan los desafíos estructurales

que afrontan muchas instituciones de la región (HolonIQ & Inter-American Development Bank, 2021).

Este contexto institucional y académico, por tanto, no es únicamente el telón de fondo de la experiencia, sino un componente constitutivo de su diseño. Permite entender por qué se optó por el Aprendizaje Basado en Proyectos, cómo se configuraron los recursos metodológicos y por qué fue indispensable considerar la diversidad del alumnado. Este reconocimiento previo del escenario guía la sistematización al mostrar que la práctica no surge de un vacío, sino de una realidad concreta que condiciona las decisiones pedagógicas y didácticas.

2.1.2. Descripción del grupo y condiciones iniciales

El grupo de estudiantes participante en esta experiencia correspondió al segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Software de una institución pública de educación superior, caracterizado por una marcada heterogeneidad en términos de trayectorias formativas previas, manejo tecnológico y nivel de autonomía académica. Esta diversidad coincide con lo descrito por Tinto (2012), quien señala que los grupos universitarios actuales presentan variabilidad significativa en competencias de entrada debido a brechas en la formación previa y desigualdades educativas acumuladas. En este contexto, la asignatura de Técnicas de Programación se convirtió en un espacio desafiante para nivelar conocimientos y habilitar un aprendizaje activo basado en proyectos.

En cuanto al perfil académico, aproximadamente la mitad del curso contaba con experiencia previa básica en programación adquirida en bachillerato técnico o cursos autodidactas, mientras que la otra mitad se enfrentaba por primera vez a la resolución de problemas computacionales. Este escenario se alinea con lo indicado por Wing (2006), quien evidencia que el pensamiento computacional no es una habilidad homogénea de entrada, sino un proceso que requiere mediaciones progresivas y contextualizadas. Por ello, la identificación temprana de niveles de competencia inicial resultó fundamental para diseñar actividades diferenciadas y acompañamientos pedagógicos pertinentes.

Desde una perspectiva socioemocional, el grupo también mostró diferencias en motivación, autoconfianza y expectativas respecto a la carrera, aspectos que influyen directamente en la disposición al aprendizaje y en la participación activa en metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos. Según Pekrun et al. (2017), las emociones académicas condicionan la calidad del compromiso estudiantil y su persistencia frente a tareas

cognitivamente exigentes. En este sentido, fue necesario considerar estrategias para fortalecer la motivación intrínseca, mitigar la ansiedad frente al error y promover un clima de aula seguro para experimentar y equivocarse.

Otro elemento determinante fue la disponibilidad tecnológica, dado que el acceso a equipos y conectividad variaba considerablemente entre los estudiantes. Aunque la institución contaba con laboratorios equipados, muchos dependían exclusivamente de estos espacios para desarrollar sus proyectos, lo que generaba tensiones en la planificación y tiempos de trabajo. La UNESCO (2020) señala que la brecha digital sigue siendo uno de los principales obstáculos para el aprendizaje equitativo en educación superior, especialmente en contextos latinoamericanos. Estas limitaciones demandaron ajustes permanentes en la organización de actividades y en la flexibilidad para la entrega de productos parciales.

La composición del grupo evidenció también diferencias socioculturales que impactaban en la interacción y en la dinámica colaborativa, especialmente al trabajar en equipos heterogéneos. Como plantea Wenger (1998), el aprendizaje se construye en comunidades de práctica donde las experiencias previas, identidades y formas de participación influyen en la apropiación del conocimiento. En consecuencia, la conformación de grupos equilibrados y el acompañamiento en habilidades socioemocionales se volvieron esenciales para garantizar que la diversidad se convirtiera en un recurso pedagógico y no en un obstáculo. Estas condiciones iniciales configuraron el punto de partida para el diseño estratégico de la experiencia sistematizada.

2.1.3. Problema formativo identificado

El análisis diagnóstico del grupo permitió identificar un problema formativo central: la marcada heterogeneidad en los niveles de entrada respecto al pensamiento computacional, la comprensión de estructuras lógicas y el manejo de herramientas básicas de programación. Esta brecha inicial se manifestaba en ritmos de aprendizaje dispares, dificultades para seguir explicaciones abstractas y una limitada capacidad para trasladar conceptos teóricos a ejercicios prácticos. Como señala Guzdial (2015), las dificultades para aprender programación suelen estar asociadas a la falta de modelos mentales estables y a la escasa familiaridad con la resolución de problemas descomponibles.

Otro aspecto problemático residía en la débil autonomía académica y la limitada autorregulación del aprendizaje en una parte significativa del estudiantado, lo que afectaba

su capacidad para gestionar tareas complejas y trabajar de manera sostenida en proyectos de mediana duración. Zimmerman (2002) menciona que la autorregulación es un predictor decisivo del rendimiento en entornos de aprendizaje activo, y su ausencia genera dependencia excesiva del docente, retrasos en la ejecución y dificultades para consolidar competencias profesionales. La experiencia evidenció esta situación al observar dificultades para planificar tiempos, documentar avances y corregir errores de forma autónoma.

En el ámbito socioemocional, emergió un problema vinculado a la ansiedad frente al error y a la baja tolerancia a la frustración. Muchos estudiantes evitaban participar por miedo a equivocarse, lo que obstaculizaba el proceso iterativo propio de la programación. Según Dweck (2006), los entornos educativos donde predomina una mentalidad fija tienden a inhibir la exploración y el pensamiento divergente, esenciales para el desarrollo del pensamiento computacional. Esta dinámica afectaba incluso la interacción grupal, debido a la percepción de “competencias desiguales” entre compañeros.

También se identificó una dificultad en la aplicación de conocimientos previos de matemáticas básicas y lógica formal, competencias que constituyen la base para comprender estructuras algorítmicas y modelos de control. En estudios de la ACM, Sorva (2013) advierte que la falta de dominio de representaciones mentales y principios lógicos es una de las barreras más recurrentes en cursos introductorios de programación. Esta carencia derivaba en problemas recurrentes para interpretar requerimientos, estructurar pseudocódigo y depurar errores lógicos en los programas realizados.

Se evidenció un problema estructural relacionado con la falta de integración entre teoría y práctica en la trayectoria previa de los estudiantes. Muchos reconocían que habían aprendido conceptos aislados, pero no habían tenido oportunidades de aplicarlos en situaciones auténticas, lo que dificultaba la comprensión profunda y significativa. Biggs y Tang (2011) señalan que la coherencia entre actividades, resultados e instrumentos es indispensable para generar aprendizaje significativo. La ausencia de esta alineación en experiencias anteriores generó vacíos que esta sistematización buscó atender mediante una propuesta metodológica basada en proyectos.

2.1.4. Propósito de la sistematización

El propósito central de esta sistematización es comprender, analizar y documentar de manera rigurosa cómo la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos en la asignatura de Técnicas de Programación contribuyó al desarrollo de competencias profesionales y transversales en un grupo heterogéneo de estudiantes. De acuerdo con Jara (2018a), la sistematización permite transformar experiencias en conocimiento reflexivo, otorgando sentido a los procesos educativos y posibilitando su mejora continua. Desde esta perspectiva, el objetivo es rescatar los aprendizajes generados, identificar tensiones y producir un relato analítico que dé cuenta de las transformaciones observadas.

Asimismo, la sistematización busca evidenciar la coherencia —o ausencia de ella— entre las estrategias pedagógicas aplicadas, las competencias del perfil de egreso y los resultados de aprendizaje definidos por la carrera de Ingeniería de Software. Biggs y Tang (2011) señalan que la alineación constructiva constituye un principio clave para garantizar la coherencia curricular, y documentar este alineamiento resulta fundamental para comprender el impacto formativo de la experiencia. Este análisis permite verificar si las actividades implementadas realmente promovieron los aprendizajes esperados y si las decisiones didácticas fueron pertinentes para el contexto estudiantil.

Otro propósito importante consiste en identificar los factores pedagógicos, institucionales y subjetivos que influyeron en el desarrollo del proyecto, reconociendo tanto los facilitadores como las barreras que emergieron durante el proceso. Según Fullan (2007), toda innovación educativa implica la interacción entre elementos técnicos y contextuales que pueden potenciar o limitar su efectividad. En consecuencia, la sistematización se orienta a comprender estas dinámicas, visibilizando cómo las condiciones institucionales, la cultura docente y las características del grupo inciden en la implementación del ABP.

La sistematización también se plantea como un ejercicio de reflexión profesional que permita fortalecer la práctica docente y promover una toma de decisiones más informada en futuros procesos formativos. Schön (1992) enfatiza que el docente reflexivo es aquel capaz de analizar críticamente su acción, reconocer sus supuestos y reconstruir su saber pedagógico desde la experiencia. En esta línea, el proyecto se convierte en un espacio para examinar críticamente la propia práctica, repensar estrategias y generar criterios más robustos para el diseño de cursos de programación en educación superior.

La sistematización tiene como propósito aportar insumos transferibles para otros docentes, asignaturas o instituciones que enfrenten retos similares en el desarrollo de compe-

tencias digitales y pensamiento computacional. Barnett (2001b) sostiene que la educación en la sociedad del conocimiento requiere prácticas formativas capaces de adaptarse, repliarse y escalarse a nuevos contextos, siempre que se mantenga una mirada crítica sobre sus posibilidades y límites. Por ello, este documento busca convertirse en un referente que oriente el diseño de experiencias pedagógicas basadas en proyectos en contextos heterogéneos y en carreras tecnológicas.

2.1.5. Valor y pertinencia de la experiencia

La experiencia documentada adquiere valor en la medida en que responde a una necesidad formativa concreta: mejorar el aprendizaje de la programación en estudiantes con niveles de ingreso marcadamente heterogéneos. Diversos estudios señalan que la programación es un campo donde las brechas previas impactan significativamente el rendimiento, la motivación y la permanencia estudiantil Robins et al. (2003). Bajo esta premisa, la implementación del ABP se presenta como una estrategia pertinente para favorecer la equidad académica, ya que permite que cada estudiante avance desde sus propios saberes previos, construyendo significados a partir de desafíos auténticos.

El valor de la experiencia también reside en su capacidad para articular competencias técnicas y transversales de manera situada. Villa y Poblete (2008) sostienen que el enfoque por competencias solo cobra sentido cuando se integra en prácticas formativas auténticas que requieren movilizar conocimientos, habilidades y actitudes en contextos reales o simulados. En este caso, el diseño de proyectos en JavaScript permitió que los estudiantes no solo desarrollaran lógica computacional, sino que aprendieran a trabajar en equipo, comunicar procesos, documentar código y enfrentar problemas abiertos, aspectos esenciales en la formación de un ingeniero de software.

Asimismo, la pertinencia de esta experiencia se vincula con las demandas de la educación superior contemporánea, que exige metodologías activas capaces de promover aprendizajes profundos y transferibles. Según Freeman et al. (2014), las metodologías activas —incluido el trabajo basado en proyectos— incrementan significativamente el desempeño y reducen las tasas de abandono en cursos STEM. En este sentido, la práctica sistematizada se alinea con tendencias pedagógicas internacionales, situando al estudiante como protagonista del proceso y promoviendo su involucramiento cognitivo y emocional.

Otro elemento que refuerza el valor de la experiencia es su contribución al fortalecimiento de la cultura docente y la innovación institucional. Fullan y Hargreaves (2012)

argumentan que el cambio educativo sostenible depende de la capacidad del profesorado para adoptar prácticas colaborativas y reflexivas que transformen su manera de enseñar. Esta experiencia, al combinar estrategias núcleo, de soporte y de contingencia, constituye un ejemplo de diseño pedagógico intencional que puede servir como referente para otros docentes de la misma carrera o institución, especialmente en áreas donde la enseñanza tradicional suele presentar limitaciones.

El carácter pertinente de esta sistematización también se explica por su potencial para generar conocimiento transferible y replicable en otros cursos de programación o en áreas afines. Como indica Jara (2018b), la sistematización no solo recupera una experiencia, sino que permite formular aprendizajes colectivos que pueden guiar transformaciones más amplias. En este caso, las conclusiones derivadas del análisis pueden orientar decisiones curriculares, estrategias de nivelación, prácticas de evaluación y políticas de acompañamiento académico, contribuyendo así al fortalecimiento del modelo educativo institucional.

2.1.6. Delimitación del objeto de estudio

El objeto de estudio de esta sistematización se centra en la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como estrategia para abordar la heterogeneidad del aprendizaje en la asignatura Técnicas de Programación, dentro de la carrera de Ingeniería de Software. Este recorte responde a la necesidad de analizar cómo una metodología activa permite gestionar diferencias en conocimientos previos, ritmos de trabajo y niveles de motivación estudiantil. Como afirma Flick (2014), delimitar con precisión el objeto de análisis es un paso fundamental para garantizar la coherencia metodológica y la validez interpretativa en procesos de investigación cualitativa.

La delimitación temporal abarca un semestre académico completo, lo que permitió observar la evolución formativa de los estudiantes, desde el diagnóstico inicial hasta la entrega de los proyectos finales en JavaScript. Este periodo contempló actividades estructuradas, evaluaciones parciales, momentos de retroalimentación y espacios de tutoría, constituyendo un marco suficiente para identificar patrones, tensiones y transformaciones. Según Jara (2018b), toda sistematización debe situarse en un ciclo temporal claro para poder atribuir sentido a los procesos y reconstruir el desarrollo de la experiencia.

La delimitación poblacional incluye a un grupo de estudiantes de segundo semestre conformado por perfiles heterogéneos en términos de conocimientos previos en progra-

mación, acceso tecnológico y niveles de autonomía. Este recorte responde al interés de comprender cómo el ABP se comporta en un grupo que no es homogéneo, sino diverso y representativo de los desafíos propios de la educación superior en contextos masivos. Investigaciones recientes señalan que la heterogeneidad estudiantil es un factor decisivo que condiciona el éxito académico en áreas STEM Feldon et al. (2017), lo que justifica la pertinencia de esta focalización.

La delimitación analítica considera tres dimensiones previamente definidas: pedagógica, institucional y subjetiva. Cada una orienta la lectura de la experiencia desde un eje particular: las prácticas docentes y el diseño metodológico; las condiciones, recursos y apoyos institucionales; y las percepciones, emociones y procesos identitarios de los estudiantes. Este enfoque multidimensional coincide con la recomendación de Stake (1995) de atender la complejidad de los estudios de caso mediante múltiples perspectivas que permitan comprender la experiencia como un sistema vivo e interdependiente.

La delimitación de fuentes y evidencias se basa en materiales producidos durante el curso: proyectos en JavaScript, rúbricas de evaluación, bitácoras docentes, reflexiones estudiantiles, registros de participación y presentaciones finales. Estas evidencias permiten analizar de manera consistente el desarrollo de competencias, la apropiación de la metodología y las transformaciones observadas en el grupo. Como señala Yin (2014), la definición explícita de fuentes y criterios de selección es esencial para asegurar la confiabilidad del análisis y la replicabilidad del proceso de sistematización.

2.2. Fundamentación conceptual y operativa de la experiencia

2.2.1. Conceptos estructurantes

El análisis de la experiencia se organiza a partir de cinco conceptos estructurantes que orientan la comprensión del proceso pedagógico: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), heterogeneidad en educación superior, competencias y aprendizaje activo, comunidades de práctica, y evaluación formativa y reflexiva. Estos conceptos permiten articular la fundamentación conceptual con los procedimientos operativos implementados en el aula, otorgando coherencia entre el marco teórico y la sistematización desarrollada. Como

Figura 2.1: Aprendizaje Basado en Proyectos

Aprendizaje Basado en Proyectos.



Fuente: elaboración propia.

plantea Miles et al. (2014), los conceptos estructurantes actúan como lentes que guían la lectura de los datos y facilitan la construcción interpretativa del proceso educativo.

2.2.1.1. Aprendizaje Basado en Proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos constituye el eje metodológico principal de la experiencia. Este enfoque promueve que los estudiantes resuelvan problemas auténticos mediante procesos de investigación, diseño y creación de productos funcionales, lo que favorece el desarrollo de competencias técnicas y transversales (Thomas, 2000). En el contexto de programación, el ABP ofrece un espacio propicio para que los estudiantes construyan soluciones mediante código, trabajando de manera progresiva y reflexiva. Diversos estudios en educación superior muestran que el ABP incrementa la motivación, la transferencia de conocimiento y la autonomía Kokotsaki et al. (2016), elementos esenciales en entornos heterogéneos como el analizado.

2.2.1.2. Heterogeneidad en educación superior

La heterogeneidad en la educación superior, entendida como la coexistencia de distintos niveles de conocimientos previos, ritmos de aprendizaje, trayectorias académicas y condiciones socioculturales. Investigaciones recientes evidencian que la diversidad estudiantil constituye uno de los retos más importantes para la docencia universitaria, es-

pecialmente en carreras tecnológicas García-Peñalvo y Conde (2014). Este concepto permite analizar cómo el ABP funcionó como un mecanismo para gestionar la diversidad mediante actividades flexibles, roles diferenciados y oportunidades de apoyo colaborativo. Además, posibilita profundizar en las tensiones que emergen cuando los estudiantes presentan brechas significativas en competencias digitales y lógicas.

2.2.1.3. Competencias y aprendizaje activo

En educación superior, las competencias integran conocimientos, habilidades y actitudes aplicadas a situaciones reales, lo cual exige metodologías que promuevan la participación y la resolución de problemas (Zabalza, 2003). Desde esta perspectiva, el ABP facilita que los estudiantes vivan procesos formativos complejos donde deben tomar decisiones, planificar, ejecutar, evaluar y comunicar su trabajo. El concepto de aprendizaje activo, respaldado por autores como Prince (2004), resalta la importancia de actividades centradas en los estudiantes, donde la construcción de significado se produce a través de la acción y la interacción, principios totalmente vinculados a la experiencia sistematizada.

2.2.1.4. Comunidades de práctica

En este apartado, propuesto por Wenger (1998), describe procesos de aprendizaje colectivo basados en la participación, el intercambio y la construcción compartida de significados. Este concepto resulta fundamental para analizar cómo los grupos de estudiantes, a través de la colaboración en proyectos, desarrollaron dinámicas de apoyo mutuo, resolución conjunta de problemas y reflexión colectiva. Asimismo, se relaciona con los soportes institucionales y docentes, que funcionaron como entornos habilitadores para acompañar el progreso del grupo. La noción de comunidad de práctica permite comprender la experiencia no como un conjunto de acciones aisladas, sino como un sistema de interacciones significativas.

2.2.1.5. Evaluación formativa y reflexiva

La evaluación formativa y reflexiva, entendida como un proceso continuo que retroalimenta el aprendizaje y permite ajustar la enseñanza. Como señala Black y Wiliam (1998), la evaluación formativa es uno de los factores de mayor impacto en la mejora del aprendizaje cuando se implementa de manera sistemática y con criterios claros. En esta experiencia, la evaluación proporcionó evidencias sobre el desarrollo de competencias y

permitió identificar avances, dificultades y tensiones. La reflexión, por su parte, siguiendo a Schön (1992), se convierte en un ejercicio de pensamiento en la acción que fortalece la comprensión de los procesos formativos. Este concepto articula los demás, pues posibilita interpretar la efectividad del ABP en contextos heterogéneos.

2.2.2. Dimensiones analíticas

Las dimensiones analíticas permiten organizar la interpretación de la experiencia, articulando los conceptos estructurantes con los procesos y evidencias observadas. En investigaciones educativas y procesos de sistematización, las dimensiones funcionan como categorías amplias que estructuran la lectura crítica de la práctica y orientan el análisis hacia elementos significativos del fenómeno estudiado. Flick (2014) sostiene que las dimensiones permiten delimitar unidades analíticas coherentes, especialmente cuando se trata de fenómenos complejos con múltiples variables interrelacionadas. En este caso, se establecieron tres dimensiones principales: pedagógica, institucional y subjetiva, cada una atendiendo a aspectos específicos del aprendizaje y de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

2.2.2.1. Dimensión pedagógica

La dimensión pedagógica se centra en las interacciones didácticas, las estrategias de enseñanza, la dinámica del aula y los procesos de construcción del aprendizaje. Esta dimensión permite examinar cómo el ABP se implementó en la práctica, cómo se gestionó la heterogeneidad y qué efectos produjo en el desarrollo de competencias técnicas y transversales. Stenhouse (1987) afirma que toda acción pedagógica debe analizarse teniendo en cuenta la relación entre contenidos, métodos y evaluación, lo cual resulta esencial para comprender la eficacia de las estrategias núcleo aplicadas. Esta dimensión también facilita evaluar la coherencia interna del proyecto formativo y la pertinencia de las actividades propuestas.

2.2.2.2. Dimensión institucional

La dimensión institucional aborda el rol de la estructura organizativa, las políticas académicas, los recursos disponibles y las condiciones de apoyo que posibilitaron —o limitaron— la experiencia. Elliott (1993) señala que los procesos de innovación educativa

requieren un entorno institucional que favorezca la experimentación, la colaboración docente y la reflexión continua. En el contexto analizado, esta dimensión permite reconocer la importancia del respaldo institucional al ABP, la existencia de laboratorios tecnológicos, la disponibilidad de plataformas digitales y las prácticas de acompañamiento docente. Asimismo, posibilita identificar tensiones relacionadas con carga académica, tiempos curriculares y normativas universitarias.

2.2.2.3. Dimensión subjetiva

La dimensión subjetiva se refiere a las percepciones, emociones, expectativas y formas de participación de los estudiantes y docentes. Wenger (1998) sostiene que el aprendizaje es un proceso social que se configura a partir de la participación y la construcción de identidades dentro de comunidades de práctica. Esta dimensión permite analizar cómo los estudiantes vivieron la experiencia, cómo gestionaron la incertidumbre y la diversidad, y qué transformaciones subjetivas emergieron en términos de motivación, confianza y autopercepción de competencia. También permite considerar el rol docente como mediador, acompañante y diseñador de experiencias significativas, en sintonía con la propuesta de Schön (1992) sobre la reflexión en la acción.

La articulación de estas tres dimensiones ofrece una mirada integral del proceso educativo, permitiendo comprender no solo qué se hizo, sino cómo, por qué y con qué efectos. Stake (1995) destaca que en estudios de caso y sistematizaciones es fundamental integrar múltiples niveles de análisis para capturar la complejidad del fenómeno. En este sentido, las dimensiones seleccionadas permiten ordenar los hallazgos sin fragmentar la experiencia, articulando los aspectos pedagógicos, organizativos y subjetivos que influyeron en la implementación del ABP. Estas dimensiones, además, preparan el camino para la formulación de indicadores en el apartado siguiente, que permiten operacionalizar el análisis de manera más precisa y verificable.

2.2.3. Indicadores de análisis

Los indicadores de análisis constituyen herramientas operativas que permiten observar, medir e interpretar aspectos específicos de las dimensiones analíticas previamente definidas. En procesos de sistematización, los indicadores funcionan como “puentes” entre el marco conceptual y la experiencia concreta, facilitando la verificación de aprendizajes, prácticas y transformaciones. Jara (2018b) señala que un indicador bien formulado

otorga claridad al análisis, pues operacionaliza conceptos amplios en elementos observables. Desde esta perspectiva, los indicadores seleccionados permiten evaluar la coherencia pedagógica del ABP, la disponibilidad y pertinencia del soporte institucional, y las transformaciones subjetivas experimentadas por los estudiantes.

2.2.3.1. Indicadores pedagógicos

Dentro de la dimensión pedagógica, los indicadores se orientan a observar la implementación del ABP y su impacto en los aprendizajes. Entre ellos destacan: la participación activa en las fases del proyecto, la calidad técnica de los productos desarrollados, la capacidad de los estudiantes para resolver problemas mediante pensamiento computacional y la interacción colaborativa dentro de los equipos. Según Biggs y Tang (2011), el análisis pedagógico debe considerar no solo los resultados, sino también la calidad del proceso formativo y las oportunidades de aprendizaje generadas. Estos indicadores permiten evaluar si las estrategias núcleo lograron activar procesos cognitivos de alto nivel y generar experiencias significativas en entornos heterogéneos.

2.2.3.2. Indicadores institucionales

En la dimensión institucional, los indicadores permiten analizar la manera en que las condiciones organizativas facilitaron o dificultaron el desarrollo de la experiencia. Entre los indicadores seleccionados se encuentran: accesibilidad a recursos tecnológicos, disponibilidad de espacios de trabajo colaborativo, consistencia entre lineamientos institucionales y metodologías activas, y existencia de mecanismos de acompañamiento docente. Fullan (2007) enfatiza que la innovación educativa solo se sostiene cuando existe una estructura institucional capaz de brindar apoyo, retroalimentación y recursos oportunos. Estos indicadores permiten evaluar el grado de coherencia entre el ecosistema institucional y la implementación del ABP.

2.2.3.3. Indicadores subjetivos

Respecto a la dimensión subjetiva, los indicadores se orientan a comprender las experiencias de los estudiantes y docentes en términos de motivación, autoconfianza, participación, sentido de logro y percepción de utilidad del aprendizaje. Wenger (1998) destaca que las transformaciones subjetivas son una evidencia crucial del aprendizaje situado, ya que revelan cómo los participantes se integran a comunidades de práctica y atribuyen sentido

a su experiencia. En este caso, los indicadores permiten identificar cambios en la actitud hacia la programación, la capacidad de gestionar la incertidumbre y la consolidación de identidades académicas vinculadas al mundo del software.

Estos indicadores permiten una lectura integral de la experiencia, ya que articulan lo pedagógico, lo organizativo y lo subjetivo desde una perspectiva verificable. Yin (2014) sostiene que la fuerza de un estudio de caso radica en la combinación de múltiples fuentes e indicadores que permitan establecer patrones y fortalecer la credibilidad del análisis. De este modo, los indicadores definidos constituyen una herramienta esencial para evidenciar los avances logrados, las tensiones encontradas y los aprendizajes emergentes, preparando el terreno para la evaluación del ecosistema estratégico y para la lectura crítica de los resultados en los módulos posteriores.

2.2.4. Fuentes y métodos de verificación

La identificación de fuentes y métodos de verificación constituye un elemento esencial en la sistematización, pues permite asegurar la rigurosidad y credibilidad del análisis. Jara (2018b) indica que las fuentes deben ser pertinentes, suficientes y diversas, con el fin de capturar la complejidad de la experiencia educativa. En este proceso, se seleccionaron tres tipos principales de fuentes: documentos producidos por los estudiantes (proyectos, informes y portafolios), registros docentes (diarios de campo, rúbricas y notas de seguimiento) y retroalimentaciones expresadas de manera oral o escrita durante el desarrollo del ABP. Estas fuentes fueron escogidas porque reflejan tanto el proceso como los resultados, ofreciendo una mirada integral de lo ocurrido en el aula.

Los proyectos desarrollados en JavaScript constituyen la principal fuente documental, pues permiten observar directamente el desempeño técnico y la capacidad de los estudiantes para aplicar el pensamiento computacional en situaciones auténticas. Estos productos fueron analizados mediante criterios previamente establecidos en una rúbrica, lo que permitió evaluar aspectos como la claridad del diseño algorítmico, la calidad lógica del código y la eficiencia en la resolución del problema. Flick (2014) señala que los productos generados en contextos educativos son evidencias sólidas cuando están acompañados de criterios explícitos de análisis, ya que posibilitan la verificación objetiva de los aprendizajes logrados.

El diario de campo docente, junto con las anotaciones de seguimiento realizadas durante las sesiones de trabajo, conforman una segunda fuente clave. Estas evidencias cap-

turan el desarrollo de la interacción, las dificultades emergentes, los patrones de participación y la manera en que los estudiantes abordaron los imprevistos propios del ABP. Stake (1995) advierte que las observaciones sistemáticas permiten comprender la dinámica interna de un proceso formativo, ya que registran no solo lo que se logra, sino también cómo se construye. Estos registros fueron organizados temáticamente y analizados mediante codificación abierta para identificar patrones de actuación y transformaciones en el comportamiento del grupo.

Una tercera fuente provino de las retroalimentaciones formales e informales emitidas durante el proceso: exposiciones de avance, sesiones de tutoría entre pares y comentarios aportados en instancias de revisión. Estas interacciones constituyen evidencia significativa de la dimensión subjetiva de la experiencia, ya que permiten captar cómo los estudiantes interpretan su aprendizaje, evalúan su progreso y reorganizan sus estrategias de trabajo. Yin (2014) subraya que la triangulación de fuentes, especialmente cuando incluye voces de distintos actores, fortalece la validez del análisis al contrastar percepciones con productos y observaciones.

Los métodos de verificación combinados —triangulación, análisis temático y contraste con indicadores previamente definidos— permitieron asegurar que las interpretaciones realizadas fueran consistentes y sustentadas. Esta combinación metodológica responde a la recomendación de Stake (1995), quien sostiene que un estudio educativo adquiere credibilidad cuando integra múltiples fuentes y confronta sus hallazgos con criterios explícitos de validez. De esta manera, la articulación entre fuentes diversas y métodos rigurosos contribuyó a construir un análisis sólido que reconoce la complejidad del ABP y las particularidades del contexto heterogéneo.

2.2.5. Justificación teórica del conjunto

La articulación entre conceptos, dimensiones, indicadores, fuentes y métodos constituye el eje estructurante de esta sistematización, y su validez depende de la coherencia interna entre estos elementos. Flick (2014) sostiene que todo proceso de investigación cualitativa requiere definir una estructura conceptual clara que guíe las decisiones metodológicas y permita interpretar los datos de manera rigurosa. En este caso, los conceptos centrales —Aprendizaje Basado en Proyectos, heterogeneidad, competencias y evaluación formativa— delinearon el marco que orientó la selección de dimensiones analíticas

y la construcción de indicadores. Esta integración conceptual garantiza que cada decisión responda a una lógica pedagógica y no solo a la práctica intuitiva.

Las dimensiones analíticas formuladas —pedagógica, institucional y subjetiva— se fundamentan en autores que destacan la importancia de comprender la experiencia educativa desde múltiples niveles. Stenhouse (1987) resalta que la enseñanza debe interpretarse como un proceso investigable, donde cada dimensión aporta una perspectiva para comprender la complejidad de lo vivido en el aula. Asimismo, Elliott (1993) enfatiza que la práctica docente solo puede analizarse de manera profunda cuando se reconoce su carácter situado y su interdependencia con factores institucionales y relaciones. De este modo, las dimensiones seleccionadas permiten explorar la experiencia más allá de los contenidos impartidos, atendiendo también a las condiciones organizativas y a las subjetividades en juego.

La justificación de los indicadores se basa en la necesidad de operacionalizar los conceptos y dimensiones para hacer evaluables los procesos formativos. Yin (2014) señala que los indicadores constituyen criterios verificables que permiten vincular el análisis cualitativo con estándares de validez y confiabilidad. En coherencia con esta perspectiva, los indicadores pedagógicos se vincularon con la comprensión del código, la autonomía y el trabajo colaborativo; los institucionales, con los apoyos y recursos disponibles; y los subjetivos, con la percepción de logro y la autoeficacia. Stake (1995) sostiene que un conjunto adecuado de indicadores fortalece la credibilidad de un estudio de caso al ofrecer parámetros claros para valorar los hallazgos, lo cual otorga rigor interpretativo a esta sistematización.

Las fuentes y métodos seleccionados se justifican desde la necesidad de triangulación y contraste de evidencias. Jara (2018b) afirma que la sistematización adquiere fuerza cuando integra fuentes diversas y métodos de análisis que permitan reconstruir la experiencia desde varias perspectivas. La combinación de documentos estudiantiles, observaciones docentes y retroalimentación oral garantiza una mirada integral del proceso, mientras que los métodos —codificación temática, análisis de desempeño, triangulación— aseguran que los hallazgos no dependan de una única voz o evidencia. Esta pluralidad metodológica es coherente con lo que Stake (1995) denomina “validación naturalista”, donde la credibilidad surge del entrecruzamiento de múltiples relatos y pruebas.

La articulación entre conceptos, dimensiones, indicadores, fuentes y métodos configura un andamiaje teórico-metodológico sólido que otorga coherencia, profundidad y legitimidad a esta sistematización. Esta estructura permite interpretar la experiencia no

solo como un relato descriptivo, sino como un proceso de construcción de conocimiento pedagógico que dialoga con marcos académicos reconocidos. Además, sienta las bases para el análisis posterior del ecosistema estratégico y de la evaluación, asegurando continuidad narrativa y rigurosidad conceptual. El conjunto no solo explica lo que se hizo, sino por qué se hizo de ese modo y cómo ello contribuye a una comprensión más amplia de la enseñanza de programación en contextos heterogéneos.

2.3. Vínculo con el currículo y el perfil profesional

La experiencia desarrollada en la asignatura Técnicas de Programación movilizó competencias esenciales del perfil de egreso de la carrera de Ingeniería de Software, especialmente aquellas relacionadas con el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la capacidad de trabajar en entornos de colaboración estructurados. Estas competencias se alinean con los lineamientos de formación por competencias establecidos para carreras tecnológicas, los cuales enfatizan la integración entre conocimientos teóricos, habilidades prácticas y actitudes profesionales. De acuerdo con Zabalza (2003), una competencia se evidencia cuando el estudiante es capaz de movilizar saberes diversos en situaciones complejas, lo cual fue palpable en el desarrollo de los proyectos JavaScript.

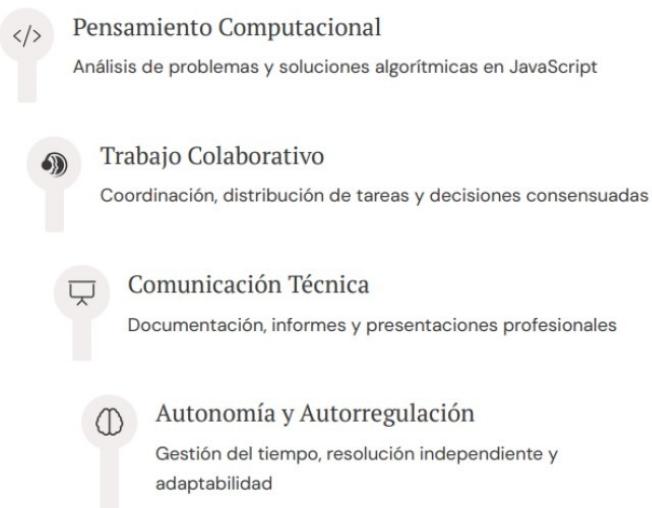
2.3.1. Competencias del perfil de egreso movilizadas

La experiencia desarrollada en la asignatura Técnicas de Programación movilizó diversas competencias del perfil de egreso de la carrera de Ingeniería de Software, especialmente aquellas relacionadas con la capacidad de analizar problemas y proponer soluciones mediante técnicas de programación. La implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos permitió que los estudiantes enfrentaran desafíos reales que exigieron aplicar estructuras algorítmicas, diseñar funciones y depurar errores en JavaScript, acciones que reflejan el dominio progresivo de competencias técnicas fundamentales. Según Zabalza (2003), las competencias se manifiestan cuando el estudiante integra conocimientos, habilidades y actitudes para actuar eficazmente en contextos complejos; esta integración fue evidente en el proceso formativo desarrollado en aula.

La competencia de trabajo colaborativo también se fortaleció de manera significativa. La conformación de equipos heterogéneos obligó a los estudiantes a coordinar esfuerzos, distribuir tareas y tomar decisiones consensuadas durante el desarrollo de los proyectos.

Figura 2.2: Competencias Movilizadas

Competencias Movilizadas.



Fuente: elaboración propia.

Esta competencia, considerada transversal en la formación de ingenieros, se sustenta en la idea de que los aprendizajes más sólidos emergen de la interacción y la co-construcción del conocimiento. Villa y Poblete (2008) destacan que las competencias se desarrollan en situaciones auténticas que exigen cooperación y resolución conjunta de problemas, lo cual se materializó en la dinámica colaborativa que caracterizó el trabajo del semestre.

Otra competencia movilizada fue la comunicación técnica, tanto oral como escrita. La elaboración de documentación del código, informes de avance y presentaciones de los proyectos finales demandó que los estudiantes organizaran ideas, justificaran decisiones técnicas y explicaran el funcionamiento de sus soluciones con claridad y rigor. Esta competencia es central en la formación de ingenieros, pues garantiza la capacidad de comunicar procesos y resultados a distintos públicos. Carlino (2005) señala que la escritura académica es una práctica social que estructura el pensamiento disciplinar, y en esta experiencia se evidenció cómo la comunicación técnica permitió consolidar aprendizajes y fortalecer la identidad profesional del estudiantado.

Asimismo, la competencia de autonomía y aprendizaje autorregulado cobró especial relevancia en un contexto marcado por diferencias de conocimientos previos, ritmos de

aprendizaje y acceso a recursos tecnológicos. Los estudiantes debieron planificar su tiempo, buscar soluciones a errores de forma independiente y ajustar sus estrategias ante contingencias emergentes. Barnett (2001b) sostiene que la formación profesional contemporánea requiere desarrollar la capacidad de actuar en contextos inciertos y cambiantes, lo cual demanda autonomía, flexibilidad y disposición al aprendizaje continuo. Estas habilidades se hicieron visibles en la manera en que los estudiantes asumieron responsabilidades individuales y colectivas para completar sus proyectos.

La competencia vinculada a la adaptabilidad frente a escenarios complejos se fortaleció durante la experiencia. La resolución de imprevistos —como fallas en el entorno de desarrollo, dificultades para integrar aportes del equipo o la necesidad de reorganizar tareas— exigió que los estudiantes ejercieran habilidades de resiliencia académica y pensamiento estratégico. En este sentido, la experiencia demostró que el ABP no solo desarrolla capacidades técnicas, sino que también potencia competencias de orden superior que son consistentes con las demandas del perfil profesional. La integración de todas estas competencias confirma que el ecosistema estratégico implementado permitió articular, de manera coherente, las exigencias del currículo con la práctica pedagógica situada.

2.3.2. Resultados de aprendizaje vinculados

Los resultados de aprendizaje vinculados a la experiencia se derivan directamente del perfil de egreso de la carrera y se operacionalizaron en función de las necesidades reales del curso Técnicas de Programación. El primero de ellos consistió en analizar problemas computacionales y formular soluciones algorítmicas, una habilidad fundamental en la formación inicial de ingenieros de software. Este resultado fue trabajado al diseñar desafíos incrementales que exigieron a los estudiantes descomponer problemas y seleccionar estructuras adecuadas. Como señalan Biggs y Tang (2011), los resultados de aprendizaje deben guiar todo el proceso formativo, estableciendo criterios claros para evaluar el desempeño y garantizar alineación entre intención pedagógica, actividades y evaluación.

Un segundo resultado de aprendizaje se centró en desarrollar programas funcionales utilizando principios básicos de programación estructurada, aplicados en JavaScript. Los proyectos elaborados durante el semestre permitieron observar cómo los estudiantes progresaban en el uso de funciones, condicionales, ciclos e interacción con el usuario. Este resultado no solo midió la capacidad de programar, sino también de integrar conceptos teóricos con prácticas auténticas. Resnick (2017) afirma que aprender a programar impli-

ca un proceso iterativo de prueba, error y refinamiento, lo que fue evidente en la manera en que los equipos depuraron sus soluciones hasta obtener aplicaciones funcionales.

El tercer resultado de aprendizaje estuvo orientado a comunicar procesos y decisiones técnicas mediante informes escritos y exposiciones orales. La inclusión de portafolios reflexivos, documentación de código y presentaciones grupales permitió desarrollar esta capacidad de forma gradual. Además, se estimuló la argumentación técnica y la claridad expositiva, componentes esenciales para la profesión. Carlino (2005) destaca que la comunicación académica potencia el pensamiento disciplinar, pues obliga al estudiante a justificar, organizar y explicar procesos complejos, lo cual se observó claramente en las defensas de proyectos.

Otro resultado de aprendizaje relevante se relacionó con trabajar colaborativamente en la elaboración de soluciones informáticas, organizando roles y gestionando tiempos. La dinámica de equipos heterogéneos evidenció avances en habilidades de coordinación, diálogo técnico y corresponsabilidad. La colaboración es un elemento clave en la formación de ingenieros, considerando que la mayoría de proyectos de software se desarrollan en entornos colectivos. Johnson y Johnson (2018) sostienen que el aprendizaje cooperativo mejora significativamente el rendimiento académico y las habilidades socioemocionales, lo cual se reflejó en el progreso de los estudiantes a lo largo del semestre.

Se vinculó un resultado de aprendizaje transversal relacionado con regular el propio proceso de aprendizaje, identificando fortalezas, dificultades y estrategias de mejora. Este resultado emergió especialmente en momentos de contingencia, donde los estudiantes debieron reorganizar tiempos, consultar recursos adicionales y ajustar sus enfoques de trabajo. Barnett (2001a) subraya que la formación contemporánea exige desarrollar competencias de segundo orden, como la autorregulación y la capacidad de aprender en condiciones de incertidumbre; elementos que se volvieron visibles en la autonomía mostrada por los estudiantes ante los desafíos del ABP.

2.3.3. Actividades formativas desarrolladas

Las actividades formativas diseñadas para la experiencia se estructuraron siguiendo la lógica del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), articulando desafíos progresivos que permitieran desarrollar competencias técnicas y transversales.

La primera actividad consistió en la resolución guiada de problemas fundamentales de programación, mediante ejercicios cortos que introdujeron estructuras básicas como

Figura 2.3: Actividades Formativas Clave

Actividades Formativas Clave.



Fuente: elaboración propia.

variables, condicionales y ciclos. Esta fase inicial permitió diagnosticar conocimientos previos y nivelar al grupo, en concordancia con lo señalado por Prince y Felder (2006), quienes subrayan que las actividades introductorias estructuradas son esenciales para preparar al estudiantado antes de enfrentar tareas complejas.

Una segunda actividad clave fue la construcción de mini-proyectos individuales, donde cada estudiante debía desarrollar pequeñas aplicaciones funcionales en JavaScript, aplicando los contenidos vistos en clase. Estos productos fueron integrados en un portafolio digital, lo que fomentó la progresión autónoma y la capacidad de relacionar teoría con práctica. Tal como resaltan Kolb y Kolb (2012), el aprendizaje experiencial requiere espacios en los que el estudiante pueda actuar, reflexionar y volver a actuar, lo que se observó claramente en los ciclos de revisión y mejora incorporados en estos mini-proyectos.

Posteriormente, se desarrolló la actividad central del curso: proyectos colaborativos basados en problemas reales, donde equipos heterogéneos debían analizar una situación, diseñar una solución algorítmica y programar un prototipo funcional. Esta actividad fortaleció la comunicación técnica, la toma de decisiones conjunta y la responsabilidad compartida. Johnson y Johnson (2018) señalan que los entornos colaborativos potencian no solo los aprendizajes conceptuales, sino también las habilidades socioemocionales necesarias para el trabajo profesional; elementos que se evidenciaron en las interacciones del estudiantado durante la gestión del proyecto.

Otra actividad fundamental fue la presentación pública y defensa de los proyectos, en la que los equipos explicaron sus decisiones de diseño, la arquitectura del código y los desafíos enfrentados. Estas sesiones cumplieron una doble función: servir como evidencia evaluativa y como instancia formativa para fortalecer la argumentación técnica. De acuerdo con Carlino (2005), la exposición oral en contextos académicos constituye una práctica que desarrolla el pensamiento disciplinar y la identidad profesional, pues obliga al estudiante a justificar procedimientos y comunicar de manera clara y rigurosa.

Se implementaron actividades de reflexión individual y colectiva, como diarios de aprendizaje, discusiones guiadas y autoevaluaciones. Estas actividades permitieron analizar los avances, reconocer dificultades y explicitar estrategias de mejora, consolidando procesos metacognitivos vinculados al aprender a aprender. Schön (1992) sostiene que la reflexión en la acción y sobre la acción es un componente esencial del desarrollo profesional, ya que posibilita que quienes aprenden comprendan la lógica de sus decisiones y ajusten conscientemente su desempeño. En esta experiencia, dichas prácticas reflexivas enriquecieron la construcción de sentido sobre lo aprendido.

2.3.4. Evidencias observables del aprendizaje

Las evidencias recogidas en esta experiencia permitieron demostrar de manera clara la consolidación de competencias técnicas y transversales vinculadas al perfil profesional de Ingeniería de Software. La primera evidencia significativa correspondió a los prototipos funcionales desarrollados en JavaScript, los cuales mostraron progresos en la lógica algorítmica, la estructuración del código y la implementación de funcionalidades acorde con los requisitos del proyecto. Según Biggs y Tang (2011), la demostración de desempeño en tareas auténticas constituye una evidencia clave dentro de la alineación constructiva, ya que permite verificar si los aprendizajes esperados se traducen en acciones concretas.

Una segunda evidencia relevante se observó en los portafolios digitales individuales, donde cada estudiante registró avances, dificultades y mejoras en sus mini-proyectos. Estos portafolios no solo reflejaron la evolución técnica, sino también procesos de auto-regulación y metacognición. Zubizarreta (2009) sostiene que el portafolio académico es una herramienta que favorece la reflexión profunda y documenta el aprendizaje experencial, dado que integra productos, reflexiones y retroalimentación. En esta experiencia, los portafolios permitieron identificar patrones de progreso y necesidades de apoyo diferenciado.

Asimismo, las presentaciones orales y defensas públicas de los proyectos constituyeron otra forma de evidencia observable. Durante estas instancias, los estudiantes explicaron sus decisiones de diseño, justificaron la estructura del código y argumentaron sobre los desafíos técnicos enfrentados. Estas exposiciones mostraron niveles crecientes de claridad comunicativa, dominio conceptual y pensamiento crítico. Tal como señala Carlino (2005), la comunicación académica y técnica es una práctica disciplinar que evidencia no solo conocimientos, sino la capacidad de integrarlos en un discurso coherente y fundamentado.

Otra evidencia significativa provino de las rúbricas de evaluación, las cuales permitieron sistematizar el desempeño en dimensiones como diseño algorítmico, funcionalidad del prototipo, trabajo colaborativo y calidad de la presentación. Las rúbricas revelaron avances consistentes en la mayoría de los equipos y permitieron identificar brechas formativas en estudiantes que requirieron acompañamiento adicional. Andrade (2010) destaca que las rúbricas no solo cumplen una función evaluativa, sino también formativa, al proporcionar criterios explícitos que orientan el aprendizaje. En esta experiencia, su uso garantizó transparencia y coherencia entre lo planificado y lo alcanzado.

Las reflexiones escritas, autoevaluaciones y registros de participación aportaron evidencias cualitativas sobre el compromiso, la autonomía y la comprensión del proceso de aprendizaje. En dichos textos, los estudiantes expresaron cómo lograron superar dificultades, qué estrategias utilizaron para trabajar en equipo y qué aprendizajes valoraron como significativos. Creswell (2012) señala que las narrativas reflexivas permiten identificar patrones de sentido y comprender la experiencia desde la perspectiva de los propios actores, lo que enriquece el análisis educativo. En conjunto, estas evidencias ofrecieron una visión holística del aprendizaje logrado durante el proceso.

2.3.5. Alineación curricular y tensiones formativas

La experiencia desarrollada en la asignatura Técnicas de Programación mostró una alineación sólida entre las competencias del perfil de egreso, los resultados de aprendizaje y las estrategias pedagógicas implementadas. Esta coherencia responde al principio de “alineación constructiva”, propuesto por Biggs y Tang (2011), que sostiene que las actividades, evaluaciones y aprendizajes esperados deben formar un entramado intencional. En este sentido, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) permitió articular los desempeños técnicos de programación con competencias transversales como trabajo colaborativo,

comunicación y autonomía, evidenciando un ajuste directo con los lineamientos curriculares institucionales.

No obstante, esta alineación también reveló tensiones inherentes a los contextos heterogéneos de formación. Una primera tensión estuvo vinculada a la diversidad de niveles de entrada en el dominio de programación, lo que requirió adaptar actividades y ritmos de trabajo. Zabalza (2003) argumenta que el currículo por competencias exige atender las diferencias individuales y asegurar condiciones de aprendizaje equitativas, lo que en la práctica demanda estrategias diferenciadas y acompañamientos personalizados. Estas tensiones se hicieron visibles en la necesidad de proporcionar recursos adicionales, tutorías entre pares y guías de apoyo para quienes presentaban mayores brechas conceptuales.

Otra tensión surgió en relación con la carga cognitiva que implican los proyectos integradores, especialmente para estudiantes con menor experiencia en la planificación y gestión del tiempo. Barnett (2001a) advierte que la educación superior se desarrolla en un marco de complejidad creciente, donde los estudiantes deben aprender a gestionar la incertidumbre y la ambigüedad. La experiencia mostró que algunos equipos enfrentaron dificultades para coordinar tareas, distribuir responsabilidades y sostener el ritmo del proyecto, evidenciando la importancia de fortalecer competencias de autorregulación y gestión de proyectos desde niveles tempranos de la carrera.

También emergieron tensiones institucionales vinculadas a la cultura docente y a las formas tradicionales de enseñanza centradas en la exposición magistral. La implementación del ABP exigió una reconfiguración del rol docente hacia una posición de acompañamiento y mediación, lo cual no siempre coincide con las prácticas pedagógicas habituales en algunos programas universitarios. Fullan y Hargreaves (2012) destacan que los procesos de cambio educativo requieren transformar no solo las metodologías, sino también las creencias profesionales y las dinámicas organizativas. Esta experiencia evidenció que la innovación metodológica demanda espacios institucionales de diálogo, formación continua y comunidades de práctica que sostengan el cambio.

Pese a estas tensiones, la experiencia logró consolidar un marco de coherencia curricular que fortaleció los aprendizajes y proporcionó evidencia verificable sobre el desarrollo de competencias profesionales. La sistematización permitió comprender cómo la práctica docente puede alinearse con los propósitos formativos del currículo, siempre que exista una reflexión constante sobre la relación entre actividades, evidencias y resultados esperados. Como plantea Díaz Barriga (2009), la pertinencia curricular no depende únicamente del diseño, sino de su capacidad para responder a las necesidades reales de los estudiantes

Figura 2.4: Ecosistema Estratégico

Ecosistema Estratégico.



Fuente: elaboración propia.

y del contexto formativo. Desde esta perspectiva, las tensiones identificadas se convierten en oportunidades para mejorar y profundizar la articulación pedagógica.

2.4. Ecosistema estratégico de la experiencia

2.4.1. Estrategias núcleo implementadas

Las estrategias núcleo implementadas en la asignatura Técnicas de Programación constituyeron el eje central del ecosistema didáctico diseñado para promover aprendizajes significativos en contextos heterogéneos. Estas estrategias se centraron en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), la resolución de problemas auténticos y la construcción colaborativa del conocimiento, coherentes con los principios de la alineación constructiva (Biggs & Tang, 2011). En la práctica, estas estrategias se desplegaron como acciones intencionales que estructuraron el proceso de enseñanza, orientando a los estudiantes hacia el logro de competencias técnicas y transversales propias del perfil de egreso de Ingeniería de Software.

La primera estrategia núcleo fue el diseño y desarrollo de proyectos integradores en JavaScript, donde los estudiantes debían resolver problemas contextualizados mediante la construcción de aplicaciones funcionales. Esta metodología favoreció la exploración, experimentación y aplicación práctica de los conceptos clave de programación. De acuerdo con Thomas (2000), el ABP se caracteriza por situar al estudiante en tareas complejas

y abiertas que exigen autonomía, análisis crítico y toma de decisiones. Los estudiantes avanzaron por ciclos iterativos de análisis, modelamiento, codificación y pruebas, fortaleciendo así su pensamiento lógico y su comprensión del ciclo de desarrollo de software.

La segunda estrategia núcleo correspondió a la planificación colaborativa mediante roles diferenciados, donde cada integrante del equipo asumió tareas específicas, como analista, programador, documentador o tester. Esta organización permitió distribuir responsabilidades y promover la interdependencia positiva entre los estudiantes. Johnson y Johnson (2018), señalan que la colaboración estructurada potencia el aprendizaje significativo, especialmente cuando los roles se vinculan a metas compartidas y mecanismos claros de seguimiento. Gracias a esta estrategia, los equipos desarrollaron habilidades de gestión del tiempo, liderazgo horizontal y control de calidad del código.

Una tercera estrategia fundamental fue la documentación técnica y reflexión metacognitiva, integradas como componentes obligatorios del proyecto. Los estudiantes debían producir informes estructurados, justificar decisiones técnicas y reflexionar sobre los desafíos enfrentados durante el desarrollo. Esta práctica se relaciona con lo planteado por Carlino (2005), quien sostiene que la escritura académica constituye un instrumento formativo para construir significado y desarrollar pensamiento disciplinar. La inclusión de informes reflexivos y documentación técnica no solo fortaleció la competencia comunicativa, sino que permitió monitorear la comprensión conceptual y la capacidad de justificar procesos.

La cuarta estrategia núcleo consistió en la presentación pública y defensa oral de proyectos, que permitió a los estudiantes explicar, argumentar y demostrar la funcionalidad de sus soluciones. Este espacio consolidó la competencia comunicativa y convirtió el cierre del proyecto en un ejercicio auténtico de divulgación técnica. Según Ruiz-Primo y Furtak (2006), la argumentación oral en contextos educativos promueve la comprensión profunda al obligar a los estudiantes a organizar ideas, explicar procesos y justificar decisiones. Estas defensas también funcionaron como instancias de evaluación formativa y retroalimentación inmediata.

2.4.2. Estrategias de soporte aplicadas

Las estrategias de soporte acompañaron y sostuvieron la implementación de las estrategias núcleo, permitiendo que el ecosistema didáctico funcionara de manera fluida y con bases institucionales sólidas. Estas acciones operaron como andamiajes pedagógicos

e institucionales que facilitaron la participación efectiva de los estudiantes, especialmente en un contexto caracterizado por niveles diversos de conocimientos previos. Siguiendo a Fullan (2007), las innovaciones educativas requieren estructuras de apoyo que legitimen las prácticas docentes y creen condiciones para su sostenibilidad. Bajo esta premisa, las estrategias de soporte se integraron como mecanismos complementarios que garantizaban continuidad, orientación y seguimiento.

Una primera estrategia de soporte fue la implementación de tutorías entre pares, donde estudiantes con mayor dominio de los contenidos acompañaban a quienes presentaban dificultades. Este recurso no solo fomentó un aprendizaje más democrático, sino que también fortaleció el sentido de comunidad y responsabilidad compartida. Wenger (1998), sostiene que las comunidades de práctica se consolidan cuando los actores comparten experiencias, herramientas y modos de resolver problemas, generando construcciones colectivas de conocimiento. En este contexto, las tutorías favorecieron la participación activa y la nivelación progresiva dentro de los equipos.

La segunda estrategia consistió en la retroalimentación docente sistemática, mediante revisiones periódicas de avances, sesiones de aclaración de dudas y orientación técnica personalizada. Esta práctica aseguró que los estudiantes pudieran tomar decisiones informadas en cada etapa del proyecto. Brookhart (2017), afirma que una retroalimentación eficaz debe ser específica, orientada a la mejora y directamente vinculada a los criterios de desempeño. En coherencia con ello, los espacios de feedback permitieron abordar dificultades tempranas y orientar el proceso hacia la calidad del producto final, reforzando la evaluación formativa en el curso.

Una tercera estrategia de soporte fue la adaptación de recursos tecnológicos y entornos de trabajo colaborativo, como repositorios compartidos, plataformas de comunicación y herramientas para la gestión del código. Estas tecnologías facilitaron la coordinación de los equipos y aseguraron la trazabilidad del proceso de desarrollo. De acuerdo con Bolívar (2012), la cultura digital en instituciones educativas amplía las posibilidades de colaboración y aprendizaje autónomo, siempre que se disponga de recursos y acompañamiento adecuados. En esta experiencia, el acceso a herramientas digitales permitió sortear dificultades logísticas, organizar el trabajo y generar evidencias verificables del avance.

La cuarta estrategia de soporte correspondió a las instancias institucionales de acompañamiento docente, como reuniones de coordinación, lineamientos pedagógicos y asesoría metodológica por parte de la unidad académica. Estas acciones fortalecieron la coherencia entre el enfoque institucional y las prácticas desarrolladas en el aula. Según

Darling-Hammond et al. (2017), los procesos de formación y apoyo docente contribuyen significativamente a la implementación efectiva de metodologías activas y a la mejora continua de la enseñanza. En este caso, el soporte institucional permitió sostener la innovación, ofrecer estabilidad metodológica y asegurar que el ABP se integrara de manera consistente al currículo.

2.4.3. Estrategias de contingencia desplegadas

Las estrategias de contingencia formaron parte central del ecosistema estratégico, pues permitieron responder de manera eficaz a los imprevistos que surgieron durante el desarrollo del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). En una asignatura como Técnicas de Programación, donde convergen estudiantes con diferentes niveles de conocimientos previos y habilidades tecnológicas, las contingencias no representan fallas del proceso, sino oportunidades para ajustar el ritmo y los soportes pedagógicos. Según Stake (1995), en contextos educativos reales, la credibilidad del proceso depende de la capacidad del docente para documentar y gestionar las variaciones emergentes. Bajo esta perspectiva, las contingencias se convirtieron en mecanismos adaptativos que garantizaron la continuidad y pertinencia de la experiencia.

Una de las contingencias más significativas fue la gestión de las brechas de conocimientos previos, particularmente visibles en estudiantes con menor dominio de lógica y sintaxis de programación. Para responder a esta situación, se implementaron microsesiones de nivelación inmediata, enfocadas en conceptos básicos necesarios para avanzar con los proyectos. Yin (2014), sostiene que la flexibilidad metodológica es un criterio clave de validez interna en estudios de caso, ya que permite sostener la consistencia del proceso frente a la heterogeneidad. Esta medida contribuyó a evitar que las dificultades iniciales se convirtieran en barreras acumulativas, favoreciendo la permanencia activa en el proyecto.

Otra contingencia relevante tuvo que ver con problemas tecnológicos, como fallos en las computadoras personales o dificultades de acceso a internet durante actividades críticas. La respuesta consistió en habilitar dispositivos institucionales, reorganizar los tiempos de trabajo y permitir entregas alternativas mediante repositorios remotos. Fullan (2007), señala que la gestión del cambio educativo requiere anticipar y responder a disruptivas logísticas, pues estas influyen directamente en el compromiso del alumnado. En este caso, las medidas adoptadas evitaron interrupciones graves en la continuidad del

proyecto y disminuyeron la frustración de los estudiantes ante situaciones que escapaban a su control.

Un tercer tipo de contingencia respondió a bloqueos cognitivos y emocionales, especialmente evidentes en fases avanzadas del proyecto, cuando los equipos enfrentaban errores complejos o dificultades de integración de componentes. Se aplicaron estrategias de acompañamiento socioemocional, como pausas guiadas, ejercicios breves de descompresión y tutorías focalizadas en la reinterpretación del problema. Maxwell (2013), argumenta que los procesos educativos están constantemente atravesados por sesgos, emociones y percepciones que afectan la toma de decisiones y la interpretación de la información. Abordar estos bloqueos permitió recuperar la motivación, fortalecer la autorregulación y avanzar hacia soluciones técnicas con mayor claridad.

Ante situaciones de desorganización o conflictos dentro de los equipos, se aplicaron ajustes en los roles, redefinición de tareas y acuerdos de trabajo colaborativo revisados. Patton (2002), afirma que la factibilidad de un proceso evaluativo depende de la capacidad para resolver tensiones relacionales y adaptar la estructura operativa sin perder de vista los objetivos formativos. Estos ajustes aseguraron que la dinámica grupal no se convirtiera en un obstáculo para el desarrollo del proyecto y promovieron competencias clave como la comunicación efectiva, la corresponsabilidad y la gestión del tiempo.

2.4.4. Arquitectura del ecosistema (diagrama y relato)

La arquitectura del ecosistema estratégico que sustentó la experiencia se configuró como un entramado dinámico de acciones pedagógicas interrelacionadas. Esta estructura integró las estrategias núcleo, de soporte y de contingencia en un sistema coherente cuyo propósito fue sostener el desarrollo del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en contextos heterogéneos. Desde la perspectiva del pensamiento complejo, Morin (2001), sostiene que los procesos educativos requieren modelos que articulen múltiples dimensiones y reconozcan la interdependencia entre ellas. Bajo esta lógica, la arquitectura no funcionó como un conjunto de elementos aislados, sino como un sistema vivo que se reajustó continuamente para responder a las necesidades emergentes de los estudiantes.

En términos de diseño, el ecosistema siguió una lógica circular y no lineal, donde cada estrategia influía en la otra y retroalimentaba el proceso formativo. Las estrategias núcleo ocuparon el centro del sistema, ya que guiaron la ejecución del ABP a través de proyectos prácticos, desafíos progresivos y actividades de integración. A su alrededor se dispusieron

las estrategias de soporte, orientadas a sostener la implementación mediante comunidades de práctica, retroalimentación docente, asesorías técnicas y acompañamiento institucional. Como plantea Checkland (1999), los sistemas socioeducativos deben comprenderse como “sistemas blandos”, en los cuales los elementos no se subordinan jerárquicamente, sino que actúan como mediaciones complementarias en constante interacción.

En este ecosistema, las estrategias de contingencia se ubicaron como un cinturón flexible que envolvía el núcleo y los soportes, permitiendo ajustes ante imprevistos sin comprometer la coherencia pedagógica. Bryson (2018), destaca que toda planificación estratégica efectiva incluye mecanismos adaptativos que respondan al cambio y preserven la continuidad del proceso. Esta visión permitió asumir la emergencia no como interrupción, sino como oportunidad para refinar la intervención. De esta manera, las contingencias fortalecieron los procesos de autonomía, resiliencia y resolución de problemas al ofrecer respuestas rápidas y contextualizadas frente a las variaciones del entorno educativo.

El diagrama conceptual que acompaña esta arquitectura —descrito aquí de forma narrativa— se organiza como un sistema de tres capas interconectadas: núcleo, soporte y contingencia. El centro representa el trabajo por proyectos y la construcción progresiva del conocimiento técnico. La segunda capa simboliza los mecanismos institucionales y pedagógicos que sostuvieron la experiencia, mientras que la tercera capa refleja los ajustes emergentes necesarios para mantener la continuidad del proceso. Esta disposición visual sigue el principio de interdependencia propuesto por Morin (2001), en el que cada nivel influye en los demás, generando un circuito de acción–reflexión–adaptación que robusteció el ecosistema.

La arquitectura del ecosistema estratégico permitió comprender la experiencia como un proceso articulado, flexible y sostenible. Cada capa del sistema aportó una función diferenciada pero complementaria, configurando un modelo pedagógico capaz de responder a la complejidad real del aprendizaje de la programación. La integración entre núcleo, soporte y contingencia no solo garantizó la coherencia metodológica del ABP, sino que también generó condiciones de aprendizajes significativos y transferibles. Siguiendo a Bryson (2018) y Checkland (1999), esta estructura evidencia que los ecosistemas educativos más efectivos son aquellos que combinan planificación, reflexión crítica y capacidad de adaptación continua.

2.4.5. Síntesis integradora del ecosistema

La configuración del ecosistema estratégico permitió comprender la experiencia como un entramado articulado entre metodologías activas, acompañamiento docente y mecanismos de adaptación contextual. La integración entre las estrategias núcleo, de soporte y de contingencia favoreció la creación de un entorno de aprendizaje capaz de responder tanto a las necesidades pedagógicas iniciales como a las tensiones emergentes durante el desarrollo del curso. Según Morin (2001), los procesos educativos efectivos requieren estructuras abiertas, capaces de sostener relaciones no lineales entre sus elementos, lo que se vio reflejado en la manera en que las acciones implementadas se ajustaron recíprocamente para mantener la coherencia formativa.

En este ecosistema, las estrategias núcleo sirvieron como el pilar operativo que organizó la experiencia en torno al Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Estas estrategias permitieron que los estudiantes construyeran soluciones programáticas progresivas, enfrentaran problemas reales y desarrollaran competencias técnicas y transversales. La presencia de estructuras de soporte —como la retroalimentación continua, las comunidades de práctica y el acompañamiento institucional— reforzó la estabilidad del sistema al proporcionar recursos, orientación y espacios de diálogo. Como señalan Bolívar (2012) y Fullan (2007), los ecosistemas educativos requieren condiciones organizacionales que faciliten la colaboración y promuevan la coherencia entre acción y propósito.

Las estrategias de contingencia añadieron flexibilidad y resiliencia al ecosistema, permitiendo responder a dificultades tecnológicas, diferencias en los niveles de entrada y situaciones imprevistas propias del trabajo colaborativo. Estas acciones hicieron posible que el proceso mantuviera su ritmo y pertinencia, sin sacrificar el sentido formativo del ABP. Bryson (2018), plantea que los procesos estratégicos exitosos incorporan mecanismos para la toma de decisiones adaptativas, lo cual quedó demostrado en la forma en que las contingencias se articularon con las estrategias centrales para sostener la continuidad del aprendizaje.

La interacción entre los tres tipos de estrategias generó un ecosistema vivo, caracterizado por la retroalimentación permanente entre sus capas y por una lógica de mejora continua. Este carácter sistémico permitió que los aprendizajes fueran construidos de manera interdependiente, articulando lo técnico, lo relacional y lo organizacional. De acuerdo con Checkland (1999), los sistemas sociales complejos demandan modelos que integren dimensiones múltiples y reconozcan que las transformaciones educativas emer-

gen de la interacción entre actores, prácticas y contextos. Este enfoque resultó clave para comprender la riqueza de la experiencia sistematizada.

El ecosistema estratégico se consolidó como una estructura coherente y transferible, capaz de orientar procesos formativos en escenarios educativos con características similares. Su diseño permitió no solo garantizar la alineación entre currículo, práctica docente y competencias profesionales, sino también promover una cultura de aprendizaje reflexivo en los estudiantes. Esta síntesis confirma que un ecosistema bien articulado no es simplemente un conjunto de estrategias, sino un modelo integral de intervención pedagógica que puede convertirse en una referencia para futuras innovaciones en educación superior, especialmente en entornos tecnológicos y heterogéneos.

2.5. Evaluación de la experiencia

2.5.1. Instrumentos de evaluación utilizados

La evaluación de la experiencia se estructuró mediante un conjunto de instrumentos complementarios que permitieron observar el desarrollo de competencias técnicas y transversales en el marco del Aprendizaje Basado en Proyectos. Estos instrumentos fueron seleccionados bajo criterios de validez formativa y pertinencia curricular, lo cual permitió obtener información cualitativa y cuantitativa sobre el progreso de los estudiantes. De acuerdo con Casanova (1999), la evaluación formativa requiere herramientas diversas que permitan retroalimentar los procesos de aprendizaje y orientar la toma de decisiones pedagógicas. En este sentido, los instrumentos aplicados respondieron al propósito de comprender cómo se concretaron los aprendizajes en contextos heterogéneos.

Uno de los principales instrumentos utilizados fue la rúbrica analítica de proyectos, diseñada para evaluar los productos programados en JavaScript. Esta rúbrica incluyó criterios como lógica algorítmica, modularidad del código, claridad en la documentación y funcionalidad general del proyecto. Su aplicación permitió valorar el desempeño de los estudiantes con base en evidencias objetivas y comparables. Como plantea Scriven (1991), la evaluación debe constituirse como un juicio fundamentado, y la rúbrica facilitó establecer estándares explícitos, promoviendo transparencia y equidad en la calificación. La retroalimentación derivada de este instrumento sirvió como guía para que los estudiantes realizaran ajustes iterativos en sus proyectos.

Complementariamente, se aplicaron listas de cotejo para las presentaciones orales, que capturaron aspectos vinculados a la comunicación técnica, la claridad expositiva y la defensa argumentada de las decisiones de programación. Este instrumento permitió observar dimensiones comunicativas alineadas con el perfil profesional de la carrera, donde la capacidad para explicar procesos computacionales es imprescindible. La triangulación entre rúbricas y listas de cotejo reforzó la credibilidad del proceso evaluativo, siguiendo las recomendaciones de Stake (1995) sobre el uso de múltiples fuentes para aumentar la consistencia interpretativa de los datos.

El tercer instrumento empleado fue el portafolio reflexivo, mediante el cual los estudiantes documentaron avances, dificultades, decisiones de diseño y aprendizajes logrados durante el desarrollo de los proyectos. Este instrumento permitió analizar la evolución del pensamiento computacional y la capacidad de autorregulación. Su pertinencia se fundamenta en que la reflexión escrita constituye una vía para consolidar aprendizajes significativos en educación superior, como señala Carlino (2005) al destacar el rol de la escritura como herramienta epistémica. En esta experiencia, el portafolio reveló elementos subjetivos del proceso que no emergen en las evaluaciones puramente técnicas.

Se emplearon registros de observación del docente, mediante los cuales se documentaron interacciones, dinámicas de grupo, niveles de participación y estrategias espontáneas de resolución de problemas. Este instrumento permitió captar la dimensión procesual del ABP, proporcionando evidencias que no podían ser recogidas mediante productos finales. La pertinencia de los registros se justifica en la recomendación de Scriven (1991) de utilizar evidencias situadas que permitan comprender el comportamiento real del aprendizaje en acción. En conjunto, los instrumentos aplicados conformaron un marco evaluativo sólido y coherente con la naturaleza formativa de la experiencia.

2.5.2. Indicadores de evaluación y criterios de validez

La evaluación de la experiencia se organizó a partir de un conjunto de indicadores diseñados para medir el grado de logro de los aprendizajes vinculados al Aprendizaje Basado en Proyectos y al desarrollo de competencias profesionales en programación. Estos indicadores respondieron a criterios de claridad operacional, pertinencia curricular y coherencia con las dimensiones analíticas establecidas en la fundamentación conceptual. Según Yin (2014), los indicadores deben permitir establecer una relación verificable entre los datos obtenidos y las afirmaciones derivadas del análisis, asegurando que la evaluación

produzca conclusiones sólidas y defendibles. En este sentido, se definieron indicadores tanto técnicos como comunicativos y metacognitivos.

El primer indicador correspondió al dominio del pensamiento computacional y la lógica algorítmica, evaluado mediante rúbricas de proyectos y pruebas prácticas de programación. Este indicador permitió observar la capacidad de los estudiantes para formular soluciones estructuradas, modularizar funciones y resolver problemas mediante algoritmos eficientes. Su aplicación se sustentó en evidencias como la calidad del código, la coherencia entre diseño y ejecución, y la capacidad para depurar errores. La validez de este indicador se fortaleció al triangular los resultados con registros de observación docente y reflexiones de los portafolios, estrategia recomendada por Stake (1995) para asegurar credibilidad en estudios de caso.

El segundo indicador evaluó la comunicación técnica y argumentativa, observable en presentaciones orales, documentación de los proyectos y explicaciones escritas dentro del portafolio reflexivo. Este indicador midió la precisión conceptual, la claridad para justificar decisiones de diseño y la capacidad de explicar procesos de programación. Su pertinencia responde a la importancia creciente de la comunicación en las profesiones digitales, donde documentar y exponer soluciones es parte fundamental del ejercicio profesional. Para fortalecer la validez, se compararon los desempeños con criterios explícitos de las listas de cotejo y con estándares de comunicación disciplinar establecidos en el perfil de egreso, cumpliendo con la recomendación de Scriven (1991) sobre juicios fundamentados.

El tercer indicador se centró en la autonomía y autorregulación del aprendizaje, manifestada en la capacidad de los estudiantes para gestionar tiempos, resolver dificultades técnicas y registrar decisiones durante el proyecto. Este indicador se evaluó principalmente desde los portafolios reflexivos y los registros de interacción en clase. Su relevancia se sustenta en la afirmación de Barnett (2001a), quien señala que las competencias contemporáneas implican manejar la incertidumbre y adaptar los conocimientos a escenarios complejos. La validez de este indicador se sostuvo mediante el análisis comparado de múltiples evidencias, garantizando la consistencia entre lo declarado, lo observado y lo producido por los estudiantes.

Los criterios de validez adoptados para este conjunto de indicadores se fundamentaron en las recomendaciones de (Stake, 1995; Yin, 2014). Se aseguró validez constructiva mediante la definición explícita de cada indicador y su vinculación con fuentes verificables; validez interna mediante triangulación entre instrumentos (rúbricas, listas de cotejo,

portafolios y observaciones); y validez externa mediante la comparación con estándares curriculares institucionales. Adicionalmente, se procuró minimizar sesgos al diversificar las fuentes de evidencia y evitar la dependencia de un solo instrumento, en línea con las advertencias de Maxwell (2013), respecto a la influencia de percepciones subjetivas en procesos cualitativos.

Los indicadores seleccionados permitieron construir una evaluación robusta y alineada con las competencias del perfil profesional. Su aplicación garantizó que los resultados obtenidos reflejaran aprendizajes reales y no meras aproximaciones superficiales del desempeño estudiantil. Además, aportaron un marco interpretativo que permitió avanzar hacia una comprensión más profunda de los logros y dificultades del ABP en contextos heterogéneos. Tal como señala Scriven (1991), la evaluación bien fundamentada no solo confirma resultados, sino que orienta la mejora continua, lo cual prepara el camino para los análisis integradores que se desarrollarán en los apartados siguientes.

2.5.3. Análisis preliminar de evidencias

El análisis preliminar de las evidencias recogidas durante la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos permitió identificar patrones consistentes sobre el desempeño estudiantil. Las evidencias provinieron de cuatro fuentes principales: proyectos finales en JavaScript, portafolios reflexivos, listas de cotejo de presentaciones orales y observaciones sistemáticas realizadas por el docente. Este conjunto diverso permitió iniciar el proceso interpretativo con una base amplia de información. En coherencia con Miles et al. (2014), el análisis inicial se orientó a reconocer regularidades, contrastes y tendencias que emergían de los datos, sin anticipar conclusiones definitivas, pero construyendo un mapa preliminar del aprendizaje alcanzado.

Para organizar el material se aplicaron procedimientos de categorización y codificación temática, lo que implicó agrupar fragmentos de información vinculados a competencias como pensamiento computacional, comunicación técnica y autorregulación. Este proceso se realizó mediante un análisis inductivo, donde las categorías se ajustaron conforme se revisaban los portafolios y los registros de desempeño durante las actividades prácticas. Creswell (2012), señala que la identificación de patrones en estudios educativos requiere iterar entre los datos y las categorías emergentes, permitiendo así que las evidencias delimiten los conceptos analíticos. De esta forma, la organización inicial se

estructuró en códigos como claridad algorítmica, coherencia explicativa, gestión del error y autonomía en la ejecución.

Los proyectos en JavaScript constituyeron la fuente más rica para el análisis técnico. Se observaron patrones favorables en la modularización del código, la aplicación de funciones y la implementación de estructuras de control, lo cual evidenció un avance significativo en la comprensión del pensamiento computacional. La mayoría de los equipos logró entregar soluciones funcionales y bien organizadas, aunque se encontraron diferencias importantes en la eficiencia del código y en el uso de buenas prácticas. Estas variaciones confirman lo planteado por Stake (1995), acerca de la importancia de interpretar los datos no como resultados absolutos, sino como expresiones situadas del aprendizaje en contextos reales. La calidad técnica del código mostró una tendencia al progreso constante, especialmente en estudiantes con menor conocimiento previo.

Las presentaciones orales y la documentación técnica aportaron evidencias sobre la capacidad de explicar procesos y justificar decisiones de diseño. Los estudiantes demostraron creciente confianza al comunicar su trabajo, aunque persistieron dificultades en el uso de terminología especializada y en la articulación de argumentos sólidos. Este hallazgo reafirma la afirmación de Carlino (2005), sobre la necesidad de fortalecer la alfabetización académica como parte del proceso formativo universitario. En particular, se identificaron patrones de mejora en la secuenciación de ideas y en la capacidad para responder preguntas técnicas, lo que indica una maduración progresiva de la competencia comunicativa.

Por su parte, los portafolios reflexivos revelaron indicadores importantes sobre autonomía, autorregulación y aprendizaje metacognitivo. Muchos estudiantes documentaron sus avances, dificultades y estrategias de resolución, permitiendo observar su capacidad para monitorear su propio proceso de aprendizaje. Los registros mostraron que la gestión del tiempo, la toma de decisiones y la persistencia frente a errores fueron elementos claves en la consolidación del aprendizaje autónomo. Tal como advierten Miles et al. (2014), las evidencias narrativas permiten captar dimensiones subjetivas que no son observables mediante instrumentos exclusivamente técnicos, enriqueciendo la comprensión del proceso formativo.

Este análisis preliminar muestra que las evidencias convergen en una misma dirección: los estudiantes lograron avances técnicos, comunicativos y metacognitivos significativos, aunque aún persisten brechas en la aplicación de buenas prácticas y en la profundización conceptual. Estos hallazgos permiten orientar el análisis posterior hacia una interpretación

Figura 2.5: Validez del Proceso



Fuente: elaboración propia.

más crítica de los factores que favorecieron el aprendizaje y de aquellos que generaron tensiones o desigualdades. Además, abren el camino para la reflexión sobre la validez y la factibilidad del proceso evaluativo, elemento central del apartado siguiente. Siguiendo a Creswell (2012), esta etapa preliminar cumple la función de construir un andamiaje analítico que permite pasar de la descripción a la interpretación profunda.

2.5.4. Validez, sesgos y factibilidad del proceso

La validez del proceso evaluativo se aseguró mediante la triangulación de fuentes, técnicas e instrumentos, lo que permitió obtener una visión íntegra y contrastada del aprendizaje estudiantil.

La combinación de evidencias técnicas (proyectos en JavaScript), comunicativas (presentaciones y documentación) y metacognitivas (portafolios reflexivos) fortaleció la credibilidad de los resultados. Como plantea Yin (2014), la triangulación es un componente esencial para consolidar la validez en estudios de caso, ya que permite corroborar hallazgos desde perspectivas diversas y minimizar conclusiones basadas en una única forma de evidencia. En esta experiencia, el uso articulado de métodos observacionales, analíticos y narrativos permitió construir una base sólida para emitir juicios evaluativos consistentes.

Sin embargo, el análisis también permitió identificar posibles sesgos que podrían haber influido en la interpretación de los datos. Uno de los principales sesgos detectados fue el riesgo de sobrevalorar la participación visible en clase, lo cual podría afectar a estudiantes con perfiles más introvertidos o con menor fluidez comunicativa. Maxwell (2013), advierte que los sesgos en investigación cualitativa emergen cuando las percepciones del investigador influyen en la interpretación, especialmente en procesos donde la interacción docente–estudiante es parte del objeto evaluado. Otro sesgo potencial se relaciona con la autoevaluación en los portafolios reflexivos, dado que algunos estudiantes tendieron a enfatizar logros sin profundizar en dificultades. Para mitigar estos riesgos se contrastaron los portafolios con el desempeño técnico y la observación directa, reduciendo la influencia de percepciones individuales.

La factibilidad del proceso también presentó desafíos relacionados con la disponibilidad de tiempo, recursos tecnológicos y carga académica del estudiantado. Algunos estudiantes enfrentaron limitaciones en el acceso a computadoras personales o a conexión estable a internet, lo que dificultó la continuidad del trabajo en los proyectos fuera del aula. Patton (2002), subraya que la factibilidad constituye un criterio fundamental para considerar la utilidad real de un proceso evaluativo, ya que las restricciones contextuales pueden afectar tanto la experiencia formativa como la calidad de las evidencias recogidas. A pesar de estas limitaciones, la implementación del ABP resultó viable gracias a la planificación flexible, el uso de herramientas accesibles y el acompañamiento docente personalizado.

Asimismo, se reconocen tensiones metodológicas derivadas de la heterogeneidad del grupo, que influyeron en la factibilidad del seguimiento individualizado. Aunque los instrumentos fueron diseñados para captar progresos diferenciados, el volumen de evidencias generadas hizo necesario priorizar ciertos criterios de análisis sobre otros. Esto coincide con lo planteado por Stake (1995), quien señala que los estudios aplicados en entornos educativos requieren decisiones pragmáticas que permitan equilibrar el rigor metodológico con la operatividad del proceso evaluativo. En este caso, se priorizó la consistencia entre evidencias técnicas y reflexivas, lo que permitió construir una narrativa sólida sobre los aprendizajes alcanzados, aun cuando algunos matices individuales no pudieron explorarse en profundidad.

La evaluación del proceso formativo logró un adecuado equilibrio entre validez, control de sesgos y factibilidad operativa. Si bien se identificaron desafíos estructurales y metodológicos, las estrategias aplicadas permitieron sostener un análisis fiable, crítico y

contextualizado del aprendizaje estudiantil. Este apartado deja en evidencia que la evaluación no fue un mecanismo aislado, sino una parte integral del ecosistema pedagógico que permitió comprender la experiencia en su complejidad.

2.6. Reflexión crítica y transferibilidad

2.6.1. Aportes pedagógicos, institucionales y profesionales

El análisis de la experiencia permitió identificar aportes pedagógicos significativos que fortalecen la comprensión del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como metodología idónea para la formación en programación en contextos heterogéneos. La implementación de proyectos progresivos en JavaScript posibilitó que los estudiantes desarrollaran pensamiento lógico-computacional desde la práctica situada, favoreciendo la construcción activa del conocimiento en lugar de la memorización mecánica. Este enfoque coincide con los planteamientos de Biggs y Tang (2011), quienes sostienen que el aprendizaje profundo se alcanza cuando el estudiante se implica activamente en tareas auténticas y retadoras. En este sentido, la experiencia aportó un modelo pedagógico concreto para avanzar hacia prácticas más dinámicas y centradas en el aprendiz.

En el plano institucional, la sistematización contribuyó a visibilizar la necesidad de fortalecer una cultura educativa orientada a la colaboración, la innovación didáctica y la reflexión docente. La experiencia mostró que el ABP no solo demanda cambios en la dinámica del aula, sino también un acompañamiento institucional continuo, especialmente en aspectos tecnológicos, formativos y organizacionales. Esto se alinea con Fullan (2007), quien destaca que la mejora educativa sostenible requiere apoyos sistémicos y coherencia entre políticas, prácticas y recursos. El proceso permitió evidenciar cómo la institución puede convertirse en un agente habilitador del cambio cuando fomenta ambientes de experimentación y aprendizaje compartido.

Desde una perspectiva profesional, la experiencia fortaleció competencias clave vinculadas al perfil de egreso de Ingeniería de Software, particularmente la capacidad para trabajar en equipo, comunicar soluciones técnicas, gestionar proyectos y afrontar situaciones de incertidumbre. Los proyectos integraron etapas de diseño, codificación, revisión y presentación pública, lo que potenció la identidad profesional emergente de los estudiantes. Como plantea Barnett (2001a), las profesiones del siglo XXI requieren no solo dominio técnico, sino también habilidades para actuar con juicio en escenarios comple-

jos y en constante transformación. En coherencia con esta visión, la práctica se configuró como un espacio formativo que simula la realidad profesional desde el aula.

La reflexión derivada de la sistematización también aportó a la práctica docente al promover una mirada más crítica, flexible y adaptativa sobre la enseñanza de la programación. El análisis de evidencias, las contingencias enfrentadas y las estrategias aplicadas generaron un aprendizaje profesional profundo que permitió al docente reconocer la importancia de ajustar las propuestas pedagógicas según el ritmo, necesidades y trayectorias de los estudiantes. Esto coincide con la propuesta de Schön (1992), para quien la práctica reflexiva es un proceso continuo mediante el cual el docente interpreta, revisa y transforma su acción educativa. Así, el proyecto no solo impactó a los estudiantes, sino también al desarrollo profesional del docente.

Por otro lado, la sistematización aportó un conjunto de aprendizajes colectivos que pueden ser compartidos y replicados por otros docentes de la institución. La experiencia evidencia que las prácticas innovadoras adquieren mayor potencial cuando son documentadas y transformadas en conocimiento colectivo, tal como señala Jara (2018b) al destacar la sistematización como herramienta de aprendizaje social. La reflexión crítica y el análisis riguroso de la experiencia permiten identificar elementos transferibles a otros cursos, niveles o contextos, consolidando un aporte institucional y profesional duradero. En suma, los aportes de la experiencia trascienden el aula y se proyectan hacia una comunidad académica que aprende, se transforma y mejora de manera continua.

2.6.2. Tensiones, dilemas y resistencias

La implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) generó diversas tensiones derivadas de la heterogeneidad del grupo, especialmente en relación con las diferencias en conocimientos previos y ritmos de aprendizaje. Mientras algunos estudiantes avanzaban con rapidez en la programación en JavaScript, otros requerían acompañamiento constante para comprender conceptos básicos. Esta desigualdad produjo momentos de frustración y presión interna dentro de los equipos, lo que coincide con lo descrito por Qian y Lehman (2017), quienes señalan que los cursos introductorios de programación suelen acentuar las brechas cognitivas. En consecuencia, gestionar estos ritmos diversos se convirtió en un dilema pedagógico permanente para el docente.

Otra tensión significativa emergió en torno a la cultura evaluativa heredada de experiencias previas más tradicionales. Algunos estudiantes mostraron resistencia inicial a la

Figura 2.6: Tensiones y Desafíos

Tensiones y Desafíos.

Heterogeneidad de Ritmos Diferencias marcadas en velocidad de aprendizaje generaron frustración en equipos	Resistencia a Evaluación Formativa Cultura previa centrada en exámenes finales dificultó adaptación
Desequilibrios Colaborativos Distribución desigual de carga de trabajo en algunos equipos	Limitaciones Tecnológicas Acceso restringido a equipos y conectividad fuera del aula

Fuente: elaboración propia.

evaluación formativa, a las rúbricas de seguimiento y a los procesos de retroalimentación iterativa, pues estaban acostumbrados a evaluaciones sumativas centradas exclusivamente en resultados finales. Esta resistencia refleja lo que Zabalza (2003) denomina “desplazamiento cultural” cuando se introducen metodologías activas que requieren roles más participativos y reflexivos. El tránsito hacia un enfoque evaluativo más procesual exigió un tiempo de adaptación y un trabajo explícito de sensibilización.

También se presentaron dilemas vinculados a la colaboración entre pares. En equipos heterogéneos, algunos estudiantes asumían excesiva carga de trabajo mientras otros se quedaban en posiciones pasivas, lo cual generaba tensiones internas y cuestionamientos sobre la equidad en el reparto de responsabilidades. Esta problemática es frecuente en metodologías centradas en proyectos y ha sido señalada por Johnson y Johnson (2018), quienes advierten que la colaboración efectiva requiere estructuras de interdependencia, seguimiento y corresponsabilidad claramente definidas. El docente debió ajustar los mecanismos de trabajo en equipo para asegurar que la colaboración fuera auténtica y no solo formal.

En el plano institucional, surgieron resistencias relacionadas con limitaciones tecnológicas y de infraestructura, especialmente en los momentos en que los estudiantes necesitaban acceso constante a equipos o software actualizado. Estas limitaciones generaron retrasos y nuevos desafíos organizativos, alineados con lo expuesto por Fullan (2007), sobre cómo la falta de soportes adecuados puede obstaculizar la implementación de innovaciones pedagógicas. Además, algunos docentes de otros cursos manifestaron dudas sobre la pertinencia del ABP para asignaturas técnicas, mostrando la persistencia de modelos pedagógicos tradicionales dentro de la cultura institucional.

Figura 2.7: Aprendizajes estudiantiles



Fuente: elaboración propia.

La experiencia puso en evidencia tensiones personales vinculadas a la práctica docente. El proceso exigió al docente tomar decisiones constantes en situaciones de incertidumbre, ajustar estrategias en tiempo real y lidiar con la presión de sostener la motivación del grupo. Esta dimensión coincide con la reflexión de Schön (1992), quien describe la acción docente como un acto profesional inmerso en la ambigüedad y la toma continua de decisiones. Reconocer estos dilemas permitió comprender que la innovación pedagógica no solo transforma al estudiante, sino que invita al docente a reconfigurar sus propias prácticas, creencias y modos de intervenir en el aula.

2.6.3. Aprendizajes personales, colectivos e institucionales

La experiencia permitió al docente consolidar aprendizajes personales profundos sobre el diseño e implementación de metodologías activas en contextos heterogéneos. La necesidad de ajustar continuamente las estrategias, responder a imprevistos y sostener la motivación estudiantil evidenció, en términos de Schön (1992), un ejercicio permanente de “reflexión en la acción”. Este proceso fortaleció la capacidad del docente para tomar decisiones pedagógicas oportunas, evaluar críticamente sus propias prácticas y reconocer que la enseñanza de la programación implica gestionar tanto la dimensión técnica como la emocional y motivacional de los estudiantes. Asimismo, la sistematización se convirtió en un espacio de auto-reconocimiento profesional y de validación de la práctica.

En el plano colectivo, los estudiantes desarrollaron aprendizajes que trascendieron los contenidos disciplinarios. El trabajo colaborativo les exigió negociar roles, distribuir responsabilidades y construir soluciones conjuntas, lo que coincide con la noción de “aprendizaje situado” propuesta por Wenger (1998), donde el conocimiento surge de la participación activa en comunidades de práctica. Los equipos lograron superar tensiones iniciales y generar dinámicas más equilibradas, mostrando avances en habilidades de comunicación, gestión del tiempo y resolución de conflictos. Estos aprendizajes colectivos fortalecieron la cohesión del grupo y permitieron demostrar que la heterogeneidad no constituye un obstáculo, sino una oportunidad para diversificar los procesos cognitivos.

En términos institucionales, la experiencia evidenció la importancia de fortalecer una cultura que apoye la innovación pedagógica. La disponibilidad de laboratorios, el acompañamiento académico y la apertura del programa para implementar ABP fueron factores habilitadores, pero también se identificaron áreas de mejora vinculadas a infraestructura y actualización docente. Estos hallazgos coinciden con lo planteado por Fullan (2007), quien señala que la sostenibilidad del cambio educativo depende de estructuras de apoyo consistentes y de una visión compartida que trascienda la iniciativa individual. La práctica evidenció la necesidad de consolidar políticas de formación continua y de promover espacios de colaboración entre docentes de distintas asignaturas.

El análisis de evidencias también permitió identificar aprendizajes relacionados con la evaluación como proceso formativo. La aplicación de rúbricas, retroalimentación iterativa y presentaciones públicas proporcionó información valiosa para ajustar estrategias y visibilizar avances reales de los estudiantes. En línea con las ideas de Boud y Molloy (2013), la retroalimentación efectiva no se limita a señalar errores, sino a orientar decisiones futuras y fomentar la autorregulación. Este enfoque evaluativo permitió construir procesos más transparentes y coherentes con los principios del ABP, fortaleciendo la relación entre desempeño, reflexión y mejora continua.

Desde el punto de vista de la sistematización, la experiencia confirmó que documentar, analizar y reflexionar sobre la práctica es un ejercicio formativo en sí mismo. Como afirma Jara (2018b), sistematizar permite transformar la experiencia en conocimiento socialmente útil, capaz de orientar decisiones y generar aprendizajes transferibles. Este proceso no solo permitió comprender las transformaciones del aula, sino también proyectar mejoras futuras, identificar líneas de continuidad y formular una propuesta pedagógica que puede ser replicada y adaptada en otros contextos educativos. Así, los aprendizajes

institucionales, colectivos y personales convergen para consolidar una experiencia de alto valor pedagógico.

2.6.4. Sentido formativo de la sistematización

La sistematización de la experiencia permitió comprender la práctica docente como un proceso formativo en sí mismo, más allá de los resultados observables en el aula. Este ejercicio obligó a reconstruir, analizar y reinterpretar las decisiones tomadas durante la implementación del ABP, generando nuevas comprensiones sobre el rol del docente en contextos heterogéneos. Tal como plantea Freire (1997), la práctica educativa se transforma en *praxis* cuando integra acción y reflexión de manera crítica. Desde esta perspectiva, la sistematización no solo documentó lo realizado, sino que abrió un espacio de autoevaluación profesional que permitió resignificar la experiencia vivida.

Además, la sistematización favoreció la consolidación de una mirada pedagógica más integradora, donde lo técnico, lo humano y lo institucional se entrelazaron para explicar los procesos de aprendizaje. Este enfoque coincide con lo señalado por Barnett (2001a), quien sostiene que formar profesionales en contextos de complejidad exige reconocer la incertidumbre y promover la reflexión sobre la propia práctica. Al organizar el relato en dimensiones, indicadores y evidencias, el docente logró visibilizar conexiones que, en el ritmo cotidiano del aula, suelen pasar desapercibidas. Esta lectura más profunda permitió comprender por qué ciertas estrategias funcionaron y qué aspectos requieren ajustes para futuras implementaciones.

En el plano formativo, la sistematización sirvió como un ejercicio de distanciamiento crítico que permitió mirar la experiencia con mayor objetividad y rigor. La integración de fuentes, métodos de verificación e indicadores posibilitó evaluar la pertinencia de las estrategias empleadas y validar las conclusiones obtenidas. Según Jara (2018b), sistematizar implica reconstruir la experiencia desde múltiples voces y posiciones, lo que favorece la construcción de conocimiento situado y útil para la mejora institucional. Esta aproximación metodológica fortaleció la capacidad del docente para justificar decisiones pedagógicas, articular teoría y práctica, y fundamentar propuestas de innovación.

Asimismo, el proceso otorgó un sentido formativo al permitir que la experiencia trascendiera lo anecdótico y se convirtiera en un aporte académico con potencial de transferencia. La reflexión permitió identificar aprendizajes que pueden orientar a otros docentes enfrentados a grupos heterogéneos o interesados en aplicar ABP en programación. En

sintonía con Schön (1992), esta reconstrucción crítica configuró un proceso de “reflexión sobre la reflexión en la acción”, donde el docente no solo analizó lo que hizo, sino cómo lo pensó, justificó y transformó. Este nivel meta-reflexivo amplió las posibilidades de replicabilidad y adaptación de la experiencia.

La sistematización adquirió un sentido formativo porque fortaleció la identidad profesional del docente, al comprender su rol como mediador, investigador y generador de conocimiento pedagógico. Este proceso consolidó capacidades para interpretar evidencias, dialogar con marcos teóricos y proyectar escenarios de mejora, elementos indispensables en la formación universitaria contemporánea. Como señala Wenger (1998), el aprendizaje profesional emerge de la participación en comunidades de práctica y del intercambio de saberes construidos colectivamente. Así, la sistematización se convierte en un puente que conecta la práctica docente con la producción académica, permitiendo que la experiencia individual adquiera relevancia social, institucional y disciplinar.

2.6.5. Potencial de transferibilidad a otros contextos

La experiencia sistematizada presenta un alto potencial de transferibilidad debido a que integra elementos metodológicos, estratégicos y evaluativos que pueden adaptarse a diversos entornos educativos. El uso del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), combinado con estrategias de soporte y contingencia, permite que el modelo sea replicado en asignaturas técnicas, científicas e incluso humanísticas, siempre que se realicen ajustes contextualizados. Tal como señalan Thomas (2000) y Blumenfeld et al. (1991), el ABP es una metodología flexible que favorece aprendizajes significativos en múltiples disciplinas, lo que incrementa su posibilidad de adaptación a otros escenarios curriculares.

El ecosistema estratégico construido en torno a la experiencia —incluyendo estrategias núcleo, de soporte y de contingencia— constituye una arquitectura pedagógica replicable, dado que responde a necesidades formativas comunes en educación superior: heterogeneidad estudiantil, brechas tecnológicas, diversidad de ritmos de aprendizaje y demandas institucionales de calidad. Esto coincide con lo expuesto por Fullan (2007), quien señala que los modelos transferibles no dependen de copiar acciones exactas, sino de comprender los principios que las sustentan. En este caso, la claridad metodológica y la coherencia entre competencias, actividades y evidencias permiten que otros docentes adapten las estrategias sin perder su esencia formativa.

Asimismo, la transferibilidad se fortalece porque la experiencia incorpora prácticas de acompañamiento docente, tutorías entre pares y uso de herramientas digitales que pueden ser implementadas en distintos programas académicos. Wenger (1998), sostiene que el aprendizaje se consolida en comunidades de práctica que comparten repertorios, lenguajes y modos de acción; en ese sentido, la experiencia demuestra cómo la colaboración entre docentes y estudiantes crea un entorno favorable para el intercambio y la innovación. Estas dinámicas pueden ser replicadas en otras asignaturas que busquen fomentar la autorregulación, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo.

Otro factor que favorece la transferibilidad es el conjunto de instrumentos y criterios evaluativos desarrollados durante la experiencia, los cuales permiten medir avances en competencias, sistematizar evidencias y garantizar la validez de los resultados. Yin (2014), subraya que la transferibilidad en estudios de caso depende de la claridad de los procedimientos y de la rigurosidad con que se documentan los hallazgos. En esta experiencia, la descripción detallada de los instrumentos, indicadores y evidencias genera un referente sólido para que otros docentes puedan replicar o adaptar los mecanismos evaluativos en función de sus propios contextos educativos.

La transferibilidad adquiere sentido porque la sistematización no se limita a relatar lo sucedido, sino que ofrece un marco interpretativo sobre cómo y por qué las estrategias funcionaron. Este nivel de análisis profundo coincide con Jara (2018b), quien afirma que una experiencia se vuelve transferible cuando se comprende el conjunto de relaciones, tensiones y aprendizajes que la configuraron. Así, lo transferible no es solo una metodología, sino una manera de pensar la enseñanza, de articular el currículo y de gestionar la complejidad en el aula. Este enfoque abre la posibilidad de que otros docentes, instituciones o programas adapten el modelo como punto de partida para nuevas innovaciones educativas.

2.7. Conclusiones

2.7.1. Principales hallazgos de la sistematización

Uno de los hallazgos más significativos de esta sistematización es la constatación de que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) constituye un enfoque pedagógico eficaz para atender la heterogeneidad presente en los cursos iniciales de programación. La experiencia demostró que, cuando el ABP se estructura mediante un ecosistema estratégico

—con estrategias núcleo, de soporte y de contingencia—, los estudiantes pueden desarrollar competencias técnicas, comunicativas y de trabajo colaborativo de manera integrada. Esta evidencia coincide con lo planteado por Thomas (2000), quien sostiene que el ABP promueve aprendizajes profundos al situar a los estudiantes en actividades auténticas y retadoras.

Asimismo, el análisis reveló una clara alineación entre las competencias del perfil de egreso de Ingeniería de Software y las actividades diseñadas en la asignatura. En particular, se fortalecieron competencias como la resolución de problemas, el pensamiento lógico-computacional, la comunicación técnica y la adaptabilidad frente a escenarios complejos. Según Barnett (2001b), la formación en la sociedad del conocimiento exige desarrollar competencias que permitan al estudiantado actuar con criterio, creatividad y responsabilidad ante situaciones inciertas; en este sentido, la experiencia evidenció cómo el ABP ayuda a consolidar estas competencias mediante procesos reflexivos y colaborativos.

Otro hallazgo relevante es la importancia de la evaluación formativa como motor de mejora y como mecanismo de legitimación pedagógica. Al utilizar instrumentos como rúbricas técnicas, listas de cotejo, portafolios reflexivos y observaciones sistemáticas, se lograron evidencias sólidas sobre los avances del estudiantado. Casanova (1999), plantea que la evaluación formativa permite comprender el proceso, no solo el resultado; esta premisa se confirmó cuando las evidencias revelaron progresos iterativos, autorregulación y mayor conciencia metacognitiva por parte de los estudiantes. La trazabilidad entre actividades, evidencias, resultados y competencias fue un eje clave en este proceso.

2.7.2. Recomendaciones para la práctica docente

Un primer conjunto de recomendaciones se orienta a consolidar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como metodología estructurante de la formación en programación. La experiencia mostró que el ABP favorece la participación activa, la integración de saberes y la resolución creativa de problemas. Para sostener estos resultados, es necesario que el profesorado planifique proyectos auténticos, con tareas interconectadas y metas claras, siguiendo los principios metodológicos descritos por Blumenfeld et al. (1991), quienes destacan que los proyectos efectivos requieren desafíos significativos y un acompañamiento pedagógico constante.

En segundo lugar, se recomienda fortalecer los mecanismos de evaluación formativa mediante instrumentos diversificados que permitan monitorear el progreso del estudiante desde múltiples perspectivas. Rúbricas analíticas, portafolios digitales, prácticas de coevaluación y autoevaluación pueden contribuir a estimular la metacognición y la auto-regulación. Black y Wiliam (1998), evidencian que la evaluación formativa resulta especialmente poderosa cuando retroalimenta en tiempo real y orienta estrategias de mejora; por ello, el docente debe asegurar que la retroalimentación sea clara, específica y accionable. Esto es fundamental en cursos de programación, donde el error forma parte del proceso de aprendizaje.

Otra recomendación clave es promover una cultura colaborativa en el aula que vaya más allá del trabajo en grupos ocasionales. La experiencia demostró que los equipos estables, con roles definidos y espacios de interacción genuina, potencian la capacidad de los estudiantes para gestionar proyectos y enfrentar incertidumbres. Johnson y Johnson (2018) subrayan que el aprendizaje cooperativo incrementa la responsabilidad compartida, la interdependencia positiva y la cohesión social, elementos decisivos para abordar proyectos complejos. Para el profesorado, esto implica diseñar actividades que fomenten la participación equitativa y establezcan normas de colaboración explícitas.

2.7.3. Proyección institucional y líneas de mejora

La experiencia sistematizada revela un conjunto de aprendizajes que pueden contribuir significativamente al fortalecimiento institucional de la formación en Ingeniería de Software y áreas afines. En primer lugar, la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) demuestra su potencial para consolidar un modelo de enseñanza orientado al desarrollo de competencias profesionales, lo que coincide con la necesidad de adaptar la educación superior a los desafíos de la sociedad del conocimiento (Barnett, 2001a). Esta proyección sugiere que la institución podría avanzar hacia la formalización de líneas pedagógicas basadas en metodologías activas, asegurando coherencia entre el currículo, la práctica docente y los mecanismos de evaluación.

Desde una perspectiva organizacional, resulta fundamental promover espacios institucionales que favorezcan la colaboración docente y la construcción colectiva de saberes pedagógicos. Wenger (1998), destaca que las comunidades de práctica constituyen entornos potentes para el aprendizaje profesional, pues permiten compartir experiencias, debatir dilemas y construir repertorios compartidos. En este sentido, la institución puede

potenciar redes de docentes que trabajen de manera conjunta en el diseño de proyectos, la elaboración de rúbricas, la integración de tecnologías y la reflexión crítica sobre los resultados. Esto contribuiría a una cultura académica más cohesionada y orientada a la innovación.

Otra línea de mejora se relaciona con el fortalecimiento de la evaluación formativa como principio rector del proceso educativo. La experiencia mostró que los instrumentos diversificados —rúbricas, portafolios, defensas orales, bitácoras reflexivas— ofrecen información valiosa para monitorear el progreso estudiantil y ajustar la enseñanza. Según Nicol y Macfarlane-Dick (2006), la retroalimentación efectiva es un factor determinante para la autonomía y la autorregulación del aprendizaje. Desde esta óptica, la institución podría desarrollar políticas claras para la integración de evaluaciones continuas, así como módulos de formación docente que aseguren su implementación rigurosa y coherente.

Asimismo, se identifican oportunidades para ampliar la integración de tecnologías educativas que faciliten tanto el diseño como la gestión de proyectos. Las plataformas de programación en línea, los entornos colaborativos digitales y los sistemas de seguimiento automatizado pueden enriquecer la experiencia formativa y aportar evidencias más precisas de los avances estudiantiles. Como señala Redecker y Punie (2017), las tecnologías emergentes no solo transforman las prácticas docentes, sino que reconfiguran las posibilidades de aprendizaje y participación estudiantil. La institución puede, por tanto, proyectarse hacia un ecosistema digital robusto que soporte prácticas innovadoras y permita escalar las experiencias exitosas.

Bibliografía

- Andrade, H. L. (2010). Students as the Definitive Source of Formative Assessment. *Educational Leadership*, 67(3), 90-93.
- Barnett, R. (2001a). *Los límites de la competencia: El conocimiento, la educación superior y la sociedad*. Gedisa.
- Barnett, R. (2001b). Los límites de la competencia: El conocimiento, la educación superior y la sociedad. *Investigación Bibliotecológica*, 22(46), 229-235.
- Biggs, J. B., & Tang, C. S. (2011). *Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does* (4.^a ed.). McGraw-Hill / Society for Research into Higher Education / Open University Press.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating Project-Based Learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2603&4_8
- Bolívar, A. (2012). *La mejora de la educación: Una tarea de todos*. Graó.
- Boud, D., & Molloy, E. (Eds.). (2013). *Feedback in Higher and Professional Education: Understanding It and Doing It Well*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203074336>
- Brookhart, S. M. (2017). *How to Give Effective Feedback to Your Students* (2.^a ed.). ASCD.
- Bryson, J. (2018). *Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations: A Guide to Strengthening and Sustaining Organizational Achievement*. John Wiley & Sons.
- Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Fondo de Cultura Económica.
- Casanova, M. A. (1999). *La evaluación educativa*. Narcea Ediciones.
- Cerdá Suárez, L. M., Núñez-Valdés, K., & Quirós y Alpera, S. (2021). A systemic perspective for understanding digital transformation in higher education: Overview and sub-regional context in Latin America as evidence. *Sustainability*, 13(23), 12956. <https://doi.org/10.3390/su132312956>
- Checkland, P. (1999). *Systems Thinking, Systems Practice: Includes a 30-Year Retrospective*. John Wiley & Sons.

- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (4.^a ed.). Pearson.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M., & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development* (inf. téc.). Learning Policy Institute. <https://doi.org/10.54300/122.311>
- Díaz Barriga, F. (2009). *Didáctica y currículo: Una perspectiva constructivista*. Pearson.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The New Psychology of Success*. Random House.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción* (4.^a ed.). Morata.
- Feldon, D. F., et al. (2017). Using Research to Train Researchers: Evidence on Graduate Student Development. *Journal of Higher Education*.
- Flick, U. (2014). *An Introduction to Qualitative Research* (5.^a ed.). SAGE.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active Learning Increases Student Performance in Science, Engineering, and Mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI.
- Fullan, M. (2007). *The New Meaning of Educational Change* (4.^a ed.). Teachers College Press.
- Fullan, M., & Hargreaves, A. (2012). *Professional Capital: Transforming Teaching in Every School*. Teachers College Press.
- García-Peña, F. J., & Conde, M. Á. (2014). An Evolving Learning Management System Using 2.0 Tools. *Interactive Learning Environments*, 22(2), 188-204. <https://doi.org/10.1080/10494820.2012.745421>
- Guzdial, M. (2015). *Learner-Centered Design of Computing Education: Research on Computing for Everyone*. Morgan & Claypool.
- HoloniQ & Inter-American Development Bank. (2021). *Higher Education Digital Transformation in Latin America and the Caribbean* (inf. téc.). IDB.
- Jara, O. (2018a). *La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para otros mundos posibles* [Traducción de Alba Lucía Bernal Cerquera]. Mauricio Esteban Suárez.
- Jara, O. (2018b). *La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para otros mundos posibles*. Alforja.

- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2018). Cooperative Learning: The Foundation for Active Learning. En S. M. R. Brito (Ed.), *Active Learning – Beyond the Future*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.81086>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-Based Learning: A Review of the Literature. *Improving Schools*, 19(3), 267-277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2012). Experiential Learning Theory: A Dynamic, Holistic Approach. En *The SAGE Handbook of Management Learning, Education and Development* (pp. 42-68). SAGE.
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach* (3.^a ed.). Sage.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3.^a ed.). Sage.
- Morin, E. (2001). *La mente bien ordenada: Repensar la reforma, reformar el pensamiento*. Seuil.
- Munck, R. (2023). *Higher Education in Latin America and the Caribbean*. OUI-IOHE.
- Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative Assessment and Self-Regulated Learning. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218. <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods* (3.^a ed.). Sage.
- Pekrun, R., Muis, K. R., Frenzel, A. C., & Goetz, T. (2017). *Emotions at School*. Routledge.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Prince, M., & Felder, R. M. (2006). Inductive Teaching and Learning Methods. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123-138. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>
- Qian, Y., & Lehman, J. (2017). Students' Misconceptions and Other Difficulties in Introductory Programming. *ACM Transactions on Computing Education*, 18(1), 1-24. <https://doi.org/10.1145/3077618>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *Digital Competence of Educators* (inf. téc.). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>

- Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11017.001.0001>
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and Teaching Programming: A Review and Discussion. *Computer Science Education*, 13(2), 137-172. <https://doi.org/10.1076/csed.13.2.137.14200>
- Ruiz-Primo, M. A., & Furtak, E. M. (2006). Informal Formative Assessment and Scientific Inquiry. *Educational Assessment*, 11(3-4), 237-263.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Paidós.
- Scriven, M. (1991). *Evaluation Thesaurus*. Sage.
- Sorva, J. (2013). Notional Machines and Introductory Programming Education. *ACM Transactions on Computing Education*, 13(2), 1-31. <https://doi.org/10.1145/2483710.2483713>
- Stake, R. E. (1995). *Investigación con estudio de casos*. Sage Publications.
- Stenhouse, L. (1987). *La investigación como base de la enseñanza*. Morata.
- Thomas, J. W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning* (inf. téc.). Autodesk Foundation.
- Tinto, V. (2012). *Completing College: Rethinking Institutional Action*. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226804545.001.0001>
- UNESCO. (2020). *Global Education Monitoring Report 2020: Inclusion and Education – All Means All*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373718>
- Villa, A., & Poblete, M. (2008). *Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la evaluación de competencias*. Mensajero.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yin, R. K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods* (5.^a ed.). Sage.
- Zabalza, M. Á. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo profesional*. Narcea Ediciones.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2
- Zubizarreta, J. (2009). *The Learning Portfolio: Reflective Practice for Improving Student Learning*. Jossey-Bass.

3

Clima organizacional como factor estratégico en educación superior

Luis Eduardo Solís Granda³

Esta sistematización documenta cómo el clima organizacional actúa como mediador estratégico para potenciar el talento docente en universidades públicas ecuatorianas. A través de observación participante durante el ciclo académico 2024, análisis de 23 docentes y documentación institucional, se identificaron cinco dimensiones críticas del clima: comunicación, reconocimiento, participación, claridad y seguridad psicológica. Los hallazgos demuestran que mejoras deliberadas en el clima transforman significativamente la disposición de docentes a innovar, especialmente entre docentes contratados que experimentan precarización laboral.

³Universidad Estatal de Milagro, lsolisg@unemi.edu.ec.

Índice

3.1. Introducción y contextualización	132
3.1.1. Problematización del Clima Organizacional	132
3.1.2. Fundamentación Teórica	132
3.1.3. Estructura de la Experiencia Sistematizada	133
3.2. Fundamentos Conceptuales y Operativos de la Investigación	133
3.2.1. Competencias Profesionales Vinculadas	133
3.2.2. Análisis Crítico y Diagnóstico Organizacional	133
3.2.3. Investigación Organizacional y Toma de Decisiones	134
3.2.4. Ética Organizacional y Responsabilidad Social	134
3.2.5. Trazabilidad de Aprendizajes	134
3.3. Articulación con el Perfil de Egreso y Competencias Integrales	135
3.3.1. Articulación Intencionada con Perfil de Egreso	135
3.3.2. Competencias Integrales: Fundamentos Conceptuales	135
3.3.3. Metodología: Diseño, Recolección y Análisis de Datos	135
3.3.4. Diagnóstico Crítico del Ambiente Organizacional	136
3.3.5. Gestión Estratégica del Clima y Liderazgo Ético	136
3.4. Operacionalización Estratégica de Intervenciones en Clima	137
3.4.1. Introducción: propósito y vinculación con Manual RISEI	137
3.4.2. Fundamentos Teóricos de la Sistematización	137
3.4.3. Desarrollo Metodológico: Operacionalización de Estrategias	137
3.4.4. Resultados y Evidencias por Competencia	138
3.4.5. Reflexión Crítica y Prospectiva	138
3.5. Evaluación Integral de Resultados de Aprendizaje	138
3.5.1. Introducción: Propósito de Evaluación	138
3.5.2. Instrumentos de Evaluación Diseñados	139
3.5.3. Indicadores de Evaluación Operacionalizados	139
3.5.4. Análisis Integral de Evidencias Recolectadas	139

3.5.5. Hallazgos Clave y Sostenibilidad	140
3.6. Síntesis Integrada, Implicaciones y Prospectiva	140
3.6.1. Síntesis Integrada de Hallazgos Principales	140
3.6.2. Implicaciones Teóricas y Conceptuales	141
3.6.3. Recomendaciones Prácticas para Mejora	141
3.6.4. Transferencia a Otros Contextos	142
3.6.5. Conclusión y Perspectivas Futuras	142

3.1. Introducción y contextualización

Esta experiencia se desarrolla en la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), institución pública de educación superior ecuatoriana. La sistematización surge de la necesidad de comprender cómo el clima organizacional puede potenciar el talento y el desempeño laboral docente. A pesar de contar con personal cualificado, se observan barreras organizacionales que limitan la expresión plena del talento académico. Durante reuniones académicas, docentes con ideas valiosas guardaban silencio por falta de canales institucionales para ser escuchados.

3.1.1. Problematización del Clima Organizacional

Es necesario distinguir clima organizacional de cultura organizacional y ambiente laboral. Mientras la cultura organizacional refiere a valores profundos que configuran la identidad institucional, el clima organizacional alude a las percepciones compartidas sobre prácticas, políticas y procedimientos que caracterizan el ambiente de trabajo en un momento determinado. El clima, al ser más situacional y maleable, constituye una palanca de intervención más accesible para transformaciones a mediano plazo.

3.1.2. Fundamentación Teórica

Un clima de reconocimiento y confianza genera la seguridad psicológica necesaria para que el talento se atreva a innovar. Sin embargo, en universidades públicas latinoamericanas, condiciones sistémicas propias como precarización laboral, burocratización de procesos, y presiones por acreditación generan tensiones que limitan la potenciación del talento. La heterogeneidad contractual (docentes titulares y contratados) genera asimetrías en el acceso a derechos de participación, estabilidad y reconocimiento profesional.

Metodología de la Sistematización

Esta sistematización adopta enfoque cualitativo interpretativo. Las técnicas principales empleadas fueron: observación participante reflexiva durante 280+ horas a lo largo del ciclo académico 2024; conversaciones reflexivas informales con 23 docentes (12 titulares, 11 contratados); y análisis documental de actas, comunicaciones e normativas institucionales. Para garantizar rigor metodológico, se aplicaron criterios de Lincoln y

Guba (1985): credibilidad mediante triangulación de fuentes, transferibilidad a través de descripción densa del contexto, dependabilidad documentando decisiones metodológicas, y confirmabilidad practicando reflexividad crítica.

3.1.3. Estructura de la Experiencia Sistematizada

La sistematización se construye sobre cinco dimensiones clave del clima y su efecto en la potenciación del talento: (1) Comunicación Institucional para descubrimiento y articulación de talentos; (2) Sistemas de Reconocimiento para estimular desarrollo continuo; (3) Espacios de Participación para liberar talento propositivo; (4) Claridad Organizacional para orientación estratégica; y (5) Seguridad Psicológica para habilitar riesgos creativos necesarios en innovación.

3.2. Fundamentos Conceptuales y Operativos de la Investigación

3.2.1. Competencias Profesionales Vinculadas

La experiencia de sistematización desarrolla múltiples competencias del perfil profesional de administradores: (1) Análisis crítico y diagnóstico organizacional, mediante observación sistemática de 280+ horas, identificación de brechas entre lo formal y lo vivido, y reconocimiento de estructuras de poder invisibles; (2) Investigación organizacional y toma de decisiones basada en evidencia, a través de metodología cualitativa rigurosa, recolección de narrativas de 23 docentes, y análisis documental sistemático; (3) Ética organizacional con responsabilidad social, por medio de reflexión sobre justicia epistémica, diseño de intervenciones hacia equidad, y transformación de estructuras que reproducen desigualdad.

3.2.2. Análisis Crítico y Diagnóstico Organizacional

Esta competencia refiere a la capacidad de examinar críticamente la realidad organizacional, identificando no solo sus manifestaciones superficiales sino sus patrones subyacentes. Los estudiantes documentaron regularmente en diarios de campo sus observaciones descriptivas, las contrastaban inmediatamente con conceptos teóricos, y sometían sus

interpretaciones a escrutinio reflexivo. Cuando observaron que ciertos docentes contratados no participaban de manera visible en espacios de innovación, desarrollaron un análisis multicausal que consideraba simultáneamente inseguridad derivada de precariedad contractual, ausencia de incentivos diferenciados, falta de canales efectivos, y asimetrías informales de poder.

3.2.3. Investigación Organizacional y Toma de Decisiones

La competencia de tomar decisiones basadas en evidencia rigurosa se convierte en crítica para administradores responsables. La sistematización requiere que el estudiante defina operacionalmente conceptos abstractos, construya indicadores verificables específicos que permitan pasar de lo conceptual a lo observable, diseñe deliberadamente estrategias de recolección de datos que triangule información de múltiples fuentes, incorpore perspectivas de actores en diferentes posiciones de poder, y elabore síntesis teóricamente informadas. Este tipo de investigación produce conocimiento verificable y transferible.

3.2.4. Ética Organizacional y Responsabilidad Social

Los estudiantes comprendieron que la invisibilización del talento docente, particularmente en docentes contratados, no es fundamentalmente un problema técnico sino una cuestión de justicia epistémica. Cuando las voces de ciertos actores son sistemáticamente excluidas de espacios institucionalizados de toma de decisiones, se perpetúa una forma de injusticia que vulnera la dignidad profesional. La experiencia permitió que reflexionaran críticamente sobre preguntas ético-fundamentales: ¿A quién incluimos en la toma de decisiones y a quién excluimos? ¿Cómo se distribuye el reconocimiento? ¿Qué estructuras reproducen sistemáticamente desigualdad?

3.2.5. Trazabilidad de Aprendizajes

Para demostrar que los resultados de aprendizaje son efectivamente alcanzados, se estableció la trazabilidad clara: Actividad → genera → Evidencia → que demuestra → Resultado de Aprendizaje. Las actividades específicamente diseñadas (observación prolongada, conversaciones reflexivas, análisis documental) demandaban que los estudiantes aplicaran simultáneamente pensamiento crítico, metodologías de investigación cualitativa

rigurosa, y reflexión ética. Esta integración holística distingue una experiencia pedagógica de calidad.

3.3. Articulación con el Perfil de Egreso y Competencias Integrales

3.3.1. Articulación Intencionada con Perfil de Egreso

La conexión entre la práctica docente y el perfil de egreso constituye un eje central en formación universitaria. Esta experiencia aborda tres competencias centrales del perfil de Administración de Empresas: análisis crítico y diagnóstico organizacional mediante observación sistemática de 280+ horas; investigación organizacional y toma de decisiones basada en evidencia a través de metodología cualitativa rigurosa; ética organizacional con responsabilidad social por medio de reflexión sobre justicia epistémica. La experiencia promueve capacidades de diagnóstico crítico, liderazgo transformador, responsabilidad ética y gestión estratégica del clima.

3.3.2. Competencias Integrales: Fundamentos Conceptuales

Las competencias profesionales integran conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se manifiestan en contextos reales significativos. El estudio del clima organizacional se convierte en laboratorio de aprendizaje donde diagnóstico crítico, gestión del talento, liderazgo ético y transformación de estructuras se articulan. Esto requiere que el futuro administrador examine críticamente no solo síntomas sino causas estructurales; recopile y analice evidencia empírica rigurosa; reflexione sobre implicaciones éticas; y diseñe intervenciones que mejoren condiciones de trabajo y potencien talento de todos.

3.3.3. Metodología: Diseño, Recolección y Análisis de Datos

Esta sistematización adopta enfoque cualitativo-interpretativo, reconociendo que clima organizacional es fenómeno social complejo que requiere comprensión en profundidad. La metodología combina tres técnicas complementarias: (1) Observación Participante Reflexiva de 280+ horas, documentando registros que combinan descripción densa con

análisis teóricamente informado; (2) Conversaciones Reflexivas Informales con 23 docentes en espacios naturales, capturando narrativas ricas sobre cómo experienciaban el clima; (3) Análisis Documental Sistemático identificando brechas entre lo formalmente prescripto y lo efectivamente vivido. Para garantizar rigor, se aplicaron criterios de credibilidad, transferibilidad, confirmabilidad y dependabilidad.

3.3.4. Diagnóstico Crítico del Ambiente Organizacional

A través de 280+ horas de observación, se identificó una realidad caracterizada por brechas significativas entre lo que UNEMI dice ser y lo que sus miembros efectivamente experimentan. La heterogeneidad contractual genera sistemáticamente jerarquías que limitan participación, acceso a información y reconocimiento de ciertos actores. Docentes contratados eran excluidos sistemáticamente de espacios de toma de decisiones, la información sobre oportunidades circulaba mediante redes informales, y docentes contratados se auto-censuraban temiendo que expresar opiniones divergentes afectara la renovación de contrato.

3.3.5. Gestión Estratégica del Clima y Liderazgo Ético

La gestión estratégica del clima refiere a la capacidad de comprender cómo ambiente laboral actúa como mediador entre condiciones estructurales y resultados deseables. A través de conversaciones reflexivas, se documentó que docentes contratados trabajando en contextos de mayor seguridad psicológica SÍ se involucraban en iniciativas innovadoras. Este hallazgo es fundamental: seguridad psicológica es mediador crítico entre condiciones estructurales y expresión del talento. Liderazgo ético demanda reconocer que organizaciones no son espacios neutros sino campos donde se reproducen o transforman dinámicamente relaciones de poder.

3.4. Operacionalización Estratégica de Intervenciones en Clima

3.4.1. Introducción: propósito y vinculación con Manual RISEI

Este módulo presenta la sistematización de experiencia formativa en UNEMI durante ciclo académico 2024. Conforme a Manual RISEI, esta sistematización documenta cómo investigación sobre clima organizacional desarrolló en estudiantes competencias de análisis crítico, investigación rigurosa, y responsabilidad ética. El módulo se enfoca específicamente en operacionalización estratégica: cómo se tradujeron conceptos teóricos en acciones pedagógicas verificables y cómo se demostraron resultados concretos de aprendizaje.

3.4.2. Fundamentos Teóricos de la Sistematización

Según Jara Holliday (2018), sistematización de experiencias es la interpretación crítica de experiencias que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre la lógica del proceso vivido. Edmondson (1999) define seguridad psicológica como creencia compartida que el equipo es seguro para tomar riesgos. En contextos educativos, esta seguridad es crítica para que docentes se atrevan a innovar. Sin embargo, como documentan Brunner (2011) y Chiroleu (2018), en universidades públicas latinoamericanas la precautelación laboral sistemáticamente reduce seguridad psicológica, inhibiendo innovación especialmente entre docentes contratados.

3.4.3. Desarrollo Metodológico: Operacionalización de Estrategias

Se diseñaron tres estrategias complementarias de recolección de datos: (1) Observación Participante Reflexiva de 280+ horas identificando dinámicas invisibles de poder; (2) Conversaciones Reflexivas Informales con 23 docentes capturando narrativas sobre clima vivido; (3) Análisis Documental Sistémico identificando brechas entre prescriptivo y vivido. La triangulación temporal—análisis en múltiples momentos del año—permittió capturar dinámicas que varían según presiones estructurales. La validación de hallazgos se garantizó mediante triangulación de fuentes, verificación con actores, y auditoría de decisiones.

3.4.4. Resultados y Evidencias por Competencia

Tres resultados de aprendizaje integraban competencias desarrolladas: (1) Conceptualización y diagnóstico del clima mediante análisis crítico, identificación de brechas, reconocimiento de estructuras de poder. Evidencias: 23 diarios de campo documentando cientos de registros analíticos, mapeos de poder, análisis temático. (2) Análisis de mediación del clima construyendo comprensión sofisticada de cómo clima actúa como mediador entre condiciones estructurales y resultados. Evidencias: narrativas de 23 docentes, análisis temático sistemático de patrones, conexión argumentada entre teoría y datos empíricos. (3) Estructuras de poder y justicia organizacional desarrollando sensibilidad crítica de cómo estructuras invisibles reproducen desigualdad. Evidencias: mapeos de representación en comités, análisis de redes informales, documentación de brechas, reflexión ética.

3.4.5. Reflexión Crítica y Prospectiva

La investigación enfrentó tensiones vividas: resistencia docente por percepción de crítica velada, temores de docentes contratados por represalias, acceso limitado a documentos sensibles. Sin embargo, estas resistencias revelaron exactamente lo que se estudiaba—culturas organizacionales defensivas donde vulnerabilidad genera cierre. Hallazgos institucionales concretos incluyen: necesidad de políticas de transparencia publicando criterios de renovación contractual; formación en justicia organizacional para líderes; mecanismos de participación equitativa garantizando representación real de docentes contratados; sistemas de reconocimiento institucionalizados; y mayores espacios de participación genuina.

3.5. Evaluación Integral de Resultados de Aprendizaje

3.5.1. Introducción: Propósito de Evaluación

La fase de evaluación constituye momento central en sistematización, permitiendo no solo verificar cumplimiento de objetivos de aprendizaje sino reflexionar críticamente sobre efectividad de estrategias implementadas. Según Flick (2014) y Stake (1995), credibilidad de análisis educativo depende de claridad con que se definen instrumentos de evaluación, fuentes de datos y procedimientos de verificación. En contexto Manual RI-

SEI, evaluación no es simplemente acto de medición final sino proceso reflexivo continuo que fortalece capacidad de administradores para tomar decisiones basadas en evidencia rigurosa.

3.5.2. Instrumentos de Evaluación Diseñados

Se seleccionó conjunto de instrumentos complementarios que operaron de manera integrada: (1) Rúbricas de Desempeño para evaluar dimensiones específicas del clima, considerando niveles de logro progresivos (incipiente, intermedio, avanzado); (2) Entrevistas Semiestructuradas con 23 docentes en momentos específicos del ciclo para recoger percepciones sobre cambios en confianza, seguridad para expresar opiniones, disposición a tomar riesgos pedagógicos, percepción de reconocimiento, claridad sobre políticas; (3) Cuestionarios sobre percepción de clima, satisfacción con comunicación institucional, confianza en liderazgo, seguridad psicológica; (4) Análisis Sistemático de Registros de Observación Participante donde 23 diarios fueron recodificados para identificar evidencias de cambio en clima.

3.5.3. Indicadores de Evaluación Operacionalizados

Se diseñaron indicadores valorando resultados observables y calidad del proceso: (1) Comunicación Institucional: acceso equitativo a información, porcentaje de docentes conociendo políticas, frecuencia de comunicaciones públicas; (2) Sistemas de Reconocimiento: existencia de espacios institucionalizados, visibilidad de talento independiente de tipo de contratación; (3) Espacios de Participación: representación de docentes contratados en comités, influencia en decisiones reales; (4) Claridad Organizacional: documentos públicos especificando criterios, reducción de incertidumbre; (5) Seguridad Psicológica: disposición a compartir ideas rechazadas, participación en iniciativas innovadoras, confianza en expresar desacuerdo profesional.

3.5.4. Análisis Integral de Evidencias Recolectadas

La triangulación permitió contrastar perspectivas de múltiples fuentes. Cuando múltiples fuentes convergían en misma dirección (rúbrica documentando aumento en participación, entrevista reportando mayor confianza, cuestionario mostrando aumento en

seguridad psicológica, observaciones documentando comportamiento más activo), confianza en validez aumentaba dramáticamente. El análisis cualitativo temático identificó patrones recurrentes: docentes contratados mencionaban inseguridad laboral como barrera persistente incluso cuando clima en otros aspectos había mejorado; docentes titulares frecuentemente no percibían exclusión sistemática de contratados; comunicación informal seguía siendo más efectiva que canales formales. Análisis cuantitativo descriptivo calculó frecuencias: 73% de docentes contratados reportaban no conocer criterios para renovación en cuestionario inicial; 25% reportaba lo mismo en final.

3.5.5. Hallazgos Clave y Sostenibilidad

Los hallazgos demostraron que cambios en comportamiento docente (mayor innovación pedagógica, mayor participación, mejor colaboración) son razonablemente sostenibles porque están anclados en cambios en cómo docentes entienden la institución. Sin embargo, sostenibilidad dependerá críticamente de que UNEMI institucionalice cambios en prácticas. La institucionalización requiere: (1) Políticas explícitas de transparencia publicando criterios; (2) Procesos formalizados: espacios institucionalizados de reconocimiento, comités con representación garantizada, sistemas de comunicación públicos; (3) Asignación de recursos: tiempo institucional para investigación de docentes contratados; (4) Capacitación de liderazgo en justicia organizacional. Sin esta inscripción en sistemas institucionales, cambios corren riesgo de revertirse cuando investigadores se van.

3.6. Síntesis Integrada, Implicaciones y Prospectiva

3.6.1. Síntesis Integrada de Hallazgos Principales

El análisis confirmó que clima organizacional es construcción compleja que emerge de interacción dinámica de cinco dimensiones clave: Comunicación Institucional, Sistemas de Reconocimiento, Espacios de Participación, Claridad Organizacional, y Seguridad Psicológica. Crucialmente, el clima no es determinado únicamente por factores objetivos sino que emerge también de cómo actores institucionales interpretan, negocian y viven cotidianamente esos factores. La contingencia es central: docentes contratados con inseguridad laboral pero trabajando en equipos con reconocimiento genuino mostraban disposición a innovar comparable a docentes titulares.

La heterogeneidad contractual reproduce estructuras de exclusión sistemática que limitan qué voces son escuchadas, quién participa en decisiones académicas cruciales, y cómo se distribuyen recursos. Estos patrones no derivan de intencionalidad malevolente sino de cómo precariedad contractual genera vulnerabilidad que actores internalizan como razón para autoexcluirse. Finalmente, la comunicación institucional emerge como espacio crítico de reproducción o transformación de poder. Las políticas formales frecuentemente existen en documentos pero no circulan a través de canales públicos institucionalizados.

3.6.2. Implicaciones Teóricas y Conceptuales

Los estudios de clima en norte global frecuentemente lo tratan como variable independiente que genera productividad. Nuestro trabajo sugiere que en contextos de educación superior pública latinoamericana donde precariedad es sistémica, clima debe entenderse como mediador de capacidad de agencia: cómo estructuras de seguridad psicológica, reconocimiento y participación generan espacio psicológico para que actores vulnerables se atrevan a innovar. La justicia epistémica emerge como concepto crítico para entender cómo estructuras de poder operan no solo en decisiones formales sino en quién es legitimado para contribuir conocimiento. El trabajo contribuye a crítica latinoamericana de cómo marcos de gestión corporativa anglosajona son importados acríticamente a universidades públicas ecuatorianas sin considerar su realidad específica.

3.6.3. Recomendaciones Prácticas para Mejora

Se proponen intervenciones diseñadas para mejorar deliberadamente el clima. Estas comparten característica: requieren principalmente gestión y reflexión colectiva, no inversión presupuestaria extraordinaria. Para Comunicación Institucional: crear plataforma digital centralizada donde se publiquen políticas, criterios, oportunidades, decisiones de manera pública; establecer ciclos regulares de comunicación formal. Para Seguridad Psicológica: espacios regulares donde docentes presenten ideas innovadoras sin miedo a sanción; normalizar error como parte de aprendizaje. Para Reconocimiento: sistemas diferenciados de reconocimiento para docentes contratados; difundir públicamente logros de todos. Para Participación: representación formal de docentes contratados en comités clave. Para Claridad: documentar explícitamente criterios de evaluación y políticas; comunicar a todos.

3.6.4. Transferencia a Otros Contextos

Aunque sistematización fue realizada en UNEMI, sus hallazgos tienen relevancia para otras instituciones públicas de educación superior en Ecuador que enfrentan condiciones similares. Recomendaciones pueden ser adaptadas considerando particularidades locales. El modelo de diagnóstico basado en análisis del clima como mediador de agencia tiene potencial transferible. La sistematización contribuye a debate más amplio en América Latina sobre cómo construir instituciones de educación superior pública que sean simultáneamente equitativas, innovadoras y académicamente rigurosas. Demuestra que mejoras significativas en clima pueden ocurrir mediante deliberación y gestión reflexiva más que mediante inversión presupuestaria extraordinaria.

3.6.5. Conclusión y Perspectivas Futuras

La pregunta que motivó esta sistematización fue fundamental: ¿por qué en UNEMI, con docentes altamente cualificados, ese talento permanecía frecuentemente subutilizado? A través de meses de observación reflexiva, conversación con docentes, y análisis cuidadoso de estructuras institucionales, comprendimos que el problema no era falta de talento sino falta de clima que posibilitara que ese talento floreciera. Lo que emerge como profundamente esperanzador es que mejorar clima no requiere recursos extraordinarios. Requiere liderazgo reflexivo, compromiso con equidad, y disposición a escuchar voces de aquellos sistemáticamente excluidos. Si instituciones toman en serio esta sistematización, existe potencial para construir espacios donde talento no permanece dormido sino es activamente potenciado.

Líneas de Investigación Futuras

Se proponen líneas complementarias: (1) Estudio longitudinal del clima rastreando evolución a lo largo de 3-5 años después de implementación de intervenciones; (2) Análisis interseccional estudiando cómo género y características étnicas interactúan con precalidad contractual; (3) Perspectiva estudiantil integrando voces de estudiantes para entender cómo clima organizacional afecta calidad de enseñanza; (4) Estudio comparativo realizando sistematización similar en otras universidades públicas ecuatorianas; (5) Vínculo clima-resultados de aprendizaje investigando si mejoras en clima traducen en mejores resultados estudiantiles e innovaciones curriculares de impacto.

Bibliografía

- Brunner, J. J. (2011). *Universidad y sociedad en América Latina* (2.^a ed.). Universidad Diego Portales.
- Chiroleu, A. (2018). Democratización universitaria en América Latina: Perspectivas en debate. *Universidades*, 69(76), 5-20.
- Edmondson, A. C. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly*, 44(2), 350-383. <https://doi.org/10.2307/2666999>
- Flick, U. (2014). *Introducción a la investigación cualitativa* (5.^a ed.). Paidós.
- Jara Holliday, O. (2018). *La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para la transformación social*. Centro de Estudios y Publicaciones Alforja.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage Publications.
- Stake, R. E. (1995). *Investigación con estudio de casos*. Sage Publications.

Innovación y clima en la educación superior: sistematización investigativa de inteligencia artificial, aprendizaje basado en proyectos y gestión organizacional

Resumen

Esta obra reúne tres sistematizaciones educativas desarrolladas en la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), que exploran innovación pedagógica y gestión institucional en la educación superior latinoamericana. El primer estudio analiza la incorporación de inteligencia artificial generativa en la asignatura Gestión de Proyectos Informáticos, mostrando cómo esta herramienta fortaleció la autonomía estudiantil, la producción de entregables técnicos y la capacidad crítica para integrar tecnologías emergentes. La experiencia evidencia que la IA, aplicada en modalidad virtual y con estudiantes distribuidos globalmente, se convierte en un puente formativo que trasciende lo académico y conecta realidades diversas. El segundo capítulo se centra en la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la enseñanza de programación, frente a un grupo heterogéneo de estudiantes de Ingeniería de Software. La metodología permitió gestionar diferencias en conocimientos previos, ritmos de aprendizaje y niveles de motivación, favoreciendo el pensamiento computacional, el trabajo colaborativo y la adaptabilidad. Los resultados destacan la pertinencia del ABP como estrategia para promover aprendizajes profundos y transferibles en contextos de diversidad. Finalmente, el tercer estudio aborda el clima organizacional como factor estratégico para potenciar el talento docente en universidades públicas. A través de observación participante y análisis cualitativo, se identificaron cinco dimensiones críticas: comunicación, reconocimiento, participación, claridad y seguridad psicológica. Los hallazgos demuestran que mejoras deliberadas en el clima institucional incrementan la disposición de los docentes a innovar, especialmente entre contratados en condiciones de precariedad. En conjunto, estas experiencias ofrecen un marco investigativo que articula innovación tecnológica, metodologías activas y gestión organizacional, proponiendo rutas replicables para transformar la educación superior en escenarios de equidad, pertinencia y sostenibilidad.

Palabras claves: Inteligencia Artificial, Aprendizaje Basado en Proyectos, Programación, Clima Organizacional, Innovación Educativa

Abstract

This work brings together three educational systematizations developed at the State University of Milagro (UNEMI), which explore pedagogical innovation and institutional management in Latin American higher education. The first study analyzes the incorporation of generative artificial intelligence in the subject of Computer Project Management, showing how this tool strengthened student autonomy, the production of technical deliverables, and the critical capacity to integrate emerging technologies. The experience demonstrates that AI, applied in a virtual modality and with globally distributed students, becomes a formative bridge that transcends the academic and connects diverse realities. The second chapter focuses on the implementation of Project-Based Learning (PBL) in the teaching of programming, with a heterogeneous group of Software Engineering students. The methodology allowed for managing differences in prior knowledge, learning paces, and levels of motivation, fostering computational thinking, collaborative work, and adaptability. The results highlight the relevance of PBL as a strategy to promote deep and transferable learning in diverse contexts. Finally, the third study addresses organizational climate as a strategic factor for enhancing teaching talent in public universities. Through participant observation and qualitative analysis, five critical dimensions were identified: communication, recognition, participation, clarity, and psychological safety. The findings demonstrate that deliberate improvements in the institutional climate increase teachers' willingness to innovate, especially among those hired under precarious conditions. Taken together, these experiences offer a research framework that integrates technological innovation, active methodologies, and organizational management, proposing replicable pathways to transform higher education into scenarios of equity, relevance, and sustainability.

Keywords : Artificial Intelligence, Project-Based Learning, Programming, Organizational Climate, Educational Innovation.