



**FACULTAD DE POSTGRADO
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL ACADÉMICO
BASADO EN ERP ODOO PARA EL FORTALECIMIENTO DE
COMPETENCIAS PRÁCTICAS EN INFORMÁTICA
ADMINISTRATIVA EN LA UNAH CAMPUS CORTÉS
SUSTENTADO POR:**

**JEAN CARLOS TEJEDA NATAREN
TANIA MELISSA PINEDA GODOY**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**SAN PEDRO SULA, CORTES, HONDURAS, C.A.
AGOSTO, 2026**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA

ROSALPINA RODRÍGUEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL

JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA

SECRETARIO GENERAL ROGER

MARTÍNEZ MIRALDA

DECANA FACULTAD DE POSTGRADO

ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS

**DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL ACADÉMICO
BASADO EN ERP ODOO PARA EL FORTALECIMIENTO
DE COMPETENCIAS PRÁCTICAS EN INFORMÁTICA
ADMINISTRATIVA EN LA UNAH CAMPUS CORTÉS**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**ASESOR METODOLÓGICO Y TEMÁTICO
JORGE RAÚL MARADIAGA CHIRINOS**

MIEMBROS DE LA TERNA:

**ELVIN BOBADILLA
ANTHONY BARAHONA
KEVIN FUNEZ**

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2026

Jean Carlos Tejeda Nataren

Tania Melissa Pineda Godoy

Todos los derechos son reservados.



FACULTAD DE POSTGRADO

**DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL ACADÉMICO
BASADO EN ERP ODOO PARA EL FORTALECIMIENTO
DE COMPETENCIAS PRÁCTICAS EN INFORMÁTICA
ADMINISTRATIVA EN LA UNAH CAMPUS CORTÉS**

JEAN CARLOS TEJEDA NATAREN
TANIA MELISSA PINEDA GODOY

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito diseñar un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoos para fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. El estudio surge a partir de la identificación de brechas relacionadas con la limitada experiencia práctica en el uso de sistemas empresariales integrados y la necesidad de fortalecer la articulación entre la formación académica y las exigencias del entorno laboral en un contexto de transformación digital.

La investigación se fundamenta en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), la formación basada en competencias y el uso de sistemas ERP como herramientas de apoyo al aprendizaje práctico. Para el desarrollo del estudio se empleó un enfoque mixto con predominancia cualitativa, utilizando encuestas dirigidas a estudiantes y docentes, así como entrevistas semiestructuradas a docentes y empleadores. El análisis integró técnicas descriptivas y de contenido mediante un proceso de triangulación de la información obtenida.

Los resultados evidenciaron la necesidad de fortalecer los espacios de aprendizaje práctico y mostraron una valoración favorable hacia la incorporación de tecnologías empresariales y entornos de simulación académica como complemento de la formación universitaria. Con base en estos hallazgos, se diseñó una propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo que integra componentes pedagógicos, tecnológicos y operativos, incluyendo módulos empresariales, lineamientos de implementación, capacitación, evaluación, sostenibilidad y escalabilidad.

La propuesta busca contribuir al fortalecimiento de competencias prácticas, la vinculación entre teoría y práctica, la innovación educativa y la preparación de profesionales con mayores capacidades para desenvolverse en entornos organizacionales apoyados en tecnologías de gestión empresarial.

Palabras claves: aprendizaje experiencial, competencias prácticas, laboratorio virtual académico, Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), ERP Odoo.



GRADUATE SCHOOL

DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL ACADÉMICO BASADO EN ERP ODOO PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS PRÁCTICAS EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA EN LA UNAH CAMPUS CORTÉS

JEAN CARLOS TEJEDA NATAREN

TANIA MELISSA PINEDA GODOY

Abstract

The purpose of this research was to design an academic virtual laboratory based on Odoo ERP to strengthen the practical competencies of students enrolled in the Administrative Informatics program at UNAH Campus Cortés. The study emerged from the identification of gaps related to limited practical experience in the use of integrated enterprise systems and the need to strengthen the alignment between academic training and labor market demands within a context of digital transformation.

The research was grounded in Kolb's Experiential Learning Model, the Technology Acceptance Model (TAM), competency-based education, and the use of Enterprise Resource Planning (ERP) systems as tools to support practical learning. A mixed-methods approach with a qualitative predominance was employed, using surveys administered to students and faculty members, as well as semi-structured interviews conducted with faculty and employers. The analysis integrated descriptive and content analysis techniques through a process of data triangulation.

The findings revealed the need to strengthen practical learning environments and showed a favorable perception toward the incorporation of enterprise technologies and academic simulation environments as a complement to university education. Based on these findings, a proposal was developed for an academic virtual laboratory based on Odoo ERP that integrates pedagogical, technological, and operational components, including enterprise modules, implementation guidelines, training, evaluation, sustainability, and scalability.

The proposed laboratory seeks to contribute to the development of practical competencies, the integration of theory and practice, educational innovation, and the preparation of professionals with enhanced capabilities to perform effectively in organizational environments supported by enterprise management technologies.

Keywords: experiential learning, practical competencies, Odoo ERP, academic virtual laboratory, Technology Acceptance Model (TAM).

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios, por darme la vida, la fortaleza y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi formación académica.

A mi familia, especialmente a mi esposa, por su amor, apoyo incondicional y confianza en cada momento de este proceso. Su motivación ha sido fundamental para no rendirme ante las dificultades.

A mi hija, quien ha sido una fuente de inspiración, alegría y fuerza en mi vida, y cuyo amor me impulsa cada día a esforzarme por ser mejor persona y profesional. Este logro también es para ella, como ejemplo de perseverancia, dedicación y superación.

A mis padres y a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron con sus palabras de aliento, comprensión y apoyo, les dedico también este logro, que representa el esfuerzo, la constancia y la esperanza de seguir creciendo personal y profesionalmente.

Jean Carlos Tejeda Nataren

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por concederme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta importante etapa de mi formación profesional. Su guía me sostuvo en los momentos de dificultad y me permitió continuar avanzando aun frente a las pruebas más difíciles.

A mi familia, por su amor, comprensión y apoyo incondicional a lo largo de este camino. Gracias por acompañarme en cada desafío, por creer en mí incluso cuando las circunstancias parecían adversas y por ser una fuente constante de motivación para alcanzar esta meta.

De manera muy especial, dedico este logro a la memoria de mi padre. Durante este proceso académico tuve la difícil experiencia de despedirlo, pero también el privilegio de contar con su apoyo, sus consejos y su confianza hasta los últimos días de su vida. Su ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y perseverancia ha sido una inspiración permanente en mi formación personal y profesional. Aunque hoy no pueda compartir físicamente este momento con él, sé que una parte importante de este logro le pertenece, porque sus enseñanzas, su amor y los valores que me inculcó

me acompañaron en cada paso de este recorrido.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron con palabras de aliento, comprensión y apoyo durante esta etapa, les dedico también este trabajo, como reflejo del esfuerzo, la constancia y la convicción de que los desafíos pueden transformarse en oportunidades de crecimiento y superación.

Tania Melissa Pineda Godoy

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por concederme la fortaleza, la salud y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa académica.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi familia por su apoyo, comprensión y confianza durante todo este proceso.

De manera especial, agradezco a mi esposa por su amor, paciencia y apoyo incondicional; a mi hija, por ser mi inspiración y motivación constante; y a mis padres, por sus enseñanzas, valores y consejos, que han sido fundamentales en mi formación personal y profesional.

Asimismo, agradezco a mis docentes y asesores por su orientación y valiosos aportes al desarrollo de esta investigación.

Finalmente, agradezco a todas las personas e instituciones que colaboraron directa o indirectamente en la realización de esta tesis.

❖ **Jean Carlos Tejeda Nataren**

Agradezco a Dios Todopoderoso por permitirme culminar esta etapa académica, por concederme salud, fortaleza, sabiduría y perseverancia para afrontar cada desafío presentado durante el desarrollo de esta investigación. Su guía y misericordia me sostuvieron en los momentos de mayor exigencia y me permitieron alcanzar esta meta profesional.

Expreso un agradecimiento muy especial a mi madre, por su amor incondicional, sus oraciones constantes y su apoyo permanente a lo largo de mi vida y de este proceso académico. Gracias por estar siempre presente, por preocuparte por cada situación que enfrente y por brindarme orientación en los momentos de incertidumbre. Con la sabiduría que Dios ha puesto en tu vida, siempre encontraste palabras de consejo, ánimo y soluciones que me ayudaron a continuar avanzando. Tu ejemplo de fe, fortaleza y dedicación ha sido una fuente de inspiración invaluable para mí.

A mi familia, por su comprensión, confianza y acompañamiento durante cada etapa de este camino. Su apoyo y motivación fueron fundamentales para mantenerme firme en el cumplimiento de este objetivo.

Asimismo, agradezco a los docentes, asesores y autoridades académicas de la maestría por

compartir sus conocimientos, experiencias y orientaciones, las cuales contribuyeron significativamente al desarrollo de este trabajo de investigación y al fortalecimiento de mi formación profesional.

Finalmente, agradezco a todas las personas e instituciones que colaboraron directa o indirectamente en la realización de este proyecto, brindando información, apoyo y acompañamiento durante las diferentes etapas del estudio. Su contribución fue fundamental para la culminación satisfactoria de esta investigación.

Tania Melissa Pineda Godoy

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	x
AGRADECIMIENTO	x
ÍNDICE DE CONTENIDO	xii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.1 INTRODUCCIÓN	18
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	19
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	24
1.5 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	25
1.6 JUSTIFICACIÓN	25
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	29
2.1 MACROENTORNO	29
2.2 MICROENTORNO.....	44
2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO	48
2.4 ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS	57
2.5 ANTECEDENTES DE LAS METODOLOGÍAS	62
2.6 ANÁLISIS CRÍTICO DE LA METODOLOGÍAS	64
2.7 HERRAMIENTAS DE LAS METODOLOGÍAS	66
2.8 CONCEPTUALIZACIÓN	71
2.9 MARCO LEGAL	72
2.10 COMPARACIÓN DEL PROCESO FORMATIVO: SITUACIÓN ACTUAL VS. PROPUESTA CON ERP ODOO.....	74
2.11 JUSTIFICACIÓN DE SELECCIÓN DE ODOO PARA EL PROYECTO.....	76
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	78
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	78
3.2 ALCANCE DEL ESTUDIO	78
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN, POBLACIÓN Y MUESTRA	79
3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	81
3.5 JUSTIFICACIÓN DE LA NO FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	82
3.6 ESQUEMA DE CATEGORÍAS DE ESTUDIO	83

3.7 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS CATEGORÍAS (VARIABLES) DE ESTUDIO	86
3.8 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS, PROCEDIMIENTOS Y PLAN DE ANÁLISIS.....	91
3.9 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	104
3.10 MATRIZ METODOLÓGICA DEL ESTUDIO	109
CAPÍTULO IV. REPRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	111
4.1 INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO IV	111
4.2 RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	111
4.3 RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1	113
4.4 RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 2	136
4.5 RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 3	153
4.6 RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 4	167
4.7 RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 5	194
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	216
5.1 INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO V	216
5.2 CONCLUSIONES	216
5.3 RECOMENDACIONES.....	223
CAPÍTULO VI APLICABILIDAD.....	227
6.1 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO VIRTUAL ACADÉMICO BASADO EN ERP ODOO PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS PRÁCTICAS EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA DE LA UNAH CAMPUS CORTÉ	227
6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	228
6.3 ALCANCE.....	234
6.4 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA PROPUESTA.	237
6.5 ARQUITECTURA TECNOLÓGICA PROPUESTA	247
6.6 MEDIDAS DE CONTROL	266
6.8 PRESUPUESTO	272
6.9 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA...	285
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	292
ANEXOS.....	297
SECCIÓN 1: INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS.....	297
ANEXO 1 ENCUESTA DIAGNÓSTICA A ESTUDIANTES.....	297

ANEXO 2 ENCUESTA BASADA EN EL MODELO DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA (TAM)	300
ANEXO 3 GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	303
SECCIÓN 2: INSTRUMENTOS TEMÁTICOS	307
ANEXO 4 MATRIZ DE APLICACIÓN DEL MODELO DE APRENDIZAJE EXPERIENCIAL DE KOLB	307
ANEXO 5 MATRIZ DE MÓDULOS Y PROCESOS DEL ERP ODOO.....	308
ANEXO 6 GUÍA DE DISEÑO DEL LABORATORIO VIRTUAL ERP ODOO	309
ANEXO 7 CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN	310

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Etapas del proceso de medición del TAM, desde la recopilación hasta la acción	50
Figura 2 Ciclo Kolb aplicado a la teoría de aprendizaje experiencial	53
Figura 3 Modelo conceptual de integración pedagógica y tecnológica del laboratorio ERP basado en Odoo.....	57
Figura 4 Ciclo de KOLB en el laboratorio ERP Odoo	61
Figura 5 Evaluación de aceptación tecnológica.....	69
Figura 6 Ruta metodológica y pedagógica para el diseño y valoración del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	84
Figura 7 Representación gráfica de la operacionalización de las categorías de estudio (variables).....	90
Figura 8 Guía de aplicación de los Instrumentos de Investigación.....	101
Figura 9 Abordaje Metodológico: Proyecto de Laboratorio ERP Odoo.....	107
Figura 10 Diagnóstico de brechas de aprendizaje práctico y necesidades de fortalecimiento mediante ERP	131
Figura 11 Diagnóstico integral de brechas de aprendizaje relacionadas con sistemas ERP y justificación de la propuesta de laboratorio virtual académico basado en Odoo.....	135
Figura 12 Arquitectura pedagógica y tecnológica del laboratorio virtual ERP Odoo.....	142
Figura 13 Arquitectura de Datos y Operacionalización del Laboratorio ERP Odoo: De la Brecha a la Solución.....	150
Figura 14 Arquitectura de integración metodológica, pedagógica y tecnológica de la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	152
Figura 15 Coherencia vertical entre brechas de aprendizaje y la propuesta de laboratorio virtual ERP Odoo.....	166
Figura 16 Perfil de Constructos TAM: Aceptación del Laboratorio Virtual ERP Odoo	189
Figura 17 Coherencia vertical entre los hallazgos de la investigación, los fundamentos teóricos y la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.	233
Figura 18 Flujo de arquitectura tecnológica del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	250
Figura 19 Escenario de aplicabilidad del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	253
Figura 20 Arquitectura De La Gestion Y Control De Laboratorio Virtual Académico Basado En ERP Odoo.....	258

Figura 21 Cronograma de Implementación del Laboratorio Virtual Académico Basado en Odoo para la Carrera de Informática Administrativa	270
---	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Articulación de teorías de sustento con la propuesta de laboratorio virtual Odoo	55
Tabla 2 Comparación del Proceso Formativo: Situación Actual vs. Propuesta con ERP Odoo	75
Tabla 4 Relación entre objetivos de investigación, instrumentos y plan de análisis.....	93
Tabla 5 Tabla de vinculación matriz metodológica –Instrumento.....	97
Tabla 6 Consistencia interna de los cuestionarios aplicados mediante el coeficiente Alfa de Cronbach...	99
Tabla 7 Matriz metodológica del estudio	109
Tabla 8 Matriz de Coherencia: Objetivos e Instrumentos	112
Tabla 9 Matriz de Integración Pedagógica-Tecnológica del Laboratorio ERP Odoo.....	140
Tabla 10 Relación entre brechas y componentes del laboratorio ERP Odoo	162
Tabla 11 Resultados de utilidad percibida del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	170
Tabla 12 Resultados de facilidad de uso percibida del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	174
Tabla 13 Resultados de actitud hacia el uso del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	178
Tabla 14 Resultados de intención de uso del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	182
Tabla 15 Síntesis de la valoración de docentes y empleadores sobre el potencial del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	185
Tabla 16 Infografía de síntesis de resultados del Objetivo Específico 4.	192
Tabla 17 Relación entre hallazgos de la investigación y estrategias propuestas	196
Tabla 18 Estrategias de sostenibilidad académica para el laboratorio virtual basado en ERP Odoo	198
Tabla 19 Estrategias de sostenibilidad tecnológica del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	201
Tabla 20 Estrategias de escalabilidad funcional para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.....	203
Tabla 21 Estrategias de articulación entre la formación académica y el entorno profesional	206
Tabla 22 Relación entre necesidades identificadas y estrategias de sostenibilidad y escalabilidad del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	209
Tabla 23 Estrategias para el Futuro: Sostenibilidad y Escalabilidad del Laboratorio Virtual ERP Odoo	214
Tabla 24 Componentes principales de la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	239
Tabla 25 Módulos funcionales propuestos para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.	241
Tabla 26 Estructura propuesta para las guías de práctica del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.....	242
Tabla 27 Plan de capacitación propuesto para los usuarios del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	244
Tabla 28 Documentación académica, técnica y de gestión propuesta para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	246

Tabla 29 Componentes de la arquitectura tecnológica propuesta para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	249
Tabla 30 Componentes funcionales y reglas de coherencia del escenario de aplicación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.	255
Tabla 31 Flujo operativo para la gestión de usuarios y desarrollo de prácticas en el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	260
Tabla 32 Roles y niveles de acceso propuestos para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	261
Tabla 33 Flujo de administración y operación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.	262
Tabla 34 Infraestructura tecnológica sugerida para la implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	264
Tabla 35 Matriz de indicadores para el seguimiento de la implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	267
Tabla 36 Presupuesto estimado para la implementación inicial del laboratorio virtual ERP Odoo	273
Tabla 37 Escenarios financieros de implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.....	276
Tabla 38 Proyección de cobertura e impacto esperado del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.....	279
Tabla 39 Beneficios cualitativos esperados de la implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	281
Tabla 40 Comparación de escenarios de inversión y costo estimado de utilización del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	283
Tabla 41 Concordancia entre los elementos de la investigación y la propuesta de aplicabilidad	286

ÍNDICE GRAFICOS DE RESULTADOS

Gráfico de Resultado 1 Nivel académico del estudiante encuestado	115
Gráfico de Resultado 2 Rango de edad.....	116
Gráfico de Resultado 3 Genero de participantes	117
Gráfico de Resultado 4 Formación previa en sistemas o gestión empresariales	118
Gráfico de Resultado 5 Conocimiento previo sobre sistemas ERP	119
Gráfico de Resultado 6 Experiencia práctica en el uso de sistemas ERP.....	120
Gráfico de Resultado 7 Experiencia práctica en el uso de sistemas ERP.....	121
Gráfico de Resultado 8 Oportunidades de práctica tecnológica durante la formación universitaria	123
Gráfico de Resultado 9 Comprensión de procesos empresariales integrados	124
Gráfico de Resultado 10 Percepción sobre preparación académica en sistemas empresariales .	125
Gráfico de Resultado 11 Nivel de preparación para utilizar sistemas ERP.....	126
Gráfico de Resultado 12 Necesidad de fortalecer actividades prácticas	127
Gráfico de Resultado 13 Valoración de simulaciones empresariales y laboratorios virtuales	128
Gráfico de Resultado 14 Valoración de utilidad percibida del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	172
Gráfico de Resultado 15 Resultados de facilidad de uso percibida del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	176
Gráfico de Resultado 16 Resultados de actitud hacia el uso del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	180

Gráfico de Resultado 17 Valoración de la intención de uso del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.	184
--	-----

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La transformación digital ha generado cambios significativos en la forma en que las organizaciones gestionan sus procesos, información y recursos, incrementando la demanda de profesionales capaces de utilizar tecnologías empresariales para apoyar la toma de decisiones y la gestión organizacional. En este contexto, los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) se han consolidado como herramientas fundamentales para integrar procesos relacionados con ventas, compras, inventarios, facturación, finanzas y gestión de clientes dentro de un entorno tecnológico unificado.

Ante esta realidad, las instituciones de educación superior enfrentan el desafío de fortalecer la formación práctica de sus estudiantes mediante estrategias que permitan complementar los conocimientos teóricos con experiencias de aprendizaje aplicadas. Particularmente en las áreas vinculadas con administración, sistemas de información y gestión tecnológica, resulta necesario promover espacios académicos que faciliten la interacción con herramientas similares a las utilizadas en el entorno empresarial.

La presente investigación se desarrolla en la carrera de Informática Administrativa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Campus Cortés, y surge a partir de la necesidad de fortalecer las competencias prácticas relacionadas con el uso de sistemas empresariales integrados. Para ello, se propone el diseño de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, orientado a proporcionar experiencias de aprendizaje apoyadas en simulación empresarial, aprendizaje experiencial y tecnologías de gestión organizacional. En los últimos años, la UNAH Campus Cortés ha incorporado diversas plataformas digitales, sistemas de información institucional y servicios tecnológicos que apoyan procesos esenciales como la docencia, la gestión académica, la investigación y la administración universitaria. Si bien esta evolución ha contribuido a mejorar múltiples actividades, también ha generado nuevos desafíos asociados a la organización, integración, control y sostenibilidad de los recursos tecnológicos disponibles.

El contexto de la educación superior pública presenta características particulares que inciden directamente en la gestión tecnológica, tales como estructuras administrativas complejas, limitaciones presupuestarias, diversidad de usuarios y una creciente demanda de disponibilidad de

los sistemas. Estas condiciones hacen necesario analizar de manera sistemática cómo se están gestionando los procesos tecnológicos y cómo pueden fortalecerse para asegurar eficiencia operativa y alineación con los objetivos institucionales.

Desde una perspectiva académica y profesional, esta investigación se enmarca en el ámbito de la Gestión de Tecnologías de la Información y busca aportar elementos de análisis que permitan comprender la situación actual y sentar las bases para la formulación de propuestas orientadas a la mejora de los procesos tecnológicos en la UNAH Campus Cortés, en coherencia con los desafíos actuales de la educación superior.

En esta etapa inicial del Trabajo Final de Graduación, el Capítulo 1 se orienta a contextualizar la investigación, describir la problemática identificada y delimitar los elementos fundamentales que justifican su abordaje. Los aspectos relacionados con el diseño de la propuesta, la metodología de investigación y el desarrollo de soluciones serán abordados de manera progresiva en los capítulos posteriores, conforme se avance en la construcción del trabajo de investigación.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

CONTEXTO GLOBAL O INTERNACIONAL DEL PROBLEMA

A nivel global, las instituciones de educación superior enfrentan el desafío de adaptarse a un entorno caracterizado por la acelerada transformación digital y por las crecientes exigencias del mercado laboral, el cual demanda profesionales con competencias prácticas en el uso de tecnologías empresariales y sistemas de información. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2019) La incorporación de tecnologías digitales en los procesos académicos y administrativos se ha consolidado como una prioridad estratégica para las universidades, no solo como un mecanismo de modernización institucional, sino también como un factor determinante para mejorar la calidad y pertinencia de la educación superior (UNESCO, 2021)

Asimismo, a nivel internacional se ha reconocido la necesidad de promover entornos de aprendizaje que permitan a los estudiantes desarrollar competencias vinculadas al análisis de información, la resolución de problemas en contextos tecnológicos y la toma de decisiones apoyada en sistemas digitales. Estos enfoques buscan reducir la brecha entre la formación académica y las exigencias del entorno profesional, fortaleciendo la capacidad de los egresados

para adaptarse a escenarios organizacionales cada vez más digitalizados y competitivos.

En el contexto de la economía digital, la transformación de los procesos organizacionales ha incrementado la necesidad de formar profesionales capaces de interactuar con sistemas integrados de información, comprender la lógica de los procesos empresariales y utilizar herramientas tecnológicas para apoyar la gestión y la toma de decisiones. A nivel internacional, se reconoce que la digitalización no solo impacta los modelos productivos, sino también los enfoques educativos, obligando a las instituciones de educación superior a actualizar sus estrategias formativas para responder a entornos cada vez más automatizados e interconectados. (CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022)

CONTEXTO REGIONAL O NACIONAL (CENTROAMÉRICA O HONDURAS)

En Honduras, el sistema de educación superior enfrenta importantes desafíos asociados a la transformación digital y a la necesidad de fortalecer la pertinencia de la formación académica frente a las demandas del entorno laboral. Las universidades, en particular las instituciones públicas, operan en un contexto caracterizado por limitaciones presupuestarias, brechas tecnológicas y una creciente presión por modernizar sus procesos académicos y administrativos mediante el uso de tecnologías de la información. (CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022) El documento menciona explícitamente que Honduras fue uno de los últimos países de la región en retomar actividades presenciales, lo cual refuerza la idea de una alta dependencia de soluciones tecnológicas sin una preparación institucional suficiente.

A nivel nacional, diversos estudios e informes han señalado que existe una brecha significativa entre las competencias que desarrollan los estudiantes universitarios y las habilidades prácticas requeridas por el mercado laboral, especialmente en áreas relacionadas con la gestión, la tecnología y los sistemas de información. Esta situación incide directamente en los niveles de empleabilidad de los egresados y en su capacidad para integrarse de manera efectiva a entornos organizacionales cada vez más digitalizados.

En respuesta a estos desafíos, el Estado hondureño ha promovido iniciativas orientadas a fortalecer la educación superior y a fomentar la incorporación de tecnologías digitales en los procesos formativos, acompañadas de modelos pedagógicos que integren de manera sistemática el desarrollo de competencias prácticas y el uso de herramientas tecnológicas aplicadas a contextos reales (Banco Mundial, 2022)

En este escenario, la educación superior en Honduras se enfrenta al reto de transitar desde enfoques tradicionales de enseñanza hacia modelos formativos más integrales, que articulen la teoría con la práctica y promuevan el uso estratégico de tecnologías de la información como un medio para mejorar la calidad educativa, la pertinencia académica y la preparación profesional de los estudiantes.

CONTEXTO INSTITUCIONAL: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS – CAMPUS CORTÉS

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras, como principal institución pública de educación superior del país, desempeña un rol estratégico en la formación de profesionales y en la generación de conocimiento orientado al desarrollo nacional. En particular, el Campus Cortés concentra una población estudiantil diversa y una oferta académica orientada a distintas áreas del conocimiento, lo que implica una alta demanda de servicios académicos, administrativos y tecnológicos que respalden de manera eficiente el quehacer universitario

En los últimos años, la UNAH Campus Cortés ha incorporado progresivamente plataformas digitales, sistemas institucionales y herramientas tecnológicas para apoyar procesos como la gestión académica, la docencia, la investigación y la administración universitaria. No obstante, este proceso de incorporación tecnológica se ha desarrollado en un contexto marcado por limitaciones presupuestarias, dependencia de normativas institucionales centralizadas y una creciente exigencia de disponibilidad y continuidad de los servicios tecnológicos.

Asimismo, la diversidad de usuarios —estudiantes, docentes y personal administrativo— y la coexistencia de distintos niveles de competencia digital han generado retos asociados al uso efectivo, la integración y el aprovechamiento de las tecnologías de la información. Estas condiciones evidencian la necesidad de fortalecer los procesos de gestión tecnológica, con el fin de asegurar que los recursos disponibles se utilicen de manera eficiente, alineada con los objetivos institucionales y orientada a mejorar la calidad de los servicios universitarios.

En este contexto, la UNAH Campus Cortés enfrenta el desafío de consolidar un enfoque más estructurado para la gestión de las tecnologías de la información, que permita responder de forma oportuna a las demandas académicas y administrativas, garantizar la sostenibilidad de los servicios tecnológicos y apoyar la modernización de los procesos institucionales, en coherencia con las políticas de educación superior y transformación digital a nivel nacional (UNAH

BRECHAS DE CONOCIMIENTO O DE GESTIÓN

A pesar de los avances en la integración de tecnologías de información en las instituciones de educación superior, aún existen brechas importantes asociadas al conocimiento, gestión y uso estratégico de las tecnologías de información. Institucionalmente se evidencia una escasa generación de investigaciones aplicadas que analicen de forma sistemática la gestión de los procesos tecnológicos en ambientes universitarios públicos, especialmente en contextos con restricciones presupuestarias y estructuras administrativas complejas como las universidades de Centroamérica (CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022)

Para la educación superior pública, estas brechas se traducen en la falta de diagnósticos integrales que midan el nivel de alineación de las tecnologías con las metas académicas y administrativas de la institución. La falta de estudios contextualizados impide hacer una toma de decisiones informada y limita la posibilidad de realizar mejoras sostenibles en los procesos tecnológicos, creando riesgos relacionados con la duplicación de esfuerzos, la escasa interoperabilidad de sistemas y el uso ineficiente de los recursos (Banco Mundial, 2022)

También se identifican deficiencias en los actuales procesos y prácticas de gestión tecnológica, muy enfocadas en la operación y mantenimiento de sistemas y poco orientadas a la planeación estratégica, la gestión por procesos y la mejora continua. Algunas investigaciones han indicado que la falta de marcos de referencia y metodologías para la gestión de tecnologías de información disminuye la capacidad de las instituciones educativas para aprovechar la tecnología y satisfacer las necesidades institucionales (ISACA, págs. 3-7)

Es aquí donde surge la necesidad de implementar nuevos enfoques o modelos de intervención que fortalezcan la gestión de los procesos tecnológicos, engranados con la estrategia institucional y en aras de la mejora de los servicios académicos y administrativos. El conocimiento e interpretación de dichas brechas es un insumo para generar propuestas que mejoren la gestión tecnológica en la UNAH Campus Cortés, en el contexto de su realidad organizacional y los desafíos actuales de la educación superior. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2019)

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés tiene como misión formar profesionales capaces de integrar la tecnología con la gestión de procesos empresariales, respondiendo a las demandas de las organizaciones modernas. No obstante, existe una brecha crítica entre la formación académica actual y las competencias prácticas exigidas por el mercado laboral, específicamente en el dominio de Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP), herramientas fundamentales para la gestión integrada.

Mientras el sector productivo demanda egresados con experiencia práctica en plataformas como ERP Odoo para gestionar módulos de finanzas, inventario, ventas y recursos humanos de manera unificada, la oferta académica se limita predominantemente a una enseñanza teórica y fragmentada de estos procesos. Esta disonancia genera un déficit formativo con consecuencias directas:

Para los egresados: Ingresan al mercado laboral con una competitividad mermada, al carecer de experiencia en la configuración, operación y análisis de un ERP real, una competencia cada vez más valorada (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2019)

Para el proceso de enseñanza: Se perpetúa un modelo fragmentado donde los procesos empresariales se enseñan como unidades aisladas, impidiendo que los estudiantes visualicen la sinergia e integración que un sistema ERP proporciona en la realidad organizacional (ISACA). Esto limita el desarrollo de un pensamiento sistémico.

Para la institución: La infraestructura tecnológica actual no sostiene un aprendizaje experiencial. La falta de un laboratorio especializado con acceso guiado y simultáneo a un ERP restringe la capacidad de la UNAH Campus Cortés para cumplir con su propósito de formación por competencias y adaptarse a los estándares educativos del siglo XXI (UNESCO, 2021)

Por lo tanto, el problema central radica en la ausencia de un entorno académico-práctico y pedagógicamente estructurado que permita a los estudiantes de Informática Administrativa interactuar con un ERP real. Esta carencia no solo debilita la conexión esencial entre la teoría impartida en las aulas y las habilidades demandadas por el empleador, sino que también representa un desafío para la relevancia y calidad de la formación superior.

En este contexto, se hace imperativo analizar esta problemática para fundamentar la implementación de un laboratorio virtual académico con ERP Odoo. Dicha iniciativa se propone

como un puente estratégico para cerrar la brecha de competencias, transformar la enseñanza hacia un enfoque integrador y alinear la gestión académica con las exigencias explícitas del mercado laboral, fortaleciendo así el perfil de egreso y la inserción profesional de los futuros informáticos administrativos.

1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

PREGUNTA GENERAL:

¿Cómo puede implementarse un laboratorio virtual académico con ERP Odoo para mejorar el aprendizaje práctico y el desarrollo de competencias en procesos empresariales (finanzas, inventario, ventas, RR.HH.) en estudiantes de Informática Administrativa de la UNAH CAMPUS CORTES?

PREGUNTA ESPECÍFICAS:

1. ¿Cuáles son las brechas actuales en el aprendizaje práctico de ERP Odoo y procesos empresariales integrados en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés?
2. ¿Qué componentes pedagógicos y tecnológicos debe incluir el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo para apoyar el aprendizaje práctico de los estudiantes de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés?
3. ¿Qué lineamientos operativos son necesarios para la puesta en marcha y administración del laboratorio virtual académico en la UNAH Campus Cortés?
4. ¿Cómo valoran docentes y empleadores del sector, a partir de encuestas y entrevistas, el potencial del laboratorio virtual académico propuesto para fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés?
5. ¿Qué estrategias de sostenibilidad y escalabilidad deben considerarse en la propuesta del laboratorio virtual académico en la UNAH Campus Cortés para favorecer su continuidad, actualización y mejora continua a mediano plazo?

1.5 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Proponer un plan de implementación de un laboratorio virtual académico basado en el ERP Odoo orientado al fortalecimiento de las competencias prácticas de los estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés en coherencia con las necesidades formativas identificadas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Diagnosticar las brechas de aprendizaje práctico relacionadas con el uso de ERP Odoo y los procesos empresariales integrados en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.
2. Definir los componentes pedagógicos y tecnológicos del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo que apoyarán el aprendizaje práctico de los estudiantes de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.
3. Formular los lineamientos operativos que se incorporarán en la propuesta del laboratorio virtual académico para su futura puesta en marcha y administración en la UNAH Campus Cortés.
4. Analizar la valoración que docentes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés y empleadores del sector realizan, a partir de encuestas y entrevistas, sobre el potencial del laboratorio virtual académico propuesto para fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes.
5. Formular las estrategias de sostenibilidad y escalabilidad que deben considerarse en la propuesta del laboratorio virtual académico en la UNAH Campus Cortés para favorecer su continuidad, actualización y mejora continua a mediano plazo.

1.6 JUSTIFICACIÓN

ALINEACIÓN CON LAS POLÍTICAS NACIONALES DE DESARROLLO Y EDUCACIÓN SUPERIOR EN HONDURAS

Desde la perspectiva del Gobierno de Honduras, la presente investigación adquiere relevancia en el marco de las políticas orientadas al fortalecimiento del capital humano y a la

mejora de la calidad de la educación superior. El Plan de Nación y Visión de País 2010–2038 reconoce la necesidad de articular la formación académica con las demandas del sector productivo, señalando la importancia de desarrollar competencias técnicas y profesionales que contribuyan al crecimiento económico y a la competitividad nacional (Gobierno de la República de Honduras, 2010). En este contexto, la reducción de la brecha entre educación y empleo se convierte en un objetivo estratégico para el desarrollo sostenible del país.

Asimismo, existen organismos internacionales que han evaluado el entorno económico y educativo hondureño han identificado desafíos relacionados con la pertinencia de la formación superior frente a las exigencias del mercado laboral. El fortalecimiento de habilidades digitales, técnicas y de gestión es señalado como un elemento clave para mejorar la empleabilidad y dinamizar la productividad nacional. Estas recomendaciones resaltan la necesidad de modernizar los procesos formativos, incorporando tecnologías que permitan una preparación más alineada con la transformación digital.

En este marco, la implementación de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se justifica como una iniciativa que contribuye a las metas nacionales de modernización tecnológica y desarrollo de competencias aplicadas. La integración de herramientas digitales orientadas a la gestión organizacional no solo fortalece la formación profesional de los estudiantes, sino que también aporta al objetivo gubernamental de incrementar la productividad y competitividad del país mediante la consolidación de un capital humano altamente capacitado (Banco Mundial, 2022)

PERTINENCIA PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y EDUCATIVO EN HONDURAS

Desde la perspectiva institucional, la propuesta se alinea con los esfuerzos de modernización académica y tecnológica impulsados por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), particularmente a través de la Dirección de Innovación Educativa (DIE) y la Dirección Ejecutiva de Gestión Tecnológica (DEGT). La DIE promueve la mejora de la calidad educativa mediante metodologías innovadoras, entornos virtuales de aprendizaje y estrategias centradas en el desarrollo de competencias, por lo que la propuesta de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo resulta coherente con el fortalecimiento de prácticas pedagógicas que integran tecnología y aprendizaje experiencial.

Por su parte, la DEGT tiene entre sus funciones la gestión, modernización y optimización de la infraestructura tecnológica institucional, de modo que el diseño de un laboratorio virtual que simule entornos reales de gestión empresarial se articula con la línea estratégica de aprovechar de forma estructurada y planificada las plataformas tecnológicas disponibles. Este marco, la investigación es fundamental para la mejora de la calidad educativa, ya que promueve estrategias innovadoras y el uso de tecnologías en los procesos académicos, en consonancia con el enfoque institucional de formación basada en competencias para responder a las demandas del mercado laboral, especialmente en áreas de informática administrativa.

En el contexto específico de la UNAH Campus Cortés, la propuesta de un laboratorio virtual académico contribuye al fortalecimiento de la carrera de Informática Administrativa al incorporar una experiencia formativa alineada con las tendencias de digitalización organizacional y con las necesidades del entorno productivo regional. Asimismo, el modelo de laboratorio planteado posee potencial de replicabilidad en otras carreras o campus de la UNAH, favoreciendo una cultura institucional orientada a la innovación educativa, la formación por competencias y la transformación digital, en coherencia con los objetivos estratégicos de la universidad (UNAH Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2024).

RELEVANCIA PARA EL SECTOR EMPRESARIAL Y EL MERCADO LABORAL

A nivel internacional, la presente investigación se enmarca en las directrices promovidas por organismos como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que destacan la necesidad de transformar los sistemas educativos mediante la integración estratégica de tecnologías digitales y el fortalecimiento de la formación basada en competencias. Estos organismos han señalado que la educación superior debe responder a los desafíos de la transformación digital, preparando profesionales capaces de desenvolverse en entornos tecnológicos complejos y dinámicos (UNESCO, 2021)

La UNESCO enfatiza que la incorporación de tecnologías digitales en la educación no debe limitarse al acceso a plataformas virtuales, sino que debe orientarse al desarrollo de competencias prácticas, pensamiento crítico y capacidad de resolución de problemas en contextos reales. Desde esta perspectiva, la innovación educativa implica diseñar experiencias formativas que integren

herramientas tecnológicas con procesos de aprendizaje significativo, favoreciendo la articulación entre teoría y práctica.

Por su parte, la OCDE ha señalado que uno de los principales retos para la competitividad de las organizaciones no radica exclusivamente en la disponibilidad de tecnología, sino en la capacidad del capital humano para gestionarla estratégicamente (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2019). En este sentido, la propuesta de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se alinea con estas orientaciones internacionales, al promover el desarrollo de competencias digitales aplicadas y contribuir a reducir la brecha entre formación académica y exigencias del entorno productivo.

APORTE ACADÉMICO Y CIENTÍFICO DEL ESTUDIO

La presente investigación se vincula con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente con el ODS 4: Educación de calidad, el cual promueve una educación inclusiva, equitativa y orientada al desarrollo de competencias pertinentes para la vida y el trabajo. En el contexto de la transformación digital, la educación superior enfrenta el reto de integrar tecnologías que favorezcan aprendizajes aplicados y relevantes para entornos productivos dinámicos. En este sentido, la incorporación de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo contribuye al fortalecimiento de competencias digitales y profesionales alineadas con las orientaciones internacionales en materia educativa.

Asimismo, la propuesta se relaciona con el ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico, al impulsar la formación de profesionales con habilidades técnicas y gerenciales acordes a las demandas del mercado laboral. La reducción de la brecha entre teoría y práctica favorece la empleabilidad de los egresados y contribuye al desarrollo de capital humano capaz de participar activamente en procesos organizacionales digitalizados, elemento clave para la competitividad y el crecimiento sostenible.

Finalmente, la investigación también se articula con el ODS 9: Industria, innovación e infraestructura, al promover el uso de entornos digitales como herramienta para la modernización de los procesos formativos en educación superior. La integración de tecnologías como los sistemas ERP en espacios académicos fortalece la innovación educativa y fomenta una cultura orientada a la transformación digital, en coherencia con las metas de desarrollo sostenible impulsadas a nivel internacional (UNESCO, 2021)

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 MACROENTORNO

CONTEXTO GLOBAL: TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

La denominada Cuarta Revolución Industrial representa una transformación estructural en la manera en que las economías, las organizaciones y los sistemas productivos operan a nivel global. De acuerdo con (Schwab, 2016) esta revolución se caracteriza por la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas, generando cambios exponenciales en los modelos de negocio, en la estructura del empleo y en las competencias requeridas por el mercado laboral. A diferencia de revoluciones industriales anteriores, su rasgo distintivo radica en la velocidad, el alcance y la profundidad del impacto tecnológico.

Entre las tecnologías que configuran este nuevo paradigma se encuentran la inteligencia artificial (IA), el análisis masivo de datos (Big Data), la computación en la nube (Cloud Computing), la automatización avanzada y los sistemas integrados de planificación de recursos empresariales (ERP). Estas herramientas permiten a las organizaciones optimizar procesos, integrar información en tiempo real y mejorar la toma de decisiones estratégicas mediante modelos basados en datos.

La economía contemporánea se sustenta cada vez más en el uso intensivo de información, configurando lo que diversos organismos internacionales han denominado una economía basada en datos. En este contexto, la capacidad de capturar, procesar y analizar información se convierte en un activo estratégico para la competitividad organizacional. El (Banco Mundial, 2022) señala que la transformación digital no solo implica adopción tecnológica, sino también el desarrollo de capacidades humanas para gestionar e interpretar datos en entornos complejos.

Asimismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021) advierte que los sistemas educativos enfrentan el desafío de preparar profesionales capaces de adaptarse a entornos laborales dinámicos, altamente digitalizados y orientados a la innovación. Esto implica el fortalecimiento de competencias digitales avanzadas, pensamiento crítico, resolución de problemas complejos y dominio de herramientas tecnológicas aplicadas a la gestión organizacional.

En el ámbito empresarial, la digitalización ha modificado sustancialmente los modelos de operación tradicionales. Las organizaciones migran de estructuras fragmentadas hacia sistemas integrados que permiten la sincronización de procesos financieros, logísticos, comerciales y administrativos. En este escenario, los sistemas ERP adquieren relevancia como plataformas que articulan información transversalmente, favoreciendo la eficiencia operativa y la gobernanza de datos (Schwab, 2016)

En consecuencia, la Cuarta Revolución Industrial no solo redefine las dinámicas productivas, sino que transforma las competencias profesionales requeridas. Las organizaciones demandan perfiles con capacidad de gestionar herramientas digitales reales, interpretar información estratégica y operar en entornos tecnológicos integrados. Esta transformación evidencia la necesidad de repensar los modelos de formación académica, orientándolos hacia experiencias prácticas que permitan desarrollar habilidades alineadas con la economía digital contemporánea.

En este escenario de convergencia tecnológica y transformación estructural descrito por Schwab, se vuelve imprescindible que las instituciones de educación superior preparen a los estudiantes para operar en entornos donde los procesos y la información se gestionan de forma integrada mediante plataformas digitales. En carreras como Informática Administrativa, esto implica incorporar experiencias formativas basadas en sistemas ERP que simulen la realidad organizacional, de modo que los futuros profesionales desarrollen competencias prácticas alineadas con las exigencias de la Cuarta Revolución Industrial.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) Y DIGITALIZACIÓN DE PROCESOS ORGANIZACIONALES

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) comprenden el conjunto de herramientas, infraestructuras y sistemas digitales que permiten la captura, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, facilitando la interacción entre personas, organizaciones y plataformas tecnológicas. En el marco de la transformación digital, estas tecnologías constituyen un habilitador estratégico para la modernización de los procesos organizacionales, al mejorar la eficiencia operativa, optimizar los flujos de información y fortalecer la toma de decisiones basada en datos.

La digitalización de procesos organizacionales implica la integración sistemática de las

TIC en actividades clave como la gestión financiera, logística, comercial y administrativa. Este proceso no se limita a la automatización de tareas, sino que supone transformaciones en los modelos de gestión, en la estructura organizativa y en las competencias del capital humano. La adopción de tecnologías digitales demanda nuevas capacidades analíticas, pensamiento sistémico y habilidades para interactuar con entornos tecnológicos interconectados (UNESCO, 2021)

Desde esta perspectiva, la digitalización redefine la forma en que las organizaciones aprenden, operan y generan valor, promoviendo una cultura orientada a la innovación y al uso estratégico de la información, tal como resaltan los marcos internacionales sobre transformación digital y desarrollo de competencias. En consecuencia, las TIC dejan de ser herramientas instrumentales para convertirse en un eje estructural del desarrollo organizacional y de la competitividad.

En el ámbito de la educación superior, esta transformación representa tanto un desafío como una oportunidad. Las instituciones educativas están llamadas a incorporar entornos formativos que permitan a los estudiantes desarrollar competencias digitales aplicadas, alineadas con las demandas del entorno productivo. La formación ya no puede limitarse a la comprensión teórica de los sistemas, sino que debe integrar experiencias prácticas con plataformas tecnológicas que simulen o reproduzcan contextos reales de gestión organizacional.

Para la carrera de Informática Administrativa, este escenario implica la necesidad de diseñar espacios de aprendizaje donde los estudiantes interactúen con sistemas integrados como los ERP, que articulen procesos empresariales y tecnologías de la información. De esta manera, la digitalización de procesos no solo transforma la gestión institucional, sino que también redefine el perfil profesional requerido en el mercado laboral contemporáneo, justificando la pertinencia de un laboratorio virtual académico basado en un ERP como Odoo. Sin embargo, la experiencia internacional muestra que la sola disponibilidad de plataformas ERP no garantiza el desarrollo de competencias, ya que su impacto depende de la integración curricular, la formación docente y la capacidad institucional para sostener la infraestructura y el soporte técnico necesarios (Hepner & Dickson, 2013); (Harrast, Hayes , & McGilsky, 2014). En contextos latinoamericanos, marcados por restricciones presupuestarias y brechas de habilidades digitales, estos factores representan condicionantes críticos que pueden limitar la efectividad de iniciativas como el laboratorio virtual propuesto si no se abordan explícitamente en su diseño e implementación (Banco Interamericano

de Desarrollo, 2021)

FORMACIÓN EMPRESARIAL, DESEMPEÑO ORGANIZACIONAL Y TRANSFERENCIA DEL APRENDIZAJE

En coherencia con el análisis previo sobre transformación digital y adopción de tecnologías organizacionales no solo ha modificado los modelos tecnológicos de las organizaciones, sino que también ha evidenciado la relevancia del capital humano y de las competencias gerenciales como factores determinantes para la sostenibilidad empresarial en entornos altamente digitalizados. Diversos organismos internacionales han señalado que una de las principales limitaciones para el crecimiento y la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) no radica exclusivamente en el acceso a tecnología, sino en el déficit de capacidades de gestión y liderazgo estratégico (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2019)

En la práctica, esta brecha se manifiesta cuando los planes de estudio incorporan contenidos teóricos sobre transformación digital, TIC o gestión de procesos, pero no disponen de entornos formativos que permitan al estudiante interactuar con herramientas integradas similares a las utilizadas en las organizaciones reales. Si bien muchas universidades han avanzado en la adopción de plataformas institucionales para la gestión académica o administrativa, estos sistemas no siempre se utilizan como espacios de aprendizaje experiencial orientados al desarrollo de competencias prácticas en gestión empresarial y sistemas de información. (UNESCO, 2021)

Diversos estudios señalan que la ausencia de laboratorios especializados y de simuladores de procesos limita la capacidad de los estudiantes para comprender de forma sistémica la operación de las organizaciones y la integración de sus flujos de información (Morales Castro, Zozaya Salas, Rojo Lopez, & Torres Balcazar, 2015). En este sentido, los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) se posicionan como herramientas clave para articular la teoría con la práctica, al permitir la gestión unificada de áreas como finanzas, inventario, ventas y recursos humanos dentro de un mismo entorno tecnológico.

Sin embargo, la incorporación de sistemas ERP en la educación superior continúa siendo incipiente, especialmente en contextos de universidades públicas de países en desarrollo, donde las restricciones presupuestarias y de infraestructura limitan la creación de espacios de simulación empresarial (Sánchez Arenas, Valdés Beconco, & Velasteguí López, 2019). Esta situación resalta la necesidad de diseñar propuestas académicas que, mediante laboratorios virtuales basados en

ERP de tipo *open source* como Odoo, ofrezcan experiencias de aprendizaje accesibles y contextualizadas a la realidad institucional, contribuyendo a cerrar la brecha entre las exigencias del entorno digital global y la formación efectiva de los estudiantes (Morales Castro, Zozaya Salas, Rojo Lopez, & Torres Balcazar, 2015)

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos advierte que las PYMES enfrentan brechas significativas en competencias administrativas, financieras y de planificación estratégica, lo que limita su capacidad de adaptación a entornos digitales y altamente competitivos. Estas debilidades inciden directamente en la productividad, la innovación y la permanencia en el mercado (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2019). En este sentido, la formación empresarial se configura como un factor determinante para mejorar el desempeño organizacional y reducir la vulnerabilidad empresarial.

Desde una perspectiva estructural, el Banco Mundial sostiene que la competitividad en economías basadas en datos depende no solo de la infraestructura tecnológica disponible, sino de la capacidad de las personas para gestionar información, interpretar datos estratégicos y operar sistemas integrados (Banco Mundial, 2022). Esta afirmación refuerza la idea de que el bajo desempeño organizacional en muchos contextos responde a déficits gerenciales más que a limitaciones puramente técnicas.

En América Latina, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe ha señalado que la transición hacia una economía digital se ve limitada por debilidades en el uso estratégico de la información y en las capacidades de gestión, lo que afecta la productividad y la sostenibilidad de muchas organizaciones (CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022). Estos factores se asocian directamente con la insuficiente formación ejecutiva y con la ausencia de experiencias prácticas que permitan aplicar conocimientos administrativos en contextos reales o simulados

En el ámbito de la educación ejecutiva, el World Economic Forum señala que las organizaciones demandan profesionales capaces de integrar conocimientos técnicos con habilidades analíticas, pensamiento sistémico y dominio de herramientas digitales aplicadas a la gestión empresarial (World Economic Forum, 2025). Sin embargo, la evidencia muestra que la formación tradicional centrada en contenidos teóricos no garantiza la transferencia efectiva del aprendizaje al entorno laboral.

La literatura sobre transferencia del aprendizaje establece que, para que la capacitación impacte de manera efectiva el desempeño organizacional, deben cumplirse condiciones específicas como la contextualización del contenido, la práctica estructurada, la retroalimentación continua y la posibilidad de aplicar lo aprendido en entornos similares a la realidad profesional. Cuando estos elementos no están presentes, el conocimiento adquirido tiende a permanecer en el plano conceptual sin traducirse en mejoras operativas.

En consecuencia, el fortalecimiento de competencias gerenciales y tecnológicas requiere modelos formativos que integren teoría y práctica mediante entornos de simulación o plataformas que reproduzcan la dinámica organizacional real. En este contexto, los sistemas integrados de planificación de recursos empresariales (ERP) pueden constituir una herramienta estratégica para facilitar la transferencia del aprendizaje, al permitir que los estudiantes experimenten la integración de procesos financieros, logísticos y administrativos en un entorno estructuralmente similar al empresarial.

En este marco, las instituciones de educación superior de América Latina enfrentan el doble desafío de responder a las demandas de un entorno empresarial digitalizado y, al mismo tiempo, superar sus propias limitaciones en infraestructura, recursos y actualización curricular. La coexistencia de discursos sobre innovación y transformación digital con prácticas formativas aún centradas en la transmisión teórica genera brechas significativas entre las competencias que requiere el mercado laboral y las habilidades efectivamente desarrolladas en las aulas. Para carreras orientadas a la gestión y a los sistemas de información, como Informática Administrativa, esta situación evidencia la urgencia de incorporar entornos de aprendizaje que simulen la dinámica organizacional real, integrando tecnologías como los sistemas ERP y laboratorios virtuales que permitan a los estudiantes experimentar, de manera guiada, la complejidad de los procesos empresariales y la toma de decisiones basada en información.

No obstante, diversos trabajos advierten que la implementación de sistemas ERP en instituciones de educación superior enfrenta desafíos recurrentes como la resistencia al cambio del personal, la complejidad de la migración de datos, las limitaciones de infraestructura tecnológica y la insuficiente capacitación de usuarios, factores que han conducido incluso al fracaso de proyectos en contextos universitarios (Ramachandran & Thangamani, 2020; Sharma & Singh, 2021). En escenarios con restricciones presupuestarias y brechas de habilidades digitales, como

los que caracterizan a gran parte de las universidades públicas de América Latina, estos riesgos se intensifican y exigen una planificación rigurosa, apoyo directivo sostenido y estrategias de gestión del cambio para que las iniciativas basadas en ERP —incluidos los laboratorios virtuales— no se limiten a ser experiencias aisladas, sino que se conviertan en componentes estructurales de la formación profesional (Noroña & Janeth, 2019); (UNESCO IESALC, & UNESCO ICHEI, 2024).

BRECHA DIGITAL REGIONAL EN AMÉRICA LATINA

La brecha digital en América Latina ha evolucionado desde una problemática centrada en el acceso a infraestructura tecnológica hacia una dimensión más compleja asociada al uso estratégico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la digitalización de procesos y el desarrollo de competencias avanzadas. Si bien en las últimas dos décadas la región ha experimentado avances significativos en conectividad y acceso a internet, persisten desigualdades estructurales en la capacidad de las organizaciones para integrar tecnologías digitales de manera productiva y sostenible (CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022)

De acuerdo con la CEPAL (2022), la región presenta rezagos en productividad vinculados a una limitada adopción de tecnologías digitales en pequeñas y medianas empresas (PYMES), particularmente en el uso de sistemas integrados de gestión, análisis de datos y automatización de procesos. Muchas organizaciones continúan operando con estructuras fragmentadas y sistemas aislados, lo que dificulta la integración de información financiera, logística y administrativa en tiempo real, reduciendo su capacidad de innovación y escalabilidad. Esta situación profundiza las brechas de competitividad frente a economías más avanzadas.

El Banco Mundial, en su informe World Development Report 2021: Data for Better Lives, (Banco Mundial, 2021) sostiene que el aprovechamiento de la economía basada en datos no depende únicamente de la disponibilidad de infraestructura tecnológica, sino de la capacidad institucional y del capital humano para gestionar, analizar y utilizar información estratégica. En contextos donde las competencias digitales avanzadas son limitadas, la digitalización no se traduce necesariamente en mejoras sustantivas en desempeño organizacional, productividad o toma de decisiones.

Asimismo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019) advierte que las brechas de habilidades digitales y gerenciales constituyen uno de los

principales obstáculos para la transformación productiva en economías emergentes. En América Latina, la insuficiente formación en competencias analíticas, planificación estratégica y gestión integrada de procesos limita la adopción efectiva de herramientas tecnológicas avanzadas, generando un desajuste entre las exigencias del entorno digital global y las capacidades reales del capital humano disponible.

Esta brecha no solo impacta al sector empresarial, sino también a los sistemas de educación superior. Aunque muchas universidades han incorporado plataformas virtuales de enseñanza y herramientas digitales básicas, la integración de tecnologías empresariales reales, como los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), sigue siendo incipiente en diversos contextos públicos de la región. La ausencia de entornos formativos que simulen la dinámica organizacional integrada contribuye a ampliar la distancia entre la formación académica y las demandas del mercado laboral digital.

En consecuencia, analizar la brecha digital regional implica reconocer que el desafío no radica exclusivamente en la expansión de infraestructura tecnológica, sino en el fortalecimiento de capacidades institucionales y formativas que permitan una adopción estratégica de las TIC. En este escenario, el diseño de laboratorios virtuales basados en sistemas ERP open source se configura como una alternativa académica orientada a reducir dicha brecha, al articular teoría y práctica en la formación de profesionales capaces de operar en entornos organizacionales digitalizados. Estas tendencias internacionales evidencian una orientación hacia modelos de formación práctica y estructurada, lo cual se profundiza en los enfoques y herramientas que se analizan en los apartados siguientes. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, 2011)

No obstante, diversos trabajos advierten que la implementación de sistemas ERP en instituciones de educación superior enfrenta desafíos recurrentes como la resistencia al cambio del personal, la complejidad de la migración de datos, las limitaciones de infraestructura tecnológica y la insuficiente capacitación de usuarios, factores que han conducido incluso al fracaso de proyectos en contextos universitarios (Ramachandran & Thangamani, 2020); (Sharma & Singh, 2021). En escenarios con restricciones presupuestarias y brechas de habilidades digitales, como los que caracterizan a gran parte de las universidades públicas de América Latina, estos riesgos se intensifican y exigen una planificación rigurosa, apoyo directivo sostenido y estrategias de gestión del cambio para que las iniciativas basadas en ERP —incluidos los laboratorios virtuales— no se

limiten a ser experiencias aisladas, sino que se conviertan en componentes estructurales de la formación profesional (Norroña & Janeth, 2019); (UNESCO IESALC, & UNESCO ICHEI, 2024)

MODELOS INTERNACIONALES DE FORMACIÓN EMPRESARIAL PRÁCTICA

En el contexto de la transformación digital y la creciente demanda de competencias tecnológicas aplicadas, las universidades a nivel internacional han evolucionado sus modelos formativos hacia esquemas basados en la práctica con herramientas empresariales reales. Esta tendencia responde a la necesidad de reducir la brecha entre la formación académica y las exigencias del mercado laboral, especialmente en áreas relacionadas con la gestión empresarial, los sistemas de información y la administración de proyectos.

La educación superior enfrenta el reto de formar profesionales no solo con conocimientos conceptuales, sino con competencias técnicas y experiencia operativa en entornos digitales reales. En este sentido, los modelos tradicionales centrados exclusivamente en teoría han sido progresivamente complementados con laboratorios tecnológicos, simuladores empresariales y plataformas ERP académicas. (Ruiz Gonzales & Bodes Bas, 2025)

A. Modelo de Integración de ERP Académicos

Uno de los enfoques más consolidados a nivel internacional es la integración de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) en los planes de estudio. Programas como SAP University Alliances, Oracle Academy y Microsoft Learn for Educators permiten a las universidades acceder a versiones académicas de software empresarial utilizado en entornos productivos reales.

El programa SAP University Alliances, por ejemplo, facilita a instituciones de educación superior el acceso a plataformas como SAP S/4HANA, permitiendo que los estudiantes trabajen con módulos de finanzas, logística, producción y recursos humanos en entornos simulados pero estructurados bajo procesos reales de negocio. Este modelo fomenta el aprendizaje experiencial y el desarrollo de competencias técnicas directamente transferibles al ámbito laboral.

Desde el punto de vista pedagógico, este enfoque se fundamenta en el aprendizaje experiencial propuesto por (Kolb, 1984) donde el conocimiento se construye a partir de la experiencia concreta y la reflexión sobre la práctica. El uso de ERP académicos permite que el estudiante comprenda la interrelación entre procesos organizacionales, superando la

fragmentación tradicional por asignaturas.

B. Modelo de certificación integrada a la formación universitaria.

Otro modelo ampliamente implementado es el de certificaciones tecnológicas integradas dentro del currículo académico. Universidades en Estados Unidos, Europa y Asia han incorporado certificaciones en herramientas como Microsoft Azure, Power BI, Oracle Database y SAP como parte de sus programas de estudio.

Este esquema fortalece la empleabilidad del egresado, ya que las certificaciones constituyen evidencia objetiva de competencias técnicas verificables. De acuerdo con la (OECD, 2021) la combinación de educación formal con formación en competencias digitales y técnicas especializadas incrementa significativamente la inserción laboral en sectores tecnológicos y de gestión empresarial.

El modelo de certificación integrada no sustituye la formación teórica, sino que la complementa, alineando los contenidos académicos con estándares industriales. Este enfoque responde directamente a la necesidad, señalada por la (OECD, 2021) de articular la oferta formativa con las demandas del mercado laboral. De esta forma, el estudiante no solo comprende los fundamentos de la gestión empresarial, sino que adquiere dominio instrumental sobre plataformas digitales utilizadas por organizaciones reales.

C. Modelo de simuladores empresariales y laboratorios digitales

Un tercer enfoque relevante es la implementación de simuladores empresariales y laboratorios digitales. Universidades europeas y norteamericanas han desarrollado entornos de simulación donde los estudiantes toman decisiones estratégicas relacionadas con producción, marketing, finanzas y operaciones, observando en tiempo real el impacto de dichas decisiones en indicadores de desempeño.

Este modelo se alinea con la teoría del aprendizaje basado en problemas (Problem-Based Learning) y el enfoque de educación basada en competencias, donde el estudiante asume un rol activo en la resolución de escenarios empresariales complejos (Biggs & Tang, 2011) Como señalan los autores, el aprendizaje basado en problemas constituye el alineamiento perfecto: si el objetivo es que los estudiantes adquieran competencias profesionales, la estrategia más eficaz consiste en que actúen como profesionales en entornos supervisados.

Los laboratorios digitales, particularmente aquellos basados en entornos virtuales y herramientas tecnológicas interactivas, permiten trabajar con escenarios auténticos, análisis de datos y sistemas de toma de decisiones. De este modo, los estudiantes desarrollan no solo conocimiento declarativo, sino conocimiento funcionante (functioning knowledge), es decir, la capacidad de poner en práctica los saberes adquiridos en contextos profesionales realistas.

PLATAFORMAS DIGITALES EDUCATIVAS Y APRENDIZAJE CORPORATIVO

La transformación digital ha impactado de manera significativa los modelos tradicionales de enseñanza y capacitación, dando lugar a la consolidación de plataformas digitales educativas como instrumentos estratégicos tanto en el ámbito académico como en el corporativo. Estas plataformas no solo facilitan el acceso al conocimiento, sino que permiten estructurar procesos formativos orientados al desarrollo de competencias técnicas, estratégicas y operativas en entornos organizacionales dinámicos.

En el contexto de la economía digital, el aprendizaje continuo se ha convertido en un requisito esencial para la competitividad empresarial. Según el (World Economic Forum, 2025), el 50% de todos los empleados necesitará recualificación debido a la automatización y digitalización de procesos, y se estima que el 44% de las competencias requeridas en los puestos de trabajo habrá cambiado en 2025. En consecuencia, las organizaciones han migrado progresivamente hacia modelos de aprendizaje corporativo apoyados en tecnologías digitales. El informe documenta un aumento de cinco veces en la provisión empresarial de oportunidades de formación online, así como casos emblemáticos como la alianza entre AT&T y Udacity, que ha desarrollado 50 programas formativos y logrado más de 4.200 transiciones laborales exitosas mediante recualificación interna.

A. Evolución de las plataformas digitales educativas

Las plataformas digitales educativas surgieron inicialmente como sistemas de gestión del aprendizaje (Learning Management Systems – LMS), cuyo objetivo principal era administrar contenidos, evaluaciones y seguimiento académico. Estos sistemas se centraban en la distribución de información y la gestión administrativa del proceso educativo.

No obstante, la evolución tecnológica ha transformado estos entornos en ecosistemas digitales más complejos que integran contenidos interactivos, simuladores empresariales,

laboratorios virtuales, analítica de aprendizaje (learning analytics) e integración con herramientas empresariales reales.

De acuerdo con (Siemens, 2025) el aprendizaje en entornos digitales responde a principios del conectivismo, una teoría que reconoce que el conocimiento puede residir en dispositivos no humanos, como bases de datos y aplicaciones, y que el proceso de aprendizaje consiste fundamentalmente en establecer conexiones entre fuentes de información especializadas. Desde esta perspectiva, las plataformas modernas no solo distribuyen contenidos, sino que facilitan la interacción entre usuarios, datos y herramientas tecnológicas, generando experiencias formativas más dinámicas y aplicadas.

B. Diferenciación entre LMS tradicionales y plataformas de aprendizaje corporativo

Es importante distinguir entre los LMS académicos tradicionales y las plataformas de aprendizaje corporativo orientadas a la gestión empresarial.

Los LMS convencionales priorizan la organización de cursos, evaluaciones y seguimiento académico. Su enfoque principal es pedagógico y administrativo. En contraste, las plataformas de aprendizaje corporativo integran elementos estratégicos vinculados al desarrollo de competencias alineadas a objetivos organizacionales, capacitación basada en procesos empresariales reales, evaluación de desempeño vinculada a resultados y actualización continua conforme a cambios tecnológicos.

Según (Noe, 2017) el aprendizaje organizacional efectivo requiere sistemas que conecten la capacitación con la estrategia empresarial, permitiendo medir el impacto del aprendizaje en la productividad y la eficiencia operativa. El autor documenta cómo empresas como Verizon, Sonic Automotive y Farmers Insurance utilizan análisis de datos, realidad virtual y evaluaciones multinivel (reacción, aprendizaje, comportamiento y resultados) para determinar el retorno de la inversión en sus programas formativos. En este sentido, las plataformas corporativas incorporan indicadores de desempeño, rutas formativas personalizadas y módulos prácticos aplicados a escenarios reales.

C. Aprendizaje digital y desarrollo de competencias empresariales

La literatura contemporánea en educación superior y gestión del talento enfatiza la transición de modelos centrados en contenidos hacia modelos basados en competencias. (Biggs &

Tang, 2011) señalan que la alineación constructiva entre objetivos, actividades y evaluación es fundamental para garantizar aprendizaje significativo.

En el ámbito empresarial, esto implica que las plataformas digitales deben estructurarse de manera que definan competencias específicas (por ejemplo, gestión de proyectos, análisis financiero, gestión de procesos), incorporen actividades prácticas alineadas a dichas competencias y permitan evaluar el desempeño mediante indicadores objetivos. Los autores distinguen entre conocimiento declarativo (saber qué) y conocimiento funcionante (saber cómo aplicar), enfatizando que la formación profesional requiere desarrollar este último mediante experiencias de aprendizaje auténticas.

Las plataformas digitales modernas integran simuladores, estudios de caso interactivos y herramientas empresariales que permiten al usuario aplicar conceptos teóricos en contextos prácticos. Este enfoque reduce la brecha entre conocimiento académico y aplicación organizacional, fortaleciendo la empleabilidad y la productividad.

D. Integración de sistemas ERP como entornos de aprendizaje aplicado

En el contexto actual de transformación digital, las plataformas digitales educativas han evolucionado hacia modelos que integran herramientas empresariales reales dentro del proceso formativo, ampliando su alcance más allá de la simple gestión de contenidos hacia la simulación de procesos organizacionales complejos. En este marco, una de las tendencias más relevantes es la incorporación de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) como entornos de aprendizaje aplicado, articulados con los LMS y demás plataformas de aprendizaje corporativo previamente descritas.

Los sistemas ERP permiten la integración de procesos clave como finanzas, inventarios, recursos humanos, compras, ventas y gestión de proyectos en una única plataforma, lo que facilita una visión sistémica de la organización y genera escenarios formativos que reflejan la dinámica real de las empresas. Desde una perspectiva formativa, esta integración posibilita el desarrollo de competencias funcionales y estratégicas mediante la simulación y ejecución de procesos reales, reduciendo la brecha entre el conocimiento declarativo (saber qué) y el conocimiento funcionante (saber cómo aplicar) planteada por Biggs y Tang, al situar al estudiante frente a problemas auténticos y decisiones de carácter operativo y gerencial (Biggs & Tang, 2011)

Además, la utilización de ERP en entornos educativos se alinea con la teoría del aprendizaje experiencial, en tanto permite que el estudiante interactúe directamente con procesos organizacionales, tome decisiones basadas en datos y observe las consecuencias de sus acciones dentro de un entorno controlado, lo que incrementa el compromiso, la comprensión de la integración entre áreas y la transferencia al contexto profesional. Diversos estudios han documentado que la incorporación de sistemas ERP de código abierto en actividades prácticas mejora la comprensión de los procesos de negocio, la integración de sistemas y el desarrollo de habilidades analíticas y de toma de decisiones, consolidando su pertinencia como recurso dentro de las plataformas digitales de aprendizaje orientadas a la gestión y a las tecnologías de información.

En este contexto, los sistemas ERP de código abierto, como Odoo, ofrecen una alternativa flexible y escalable para la implementación de laboratorios académicos virtuales, al integrar funcionalidades empresariales reales con posibilidades de personalización, análisis de datos y adaptación pedagógica. En particular, Odoo ha servido de base para soluciones educativas especializadas que combinan la gestión académica (estudiantes, cursos, evaluaciones) con módulos empresariales (finanzas, inventarios, proyectos), como es el caso de distribuciones tipo OpenEduCat, lo que evidencia su potencial como plataforma para experiencias de aprendizaje aplicado en gestión empresarial y tecnologías de información. De este modo, la integración de un ERP de código abierto dentro del ecosistema de plataformas digitales educativas contribuye al desarrollo de competencias en gestión de procesos, análisis de datos y toma de decisiones basadas en información, consideradas críticas para responder a las demandas del entorno organizacional contemporáneo.

La pertinencia de integrar sistemas ERP de código abierto en entornos educativos se evidencia en estudios empíricos recientes. (Noroña & Janeth, 2019) en un caso aplicado al Instituto Tecnológico Superior Guayaquil, documenta que la implementación de la herramienta Odoo ERP permitió mejorar la gestión académica, optimizar procesos administrativos y fortalecer la toma de decisiones, mediante el desarrollo de módulos de matriculación en línea, sistemas de información referencial y sistemas de evaluación integrados. Estos resultados respaldan el potencial de Odoo como plataforma para innovar en la gestión educativa y como entorno de aprendizaje aplicado que articula competencias digitales, de gestión de procesos y de análisis de información en la educación superior.

En consecuencia, la integración de sistemas ERP como Odoo en plataformas digitales educativas debe analizarse no solo como oportunidad, sino también considerando sus limitaciones y requisitos de sostenibilidad. Experiencias previas con Odoo en educación superior en América Latina señalan que, aunque la herramienta mejora la integración de procesos y la gestión de información, su impacto formativo depende de contar con infraestructura estable, apoyo técnico especializado y actividades didácticas que vayan más allá de la mera demostración funcional del sistema (Noroña & Janeth, 2019); (Ramachandran & Thangamani, 2020).

ENFOQUES DE CAPACITACIÓN EMPRESARIAL

La capacitación empresarial constituye un componente fundamental en el desarrollo organizacional, ya que permite fortalecer las competencias del talento humano, mejorar el desempeño operativo y garantizar la adaptación de las organizaciones a entornos competitivos y en constante transformación. En el contexto actual, caracterizado por la digitalización de procesos y la globalización de los mercados, las empresas requieren modelos de capacitación estructurados que permitan desarrollar habilidades técnicas, gerenciales y estratégicas de manera continua.

Según (Noe, 2017) la capacitación empresarial es un proceso planificado mediante el cual las organizaciones facilitan el aprendizaje de competencias relacionadas con el trabajo, con el objetivo de mejorar el desempeño individual y organizacional. Este proceso no solo contribuye al desarrollo profesional del empleado, sino que también impacta directamente en la productividad, la eficiencia operativa y la competitividad empresarial.

A lo largo del tiempo, los enfoques de capacitación han evolucionado desde modelos tradicionales centrados en la transmisión de conocimientos hacia modelos integrales basados en competencias, tecnología y aprendizaje continuo.

A. Enfoque de capacitación mediante plataformas digitales integradas

Una evolución reciente en los modelos de capacitación empresarial es la implementación de plataformas digitales integradas que combinan elementos de aprendizaje basado en competencias, tecnología y experiencia práctica.

Estas plataformas permiten estructurar contenidos formativos alineados con procesos empresariales, integrar herramientas tecnológicas y monitorear el progreso del usuario mediante indicadores de desempeño. (Noe, 2017) documenta el uso creciente de sistemas de gestión del

aprendizaje (LMS), realidad virtual, realidad aumentada, inteligencia artificial y aprendizaje adaptativo en organizaciones como Farmers Insurance, BNSF Railway, Walmart, IBM, General Electric, Boeing y Deloitte.

Según el autor, el uso de sistemas digitales de capacitación permite mejorar la efectividad del aprendizaje al proporcionar retroalimentación inmediata, personalizar la experiencia formativa y facilitar la gestión del conocimiento organizacional. Ejemplos como el sistema adaptativo de Air Methods, que ajusta el contenido al conocimiento de cada piloto, o la plataforma de IBM Watson, que utiliza inteligencia artificial para coaching, ilustran el potencial de estas tecnologías.

Este enfoque resulta especialmente adecuado para organizaciones que buscan fortalecer sus capacidades internas mediante modelos estructurados, escalables y alineados con estándares de gestión.

B. Enfoque de aprendizaje experiencial

El aprendizaje experiencial constituye un enfoque que enfatiza la adquisición de conocimientos a través de la experiencia práctica. Según (Kolb, 1984) el aprendizaje se produce mediante un ciclo que incluye la experiencia concreta, la observación reflexiva, la conceptualización abstracta y la experimentación activa.

En el contexto empresarial, este enfoque se implementa mediante simulaciones empresariales, estudios de caso, proyectos aplicados y el uso de herramientas tecnológicas reales, este modelo permite desarrollar competencias prácticas y mejorar la capacidad de toma de decisiones, ya que los participantes aplican los conocimientos en escenarios similares a los del entorno laboral real. Los estilos de aprendizaje convergente y acomodador, caracterizados por la combinación de conceptualización abstracta con experimentación activa y experiencia concreta con experimentación activa respectivamente, son particularmente relevantes para el desarrollo de habilidades técnicas, de decisión y de acción en contextos organizacionales.

El aprendizaje experiencial es particularmente efectivo en áreas relacionadas con la gestión empresarial, la administración de proyectos y el uso de herramientas tecnológicas, donde la aplicación práctica resulta esencial.

2.2 MICROENTORNO

EDUCACIÓN SUPERIOR Y PROCESOS DE DIGITALIZACIÓN EN HONDURAS

En el contexto hondureño, la educación superior enfrenta el desafío de modernizar sus procesos académicos y administrativos en un entorno marcado por la transformación digital, la expansión de la educación en línea y la creciente demanda de competencias tecnológicas por parte del mercado laboral. Diversos informes sobre América Latina señalan que las instituciones de educación superior avanzan en la incorporación de tecnologías digitales, pero mantienen una brecha importante entre la relevancia estratégica que se asigna a la transformación digital y el nivel real de madurez y capacidad digital alcanzado. En particular, se ha identificado una “brecha de capacidades digitales” que limita el aprovechamiento pleno de las tecnologías en los procesos formativos. (Inter-American Development Bank, 2026)

En Honduras, si bien las universidades han incorporado plataformas académicas, sistemas de gestión universitaria y herramientas tecnológicas institucionales, persisten desafíos relacionados con la conectividad, la formación docente en competencias digitales y la articulación entre el uso de dichas tecnologías y el desarrollo de competencias prácticas alineadas con el mercado laboral. Organismos multilaterales han advertido que existe una distancia significativa entre las habilidades que el estudiantado adquiere en la formación universitaria y las competencias técnicas y digitales demandadas por el sector productivo, especialmente en países con brechas de infraestructura digital y limitaciones de recursos. (Banco Mundial, 2022)

En el caso de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, los lineamientos establecidos en el Plan Estratégico Institucional 2024–2027 enfatizan el uso estratégico de las Tecnologías de la Información como apoyo a la calidad académica y a la innovación educativa (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2024). Sin embargo, la incorporación tecnológica institucional no garantiza por sí misma experiencias formativas que simulen entornos empresariales integrados, particularmente en programas vinculados a la gestión y a los sistemas de información, donde el uso de plataformas aisladas o de carácter principalmente administrativo puede limitar el desarrollo de competencias para la toma de decisiones en contextos reales. (Inter-American Development Bank, 2021)

En Honduras, la educación superior se desarrolla en un contexto de transformaciones digitales aún desiguales, marcado por limitaciones de infraestructura, restricciones presupuestarias y brechas en las competencias digitales de estudiantes y docentes, lo que impacta la capacidad de

las universidades para integrar tecnologías en sus procesos formativos de manera sistemática. Diversos informes señalan que, aunque se han incorporado plataformas institucionales y servicios en línea, persiste una distancia importante entre el discurso de modernización y el uso efectivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como soporte de modelos pedagógicos activos y orientados a competencias, especialmente en instituciones públicas. En este escenario, la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, y en particular el Campus Cortés, enfrenta el desafío de consolidar estrategias de digitalización que no solo fortalezcan la gestión académica y administrativa, sino que también generen entornos de aprendizaje que articulen teoría y práctica mediante herramientas tecnológicas integradas, lo cual resulta crítico para carreras vinculadas a la gestión empresarial y los sistemas de información.

FORMACIÓN EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PRÁCTICAS

La carrera de Informática Administrativa se orienta a la formación de profesionales capaces de integrar conocimientos tecnológicos y administrativos para la gestión eficiente de procesos organizacionales, articulando la comprensión de los sistemas de información con el análisis y rediseño de procesos de negocio. Su perfil profesional combina competencias en sistemas de información, análisis de procesos, gestión empresarial y uso estratégico de tecnologías digitales como apoyo a la planeación, la operación y la toma de decisiones en contextos organizacionales.

En el contexto actual de transformación digital, el perfil del egresado demanda no solo dominio conceptual de herramientas tecnológicas, sino también la capacidad de interactuar con sistemas integrados que articulen áreas funcionales como finanzas, inventario, ventas, recursos humanos y logística, bajo esquemas de información en tiempo real. La gestión empresarial contemporánea se sustenta crecientemente en plataformas ERP y otros sistemas de gestión que permiten centralizar información, automatizar procesos y dar seguimiento integrado al desempeño organizacional, lo que exige profesionales con experiencia práctica en entornos digitales que se aproximen a la realidad de las empresas. (Sánchez Arenas, Valdés Beconco, & Velasteguí López, 2019)

No obstante, en muchos programas académicos, la formación tecnológica tiende a concentrarse en aspectos teóricos o en el uso de herramientas aisladas, sin integrar de manera estructurada experiencias que simulen el funcionamiento completo de una organización

digitalizada. Esta situación puede generar una brecha entre los conocimientos adquiridos en el aula y las competencias operativas requeridas en el mercado laboral, particularmente en lo referente a la comprensión de procesos integrados, el uso de indicadores de gestión y la interpretación de información generada por sistemas empresariales (Osinuga, Adegoke, Balogun, & Aladeselu, 2022)

En consecuencia, fortalecer el desarrollo de competencias prácticas en la carrera de Informática Administrativa implica incorporar estrategias formativas que permitan a los estudiantes experimentar la integración de procesos organizacionales mediante el uso de sistemas tecnológicos aplicados, tales como plataformas ERP educativas, casos de negocio simulados y proyectos de análisis de procesos basados en datos reales o semi realistas. Este enfoque contribuye a consolidar habilidades técnicas, analíticas y de gestión que resultan esenciales para el desempeño profesional en entornos empresariales digitalizados, al tiempo que favorece el desarrollo de competencias transversales como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico (Morales Castro, Zozaya Salas, Rojo Lopez, & Torres Balcazar, 2015)

La carrera de Informática Administrativa tiene como propósito formar profesionales capaces de integrar el conocimiento de los procesos empresariales con el uso estratégico de los sistemas de información, sin embargo, la experiencia formativa se ha centrado predominantemente en enfoques teóricos y en el uso fragmentado de herramientas tecnológicas, lo que limita el desarrollo de competencias prácticas avanzadas. Aunque el plan de estudios incorpora asignaturas relacionadas con administración, contabilidad, tecnologías de la información y sistemas de gestión, estas se abordan con frecuencia como unidades aisladas, dificultando que el estudiante comprenda la lógica de integración de procesos que caracteriza a las organizaciones contemporáneas basadas en datos y plataformas digitales. Desde la perspectiva del enfoque por competencias, esto evidencia la necesidad de incorporar experiencias de aprendizaje que permitan al estudiante asumir un rol activo en la gestión de procesos empresariales dentro de entornos tecnológicos integrados, de manera que desarrolle habilidades para el análisis de información, la toma de decisiones y la comprensión sistémica de la organización, coherentes con las exigencias del mercado laboral actual.

BRECHA ENTRE LA FORMACIÓN ACADÉMICA Y LOS ENTORNOS REALES DE GESTIÓN EMPRESARIAL

En la carrera de Informática Administrativa, la brecha entre la formación académica y los entornos reales de gestión empresarial se manifiesta, principalmente, en la limitada exposición de los estudiantes a sistemas integrados que reproduzcan la dinámica de una organización contemporánea. Aunque los planes de estudio incluyen asignaturas sobre procesos administrativos, sistemas de información y herramientas tecnológicas, estas suelen abordarse de manera fragmentada, lo que dificulta que el estudiante visualice la interdependencia entre las distintas áreas funcionales de la empresa y cómo las decisiones en un proceso impactan a otros subsistemas organizacionales. Esta fragmentación contrasta con la realidad de las organizaciones, donde la información circula de forma integrada y los procesos se gestionan de manera articulada mediante plataformas tecnológicas.

Desde la perspectiva del mercado laboral, los empleadores demandan cada vez más profesionales con experiencia práctica en el uso de sistemas empresariales que integren procesos de finanzas, inventarios, ventas, recursos humanos y logística, así como capacidades para interpretar información en tiempo real y apoyar la toma de decisiones. Sin embargo, diversos estudios señalan que la educación superior tiende a privilegiar enfoques teóricos sobre la gestión y la tecnología, con escasas oportunidades para que los estudiantes interactúen con sistemas de planificación de recursos empresariales en contextos simulados o reales. Esta disociación entre teoría y práctica repercute en la empleabilidad de los egresados y en su capacidad de adaptación a entornos organizacionales digitalizados.

En este contexto, la ausencia de entornos académicos que simulen de manera integral la operación de una organización basada en sistemas de información integrados se convierte en un factor crítico que amplía la brecha entre la formación universitaria y las exigencias del entorno profesional. La implementación de laboratorios virtuales basados en sistemas ERP de tipo open source representa una oportunidad para reducir dicha brecha, al permitir que los estudiantes experimenten, de forma guiada, la gestión de procesos empresariales en un entorno tecnológico similar al utilizado en las organizaciones reales. Esta línea de acción se alinea con las recomendaciones internacionales que enfatizan la necesidad de fortalecer las competencias prácticas y digitales en la educación superior para responder a los desafíos de la economía del conocimiento. (Sánchez Arenas, Valdés Beconco, & Velasteguí López, 2019).

2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

TEORÍA DE LA ADOPCIÓN TECNOLÓGICA

La teoría de la adopción tecnológica se ocupa de comprender los factores que influyen en que una tecnología sea aceptada e integrada de manera efectiva y sostenida en la práctica de los usuarios, considerando no solo las características técnicas del sistema, sino también las percepciones individuales, las condiciones organizacionales y las influencias sociales que rodean su implementación. En el ámbito de la educación superior, diversos estudios han mostrado que la adopción de tecnologías educativas es un proceso multifactorial donde intervienen expectativas de desempeño, esfuerzo percibido, apoyo institucional y contexto social, los cuales interactúan para determinar la intención de uso y el uso real de las herramientas digitales por parte de estudiantes y docentes. (Davis, 1989) (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003).

El Technology Acceptance Model (TAM) se fundamenta conceptualmente en la Teoría de la Acción Razonada, la cual sostiene que la conducta de un individuo está precedida por su intención conductual, determinada por sus actitudes y normas subjetivas (FishBein & Ajzen, 1975).

Para operacionalizar el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) dentro del contexto del laboratorio académico basado en ODOO, se estructuró un proceso metodológico que integra la recopilación de datos, la medición de dimensiones clave y la utilización de resultados para la toma de decisiones en la gestión de TI. Este proceso se detalla en la siguiente figura:

Figura 1 Etapas del proceso de medición del TAM, desde la recopilación hasta la acción



Nota. La figura muestra las etapas del proceso de medición del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), integrando la recopilación de datos, el análisis de percepciones de utilidad y facilidad de uso, la interpretación de resultados y la generación de acciones orientadas al fortalecimiento de la aceptación tecnológica dentro del entorno académico.

El proceso inicia con la aplicación de un cuestionario TAM adaptado al laboratorio Odoo, estructurado en cuatro dimensiones: utilidad percibida, facilidad de uso, actitud e intención de uso. Los ítems, diseñados en escala Likert, se aplicaron de forma anónima tras prácticas clave en el ERP.

Los datos fueron analizados mediante promedios por dimensión y pruebas de confiabilidad, permitiendo identificar áreas críticas y niveles de aceptación. Los resultados orientan decisiones de gestión de TI, como ajustes en la configuración, mejora de guías y planificación de capacitaciones específicas.

A partir de este marco, (Davis, 1989). Que adopta el modelo al contexto de los sistemas de

información, proponiendo que la intención de uso de una tecnología depende principalmente de la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida.

Investigaciones posteriores han ampliado el TAM incorporando otros factores que permiten explicar de forma más completa la adopción tecnológica en contextos reales, especialmente en entornos organizacionales y educativos complejos. (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). Entre estos aportes destaca la Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT), propuesta por Venkatesh et al., que integra constructos como la expectativa de desempeño, la expectativa de esfuerzo, la influencia social y las condiciones facilitadoras, los cuales afectan tanto la intención de uso como el uso efectivo de los sistemas de información. (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003)

En el contexto de la educación superior, estos modelos de adopción tecnológica permiten analizar cómo estudiantes y docentes incorporan plataformas digitales como sistemas de gestión del aprendizaje, herramientas colaborativas o aplicaciones especializadas para la gestión empresarial, considerando tanto sus percepciones individuales como las condiciones institucionales que rodean su uso. La evidencia empírica muestra que la intención de uso y el uso efectivo de tecnologías educativas aumentan cuando los usuarios perciben que las herramientas mejoran su rendimiento académico, son relativamente fáciles de utilizar y se integran de manera coherente con las actividades de enseñanza-aprendizaje respaldadas por apoyo y recursos adecuados.

Aplicada al contexto de esta investigación, la teoría de la adopción tecnológica permite sustentar que la implementación de un laboratorio virtual basado en ERP Odoo no dependerá únicamente de la disponibilidad técnica del sistema, sino de la utilidad y la facilidad de uso percibidas por los estudiantes, así como de las condiciones institucionales que faciliten su empleo. En consecuencia, el diseño del laboratorio debe considerar estrategias como la capacitación inicial, la provisión de materiales de apoyo, el acompañamiento docente y la integración del ERP en actividades de aula significativas, de manera que se incremente la intención de uso y se favorezca un uso sostenido de la plataforma como herramienta para el desarrollo de competencias prácticas en gestión empresarial y sistemas de información (Davis, 1989) (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003)

TEORÍA DEL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL

El aprendizaje experiencial, desarrollado principalmente por David A. Kolb, plantea que el aprendizaje es un proceso mediante el cual el conocimiento se genera a partir de la transformación de la experiencia, es decir, a través de la participación del estudiante en situaciones concretas y la reflexión sistemática sobre ellas. Este enfoque se distancia de modelos centrados exclusivamente en la memorización y la transmisión unidireccional de contenidos, y promueve la adquisición de conocimientos mediante la acción, la resolución de problemas y la toma de decisiones en contextos que se asemejan a los del entorno profesional, lo que le ha dado especial relevancia en la educación superior orientada al desarrollo de competencias.

El modelo de Kolb se estructura en un ciclo compuesto por cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa, que se suceden de manera continua en el proceso de aprendizaje. En la experiencia concreta, el estudiante se involucra directamente en una actividad práctica; en la observación reflexiva analiza lo ocurrido y contrasta los resultados con sus conocimientos previos; en la conceptualización abstracta integra marcos teóricos que explican la experiencia; y en la experimentación activa aplica nuevamente lo aprendido en situaciones similares o nuevas, consolidando el aprendizaje mediante la práctica (Kolb, 1984)

En el marco de la educación superior, el aprendizaje experiencial se ha consolidado como una estrategia clave para vincular la formación académica con el desarrollo de competencias profesionales, al permitir que los estudiantes integren teoría y práctica mediante su participación en actividades auténticas y contextualizadas. Diversos trabajos destacan que la incorporación de proyectos, simulaciones, estudios de caso y experiencias en entornos que reproducen condiciones del mundo laboral favorece el desarrollo de habilidades como el análisis de información, la resolución de problemas complejos y la toma de decisiones, consideradas esenciales en contextos organizacionales caracterizados por la transformación digital.

Figura 2 Ciclo Kolb aplicado a la teoría de aprendizaje experiencial



Nota. La figura representa la aplicación del modelo de aprendizaje experiencial de David A. Kolb al diseño del laboratorio virtual académico basado en Odoo, integrando experiencias prácticas, simulación de procesos empresariales y fortalecimiento de competencias profesionales en estudiantes de Informática Administrativa.

TEORÍA DE COMPETENCIAS

La teoría de competencias surge como respuesta a la necesidad de articular la formación académica con las demandas reales del entorno profesional, desplazando el énfasis desde la simple transmisión de contenidos hacia el desarrollo integrado de conocimientos, habilidades y actitudes que permitan un desempeño idóneo en contextos específicos (Díaz Barriga, 2011). Desde el enfoque socioformativo propuesto por Tobón, las competencias se conciben como procesos complejos de desempeño que integran diversos saberes: saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir, movilizados de manera pertinente para resolver problemas y actuar con idoneidad en situaciones reales. (Tobon , 2008)

En la educación superior, la formación basada en competencias busca asegurar que los

estudiantes desarrollen capacidades transferibles al entorno laboral, tales como el análisis de información, la resolución de problemas complejos, la toma de decisiones y el uso pertinente de herramientas tecnológicas especializadas (Alegre & Kwan, 2020). En esta perspectiva, el diseño curricular, las estrategias didácticas y los mecanismos de evaluación se orientan hacia resultados de aprendizaje formulados como competencias, de manera que el énfasis se sitúa en lo que el estudiante es capaz de demostrar en situaciones auténticas de desempeño, más que en la mera acumulación de contenidos (Tobon , 2008).

En el diseño curricular universitario, autores como Biggs destacan la importancia del alineamiento constructivo, entendiendo que los resultados de aprendizaje formulados como competencias deben estar coherentemente vinculados con las actividades de enseñanza y con los criterios e instrumentos de evaluación. Este enfoque implica que los estudiantes desarrollan competencias cuando participan en tareas auténticas que exigen movilizar conocimientos, habilidades y actitudes en situaciones similares a las profesionales, y cuando dichas tareas son evaluadas mediante evidencias claras de desempeño que permiten valorar el nivel de logro alcanzado (Biggs & Tang, 2011).

En el contexto de esta investigación, la teoría de competencias proporciona el marco formativo que orienta la integración de un laboratorio virtual basado en ERP Odoo en el currículo de Informática Administrativa, al concebir el uso del sistema como un medio para movilizar de manera integrada conocimientos, habilidades y actitudes en situaciones que simulan la realidad organizacional (Tobon , 2008). De este modo, el diseño de actividades, casos y evaluaciones asociadas al laboratorio busca evidenciar el desarrollo de competencias prácticas en gestión de procesos empresariales y sistemas de información, en coherencia con los principios del enfoque por competencias y del alineamiento constructivo en educación superior (Biggs & Tang, 2011).

Tabla 1 Articulación de teorías de sustento con la propuesta de laboratorio virtual Odoo

Teoría/Autor	¿Qué explica?	¿Qué justifica en la tesis?	Para la propuesta ERP Odoo
TAM/UTAUT (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2003)	Factores que influyen en la aceptación y uso de una tecnología (utilidad percibida, facilidad de uso, influencia social y condiciones facilitadoras).	Analizar y considerar las condiciones necesarias para que los estudiantes acepten "realmente" utilizar el laboratorio virtual y el ERP Odoo como parte de su proceso formativo.	Diseño de un laboratorio donde Odoo sea percibido como útil para desarrollar competencias y suficientemente fácil de usar, con apoyo docente, recursos y condiciones institucionales que favorezcan su adopción.
Aprendizaje Experiencial, Kolb (1984)	Cómo se aprende a partir de la experiencia, a través del ciclo: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa.	Sustentar el énfasis en el aprendizaje práctico mediante actividades que permitan a los estudiantes aprender gestionando procesos empresariales reales o simulados dentro del ERP.	Uso de Odoo en actividades que generen experiencias concretas (operar procesos), espacios de reflexión sobre resultados, conexión con teoría de gestión y nuevas iteraciones de práctica en el laboratorio virtual.
Biggs y Tang (2011) – Alineamiento constructivo por competencias	La coherencia entre resultados de aprendizaje (competencias), actividades de enseñanza y evaluación auténtica en educación superior.	Dar soporte a la coherencia pedagógica del diseño del laboratorio, asegurando que los resultados de aprendizaje se formulen como competencias y que las actividades y evaluaciones con el ERP estén alineadas con ellas.	Diseño del laboratorio virtual definiendo competencias específicas (gestión de procesos, análisis de información, toma de decisiones) y tareas en Odoo que las evidencien, con criterios e instrumentos de evaluación acordes.

Nota. La tabla presenta la relación entre los principales referentes teóricos que sustentan la investigación, los aspectos conceptuales que explican, su contribución al desarrollo del estudio y su aplicación dentro de la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo para la

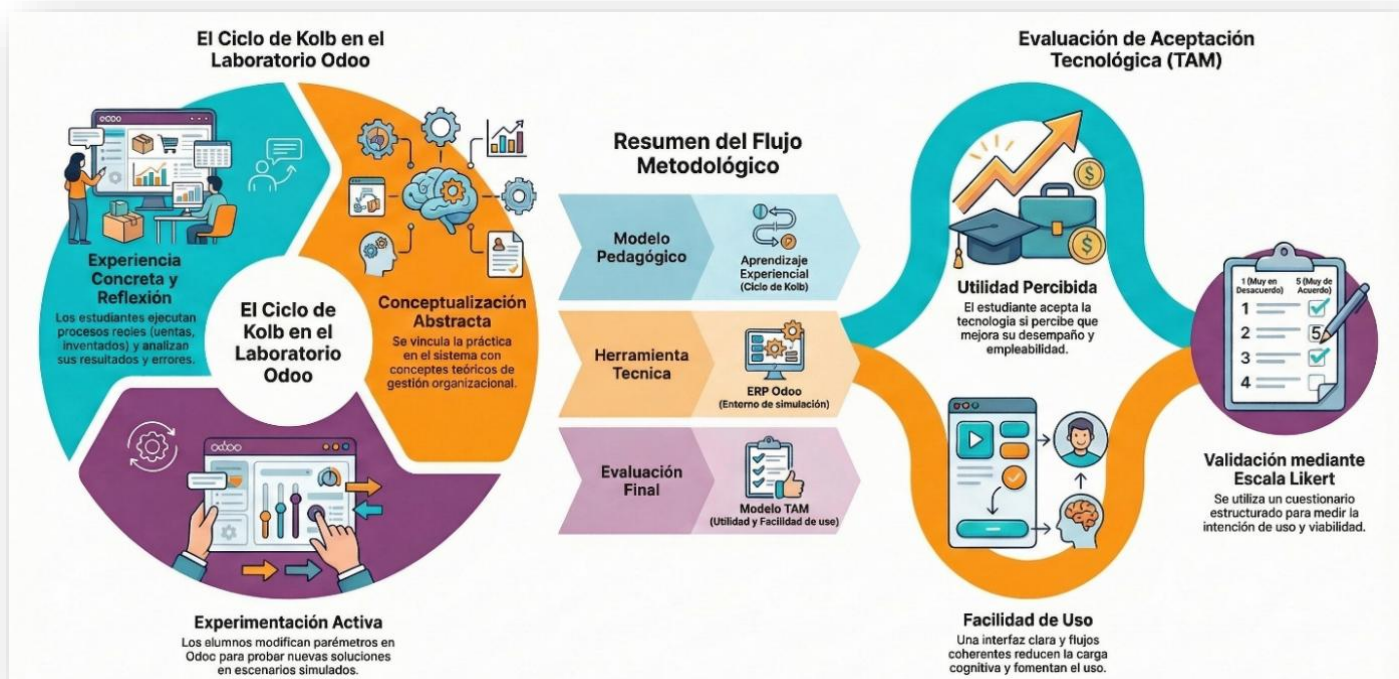
carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

La tabla evidencia la articulación entre los fundamentos teóricos y los componentes de la propuesta, mostrando cómo cada teoría contribuye a justificar elementos específicos del laboratorio virtual académico. El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM/UTAUT) sustenta la valoración y adopción de la plataforma por parte de los usuarios; el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb fundamenta el desarrollo de actividades prácticas basadas en simulación empresarial; y el alineamiento constructivo de Biggs y Tang respalda la coherencia entre competencias, actividades de aprendizaje y mecanismos de evaluación. En conjunto, estos referentes proporcionan la base conceptual que orienta el diseño pedagógico, tecnológico y operativo del laboratorio virtual ERP Odoo.

ESQUEMA GRÁFICO INTEGRADOR DE METODOLOGÍAS.

La siguiente Ilustración presenta el modelo conceptual que integra las teorías de aprendizaje experiencial de Kolb y el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) dentro del contexto del laboratorio virtual basado en ERP Odoo. El ciclo de Kolb estructura el proceso pedagógico mediante experiencias prácticas en el sistema ERP, mientras que el modelo TAM permite evaluar la percepción de utilidad, facilidad de uso e intención de uso por parte de los estudiantes. Esta integración permite analizar simultáneamente el proceso de aprendizaje y la aceptación tecnológica del laboratorio, generando evidencia para la mejora continua del entorno educativo.

Figura 3 Modelo conceptual de integración pedagógica y tecnológica del laboratorio ERP basado en Odoo.



Nota. La figura presenta una síntesis de la integración entre el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, el sistema ERP Odoo y el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) dentro de la propuesta del laboratorio virtual académico. El proceso inicia con la participación de los estudiantes en escenarios empresariales simulados desarrollados en Odoo, donde aplican las etapas del ciclo de Kolb mediante experiencias prácticas, reflexión sobre los resultados obtenidos, conceptualización de los procesos empresariales y experimentación de nuevas soluciones.

Asimismo, la figura muestra cómo la experiencia de uso del laboratorio es valorada mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), considerando dimensiones como la utilidad percibida y la facilidad de uso, evaluadas a través de una escala tipo Likert. Esta integración permite vincular el proceso de aprendizaje práctico con la valoración de la aceptación tecnológica de la propuesta, proporcionando una visión general del enfoque pedagógico, tecnológico y metodológico que sustenta el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

2.4 ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS

DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE EXPERIENCIAL (CICLO DE KOLB) APLICADO A PRÁCTICAS CON ODOO.

El Aprendizaje Experiencial, formulado por David A. Kolb (1984), concibe el aprendizaje como un proceso mediante el cual el conocimiento se construye a partir de la transformación de la experiencia, organizado en un ciclo de cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. En lugar de una recepción pasiva de contenidos, este enfoque plantea que el estudiante aprende mejor cuando actúa en situaciones reales o simuladas, reflexiona sobre lo vivido, formula explicaciones teóricas y vuelve a aplicar lo aprendido en nuevos escenarios (Kolb, 1984).

En un laboratorio virtual basado en Odoo, la experiencia concreta ocurre cuando el estudiante ejecuta procesos empresariales dentro del ERP, como registrar ventas, gestionar inventarios o emitir reportes financieros; la observación reflexiva se produce al analizar los resultados y errores de esas operaciones; la conceptualización abstracta permite vincular lo ocurrido en el sistema con conceptos de gestión y de sistemas de información, y la experimentación activa se materializa cuando el estudiante modifica parámetros o estrategias en Odoo para probar nuevas soluciones. De este modo, el laboratorio ERP se configura como un entorno de aprendizaje experiencial estructurado, que favorece el desarrollo de pensamiento sistémico, análisis crítico y toma de decisiones basada en datos en estudiantes de Informática Administrativa (Everman & Jewer , 2016).

Desde esta perspectiva, la integración de Odoo en la formación universitaria no se limita al uso instrumental de un software, sino que se convierte en un mediador pedagógico que permite al estudiante recorrer de manera intencional el ciclo de Kolb, conectando las operaciones realizadas en el sistema con problemáticas reales de gestión organizacional y con los retos de la transformación digital contemporánea (Kolb, 1984); (Everman & Jewer , 2016). Esto refuerza la pertinencia de diseñar actividades prácticas, guías de reflexión y evaluaciones alineadas con el modelo experiencial, de modo que el laboratorio virtual contribuya efectivamente al desarrollo de competencias profesionales transferibles al entorno empresarial.

DEFINICIÓN DEL MODELO TAM (PERCEIVED USEFULNESS, EASE OF USE) PARA EL LABORATORIO.

El Modelo de Aceptación Tecnológica (Technology Acceptance Model – TAM) fue desarrollado por Fred D. Davis en 1989 para explicar los factores que determinan la adopción y el

uso de sistemas de información. Este modelo, ampliamente validado en contextos organizacionales y educativos, plantea que la aceptación de una tecnología depende principalmente de dos creencias: la utilidad percibida (Perceived Usefulness) y la facilidad de uso percibida (Perceived Ease of Use) (Davis, 1989). La utilidad percibida se define como el grado en que una persona cree que usar un sistema mejorará su desempeño, mientras que la facilidad de uso percibida alude al grado en que considera que el uso del sistema será libre de esfuerzo significativo.

En el contexto del laboratorio virtual basado en ERP Odoo, la utilidad percibida se refleja en la medida en que los estudiantes consideran que trabajar con el ERP contribuye a su formación profesional, mejora su comprensión de los procesos empresariales e incrementa sus competencias prácticas en gestión organizacional y sistemas de información. Si las actividades en ERP Odoo les permiten conectar la teoría con situaciones de negocio reales y perciben que esto mejora su empleabilidad, la utilidad percibida tenderá a ser alta y aumentará su disposición a usar el laboratorio de forma recurrente.

La facilidad de uso percibida se relaciona con la claridad de la interfaz, la coherencia de los flujos de trabajo, la disponibilidad de ayuda contextual y la estabilidad del sistema al interactuar con el laboratorio ERP. Según el modelo TAM, cuanto más sencillo e intuitivo resulte operar los módulos de ERP Odoo, menor será la carga cognitiva asociada al manejo de la plataforma y mayor será la probabilidad de que los estudiantes desarrollen actitudes favorables hacia su uso continuado, influyendo además la facilidad de uso percibida de manera indirecta en la utilidad percibida (Davis, 1989).

En estudios realizados en educación superior, el TAM se ha utilizado para evaluar la aceptación de plataformas de gestión del aprendizaje, sistemas académicos y herramientas digitales especializadas, confirmando que la utilidad y la facilidad de uso percibidas son predictores significativos de la intención de uso de los estudiantes. Aplicado al laboratorio virtual con ERP Odoo, este modelo permite analizar la viabilidad de la propuesta más allá de su diseño técnico y pedagógico, incorporando la percepción de los usuarios finales respecto a la pertinencia y usabilidad del ERP como entorno de aprendizaje. De este modo, el TAM complementa el enfoque de aprendizaje experiencial basado en el ciclo de Kolb, al aportar una dimensión conductual sobre la adopción tecnológica que resulta clave para garantizar la sostenibilidad académica del laboratorio

MODELO DE APRENDIZAJE EXPERIENCIAL DE KOLB

El modelo de aprendizaje experiencial de Kolb constituye la base pedagógica para el diseño del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, al orientar la transición desde contenidos teóricos hacia experiencias de aprendizaje aplicadas en contextos de simulación empresarial. En este entorno, los estudiantes interactúan con procesos integrados de gestión comercial, inventarios, facturación y administración de información organizacional, convirtiendo los conceptos abordados en clase en actividades prácticas de operación dentro de un sistema ERP.

A partir de estas experiencias concretas, el laboratorio facilita la observación y el análisis de las acciones realizadas en Odoo, permitiendo al estudiante reflexionar sobre los resultados obtenidos, las decisiones tomadas y su relación con los contenidos teóricos de la asignatura. Este proceso de observación reflexiva contribuye a identificar aciertos, errores y oportunidades de mejora en la gestión de procesos empresariales simulados.

A partir de este proceso reflexivo, el estudiante puede construir explicaciones más elaboradas sobre el funcionamiento de los procesos organizacionales integrados y sobre el papel de los sistemas ERP en la gestión empresarial, avanzando hacia una conceptualización más sólida de los contenidos. Finalmente, el laboratorio favorece la experimentación activa al permitir ajustar parámetros, repetir actividades y explorar nuevos escenarios de simulación, cerrando el ciclo de Kolb mediante la aplicación de lo aprendido en nuevas experiencias de uso del sistema.

De esta manera, el laboratorio virtual ERP Odoo no solo opera como una herramienta tecnológica, sino también como un entorno pedagógico intencionalmente estructurado para desarrollar las cuatro etapas del aprendizaje experiencial de Kolb. Esto favorece un aprendizaje más activo, contextualizado y coherente con las demandas de la gestión empresarial en entornos digitalizados.

Con el propósito de representar la aplicación pedagógica del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb dentro del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, se presenta la siguiente figura, la cual ilustra la relación entre las cuatro etapas del ciclo experiencial y las actividades prácticas desarrolladas por los estudiantes en entornos de simulación empresarial. La integración de estas etapas permite estructurar experiencias formativas orientadas al aprendizaje activo, la comprensión de procesos organizacionales y el fortalecimiento de competencias digitales aplicadas en contextos de gestión empresarial digitalizada.

El **Ciclo de Kolb** en el **Laboratorio ERP Odoo**: Formación Práctica para la Era Digital

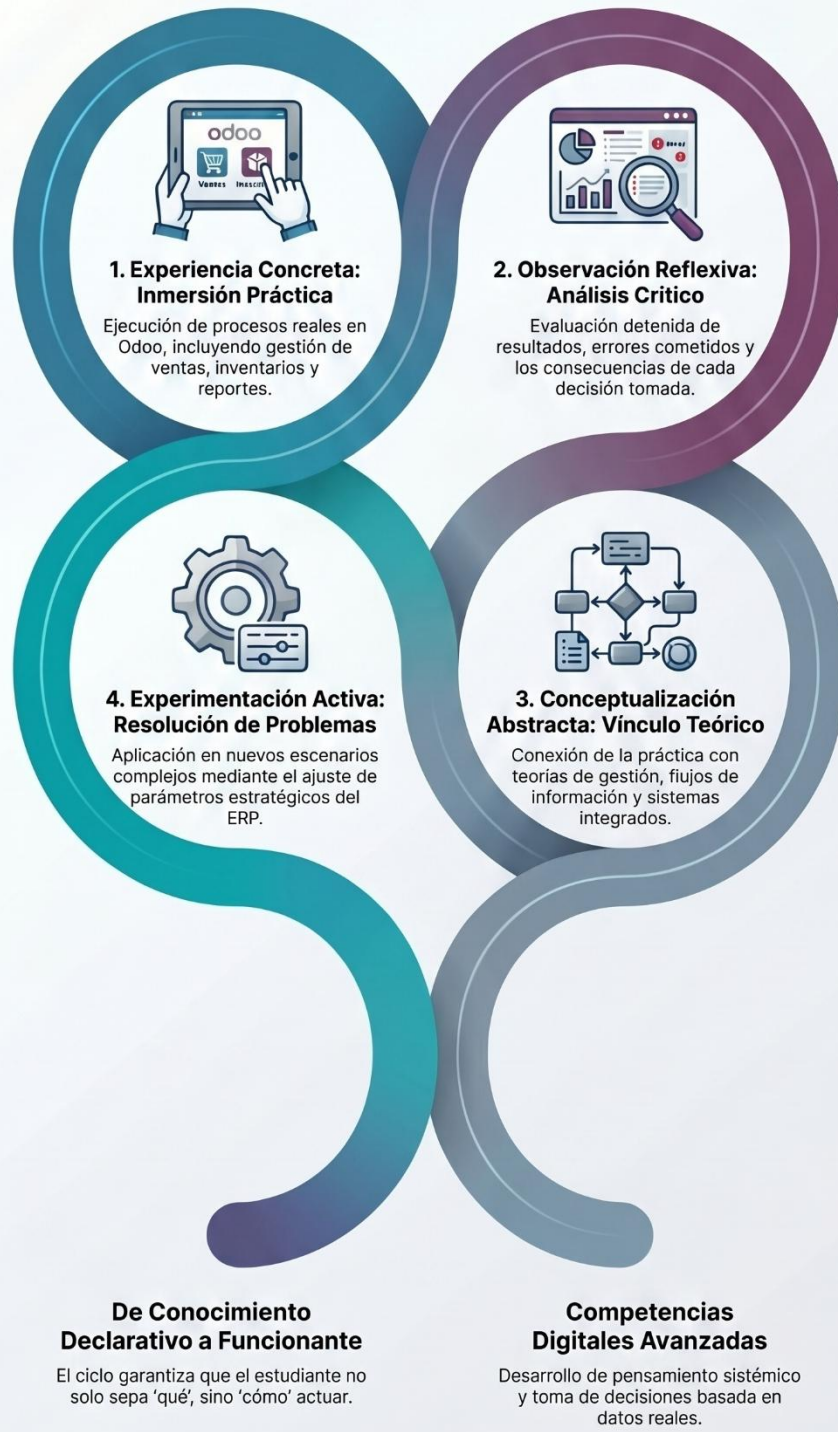


Figura 4 Ciclo de KOLB en el laboratorio ERP Odoo

Nota. La figura representa la aplicación del ciclo de aprendizaje experiencial de David A. Kolb en el laboratorio virtual académico basado en Odoo, integrando experiencias prácticas, análisis reflexivo y simulación de procesos empresariales orientados al fortalecimiento de competencias digitales y profesionales.

La figura evidencia cómo el laboratorio virtual ERP Odoo articula las etapas del ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb mediante actividades orientadas a la práctica, el análisis crítico, la comprensión conceptual y la experimentación aplicada. Este enfoque favorece que el estudiante no solo adquiera conocimientos teóricos relacionados con la gestión empresarial y los sistemas ERP, sino que también desarrolle capacidades para interpretar información, tomar decisiones y resolver situaciones dentro de escenarios organizacionales simulados.

Asimismo, la integración del modelo de Kolb con tecnologías empresariales contribuye al fortalecimiento de competencias digitales y pensamiento sistémico, permitiendo aproximar el proceso formativo a dinámicas operativas similares a las presentes en entornos laborales contemporáneos. En este sentido, el laboratorio virtual se configura como una estrategia pedagógica orientada a fortalecer la relación entre teoría y práctica mediante experiencias de aprendizaje contextualizadas y alineadas con las exigencias de la transformación digital.

2.5 ANTECEDENTES DE LAS METODOLOGÍAS

ANTECEDENTES DEL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL (KOLB)

Desde su formulación en 1984, la teoría del Aprendizaje Experiencial de Kolb ha sido ampliamente aplicada en educación superior, particularmente en disciplinas orientadas a la gestión empresarial, ingeniería, salud y administración de tecnologías, mostrando su utilidad para vincular teoría y práctica en contextos formativos profesionales. Diversas investigaciones han confirmado que los entornos de aprendizaje basados en experiencias estructuradas favorecen el desarrollo de competencias prácticas, pensamiento crítico y capacidad de resolución de problemas complejos (Everman & Jewer , 2016); (O'Toole, 2007)

En programas de administración y negocios, el enfoque experiencial se ha incorporado mediante simuladores empresariales, laboratorios financieros, estudios de caso interactivos y plataformas ERP académicas, permitiendo que el estudiante experimente la integración de procesos organizacionales y fortalezca la comprensión sistémica de la empresa. Estudios empíricos

reportan que los estudiantes que participan en experiencias de simulación y uso de sistemas empresariales presentan mayor retención del conocimiento y mejor transferencia al entorno laboral en comparación con modelos tradicionales centrados exclusivamente en clases magistrales.

En el ámbito tecnológico, la aplicación del ciclo de Kolb ha demostrado ser especialmente pertinente en la formación relacionada con sistemas de información y gestión digital, donde la interacción directa con herramientas reales resulta indispensable. Investigaciones en universidades europeas y norteamericanas han documentado que la incorporación de laboratorios digitales estructurados bajo el enfoque experiencial incrementa la percepción de preparación profesional y la confianza de los estudiantes para operar sistemas empresariales en contextos reales (Everman & Jewer , 2016)

Asimismo, la literatura señala que el aprendizaje experiencial favorece el desarrollo del denominado conocimiento funcionante la capacidad de aplicar conceptos teóricos en situaciones auténticas, aspecto fundamental en carreras vinculadas a la gestión de tecnologías de información (Biggs & Tang, 2011); (Kolb, 1984). Estos antecedentes respaldan la pertinencia de utilizar el ciclo de Kolb como fundamento pedagógico para el diseño del laboratorio virtual basado en Odoo, al proporcionar una estructura metodológica que integra práctica, reflexión y conceptualización en torno a procesos empresariales gestionados mediante un sistema ERP académico.

ANTECEDENTES DEL MODELO TAM

El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) ha sido uno de los marcos teóricos más utilizados para analizar la adopción de tecnologías de información en contextos organizacionales y educativos. Desde su introducción por (Davis, 1989). El modelo ha sido validado en múltiples estudios empíricos relacionados con sistemas ERP, plataformas de e-learning, aplicaciones móviles educativas y sistemas de gestión académica.

En el ámbito universitario, investigaciones basadas en TAM han demostrado que la percepción de utilidad y facilidad de uso son variables determinantes en la adopción de plataformas virtuales. Estudios aplicados a sistemas ERP académicos han identificado que, cuando los estudiantes perciben que el uso del sistema mejora su comprensión de procesos empresariales y fortalece su empleabilidad, aumenta significativamente su intención de uso.

Asimismo, investigaciones recientes han extendido el modelo TAM incorporando variables adicionales como confianza, soporte institucional y experiencia previa con tecnología;

sin embargo, las dos variables centrales continúan siendo predictores robustos de aceptación tecnológica. En entornos educativos, se ha evidenciado que la complejidad percibida del sistema puede generar resistencia inicial, lo que subraya la importancia de diseñar experiencias formativas acompañadas de orientación y soporte pedagógico.

En contextos de implementación de ERP en educación superior, el modelo TAM ha permitido identificar factores críticos para el éxito de proyectos académicos basados en plataformas empresariales, destacando la necesidad de garantizar interfaces comprensibles, actividades estructuradas y vinculación clara entre el uso del sistema y el desarrollo de competencias profesionales. Estos antecedentes justifican la aplicación del modelo TAM en el presente trabajo, ya que permitirá evaluar la aceptación del laboratorio virtual basado en ERP Odoo desde la perspectiva de los estudiantes, complementando el enfoque pedagógico experiencial con un análisis conductual de adopción tecnológica.

2.6 ANÁLISIS CRÍTICO DE LA METODOLOGÍAS

ANÁLISIS CRÍTICO DE LA APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL (KOLB)

El Aprendizaje Experiencial presenta como principal fortaleza su capacidad para integrar teoría y práctica dentro de un proceso estructurado, lo que ha demostrado favorecer el desarrollo de competencias profesionales en educación superior (Kolb, 1984); (Biggs & Tang, 2011). En el contexto del laboratorio virtual basado en ERP Odoo, el ciclo de Kolb permite diseñar actividades donde el estudiante no solo ejecuta procesos técnicos dentro del ERP, sino que reflexiona sobre sus decisiones, comprende su impacto organizacional y experimenta nuevamente con variaciones estratégicas, tal como muestran experiencias previas con sistemas empresariales en entornos universitarios. Esta estructura favorece el desarrollo de pensamiento sistémico, análisis crítico y toma de decisiones basada en datos, competencias alineadas con las demandas de la transformación digital.

No obstante, la aplicación del modelo exige una planificación pedagógica rigurosa. La simple interacción con el sistema ERP no garantiza aprendizaje experiencial si no se integran espacios de reflexión, conceptualización y retroalimentación estructurada; varios estudios advierten que, cuando estas fases se omiten, las actividades con simuladores o sistemas empresariales derivan en práctica operativa sin profundidad conceptual. Existe, por tanto, el riesgo

de que el laboratorio se limite a la ejecución de tareas en ERP Odoo sin conexión explícita con los fundamentos teóricos de la gestión empresarial y de los sistemas de información.

Asimismo, el aprendizaje experiencial requiere un rol docente activo como facilitador del proceso, orientando la reflexión y promoviendo la vinculación entre práctica y teoría. En contextos donde la carga académica es elevada o el acompañamiento es limitado, el ciclo puede quedar incompleto, reduciendo su efectividad y provocando diferencias en los resultados de aprendizaje entre grupos.

En el caso del laboratorio propuesto, la pertinencia del modelo es alta, siempre que el diseño instruccional incorpore actividades alineadas a competencias específicas, rúbricas de evaluación estructuradas y momentos explícitos de análisis reflexivo, en consonancia con las recomendaciones de la literatura sobre evaluación en entornos experienciales. Bajo estas condiciones, el enfoque experiencial se convierte en un fundamento pedagógico idóneo para la formación práctica en sistemas ERP, especialmente cuando se utilizan plataformas flexibles como ERP Odoo en contextos de educación superior.

ANÁLISIS CRÍTICO DE LA APLICACIÓN DEL MODELO TAM.

El Modelo de Aceptación Tecnológica aporta una dimensión evaluativa clave al proyecto, al permitir analizar la viabilidad del laboratorio desde la perspectiva de los estudiantes como usuarios finales del sistema. Su principal fortaleza radica en su solidez empírica y en la claridad conceptual de sus variables centrales, utilidad percibida y facilidad de uso percibida, que han demostrado predecir de forma consistente la intención de uso en múltiples trabajos en educación superior (Davis, 1989).

En el contexto del laboratorio basado en ERP Odoo, el modelo TAM permite determinar si los estudiantes consideran que el uso del ERP contribuye a su formación profesional y si perciben que su interacción con el sistema es accesible y manejable, aspectos que se han vinculado con una mayor disposición a utilizar sistemas ERP y plataformas de aprendizaje digitales. Esta evaluación resulta estratégica, ya que incluso un diseño pedagógico sólido puede verse limitado si la tecnología no es aceptada o genera resistencia entre los usuarios.

Sin embargo, el modelo TAM presenta ciertas limitaciones. Se centra predominantemente en variables perceptuales individuales y no incorpora de manera directa factores institucionales, culturales o pedagógicos que también influyen en la adopción tecnológica, como el apoyo docente,

las políticas institucionales o la alineación curricular (Šumak, Heričko, & Pušnik, 2011). Además, el modelo no profundiza en la calidad del aprendizaje generado, sino en la intención y aceptación de uso, por lo que un sistema puede ser bien aceptado sin necesariamente producir mejoras significativas en el logro de competencias (King & He, 2006).

Por ello, en el presente trabajo el modelo TAM no sustituye la evaluación pedagógica del laboratorio, sino que la complementa. Su función es identificar barreras potenciales de aceptación y aportar información para mejorar la implementación tecnológica, mientras que el análisis basado en el aprendizaje experiencial y en el desempeño de los estudiantes permite valorar el impacto del laboratorio en términos de desarrollo de competencias profesionales.

2.7 HERRAMIENTAS DE LAS METODOLOGÍAS

HERRAMIENTAS DEL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL (KOLB)

La aplicación del Aprendizaje Experiencial en el laboratorio virtual basado en ERP Odoo requiere la implementación de herramientas pedagógicas estructuradas que permitan recorrer intencionalmente las cuatro fases del ciclo propuesto por Kolb: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa (Kolb, 1984). Estas herramientas no solo organizan la actividad práctica, sino que garantizan que la interacción con el sistema ERP se traduzca en aprendizaje significativo y desarrollo de competencias profesionales.

En primer lugar, se diseñarán guías estructuradas de laboratorio alineadas explícitamente con el ciclo experiencial. Cada práctica incluirá una fase inicial de ejecución directa dentro del sistema ERP Odoo, donde el estudiante realizará procesos empresariales simulados como la creación de órdenes de venta, registro de facturación electrónica, configuración de inventarios o generación de reportes financieros. Esta etapa corresponde a la experiencia concreta, en la que el estudiante interactúa activamente con el entorno tecnológico (Everman & Jewer, 2016).

Posteriormente, se incorporarán actividades de observación reflexiva mediante preguntas orientadoras que permitan al estudiante analizar los resultados obtenidos, identificar errores en la configuración del sistema o evaluar las consecuencias de decisiones tomadas dentro del ERP. Esta herramienta es fundamental para evitar que la práctica se reduzca a una simple ejecución técnica, promoviendo en cambio un análisis crítico del proceso desarrollado. En la fase de conceptualización abstracta, las guías de laboratorio incluirán secciones donde el estudiante

relacione la experiencia práctica con fundamentos teóricos previamente estudiados, tales como gestión de procesos, control interno, flujo de información organizacional o integración de sistemas empresariales, asegurando la vinculación entre teoría y práctica (Biggs & Tang, 2011).

Finalmente, la experimentación activa se operacionalizará mediante la presentación de escenarios alternativos o casos modificados que obliguen al estudiante a aplicar nuevamente el conocimiento adquirido, ajustando parámetros, simulando decisiones estratégicas o resolviendo problemas empresariales adicionales, fortaleciendo la transferencia del aprendizaje hacia contextos más complejos (Everman & Jewer , 2016). Adicionalmente, se utilizarán rúbricas de evaluación por competencias y breves diarios reflexivos posteriores a cada práctica, herramientas recomendadas en la literatura de aprendizaje experiencial para valorar desempeño, promover metacognición y cerrar el ciclo de reflexión–acción del estudiante.

Estas herramientas permiten que el laboratorio virtual basado en ERP Odoo trascienda una utilización meramente instrumental del software y se consolide como un entorno pedagógico estructurado bajo los principios del aprendizaje experiencial. De esta manera, las actividades desarrolladas dentro del laboratorio se orientan al fortalecimiento de competencias prácticas vinculadas con la gestión de procesos empresariales, la toma de decisiones y el uso de tecnologías organizacionales, en correspondencia con las exigencias del entorno empresarial digital contemporáneo.

Desde la perspectiva de la Gestión de Tecnologías de Información, estas herramientas no solo organizan la práctica pedagógica, sino que también contribuyen a estructurar la gestión del propio laboratorio ERP Odoo como un sistema de información académico. Al diseñar guías, rúbricas y diarios reflexivos vinculados a procesos específicos del ERP, se generan datos sistemáticos sobre errores frecuentes, módulos con mayores niveles de dificultad, tiempos de ejecución y calidad de las decisiones adoptadas por los estudiantes. Esta información puede utilizarse para retroalimentar procesos de configuración del sistema, optimización de flujos de trabajo, identificación de necesidades de capacitación y mejora continua del entorno virtual, articulando la dimensión pedagógica con la gestión estratégica de la tecnología dentro del contexto universitario.

HERRAMIENTAS DEL MODELO TAM

La aplicación del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) en el presente trabajo

requiere la operacionalización de sus variables centrales mediante instrumentos de medición estructurados que permitan evaluar la aceptación del laboratorio virtual basado en ERP Odoo por parte de los estudiantes. En este sentido, se diseñará un instrumento cuantitativo fundamentado en las dimensiones propuestas por (Davis, 1989): utilidad percibida (*Perceived Usefulness*) y facilidad de uso percibida (*Perceived Ease of Use*).

El instrumento consistirá en un cuestionario estructurado tipo Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 5 = totalmente de acuerdo), aplicado una vez que los estudiantes hayan participado en las prácticas del laboratorio ERP. La elección de esta escala responde a su amplia utilización en estudios basados en TAM y a su capacidad para captar gradientes de percepción de manera confiable.

ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

1. Utilidad percibida (*Perceived Usefulness*)

Esta dimensión evaluará el grado en que los estudiantes consideran que el uso del laboratorio basado en ERP Odoo contribuye a su desempeño académico y desarrollo profesional. Los ítems estarán orientados a medir: mejora en la comprensión de procesos empresariales, fortalecimiento de competencias prácticas en gestión organizacional, preparación para el entorno laboral, aplicabilidad del conocimiento adquirido en contextos reales e incremento en la confianza para utilizar sistemas ERP. Ejemplos de ítems adaptan formulaciones habituales en instrumentos TAM: “El uso del laboratorio ERP mejora mi comprensión de los procesos empresariales”; “El laboratorio basado en ERP Odoo fortalece mis competencias profesionales”; “Considero que el uso de ERP Odoo mejora mi preparación para el mercado laboral”; “El laboratorio me permite integrar teoría y práctica de manera efectiva”.

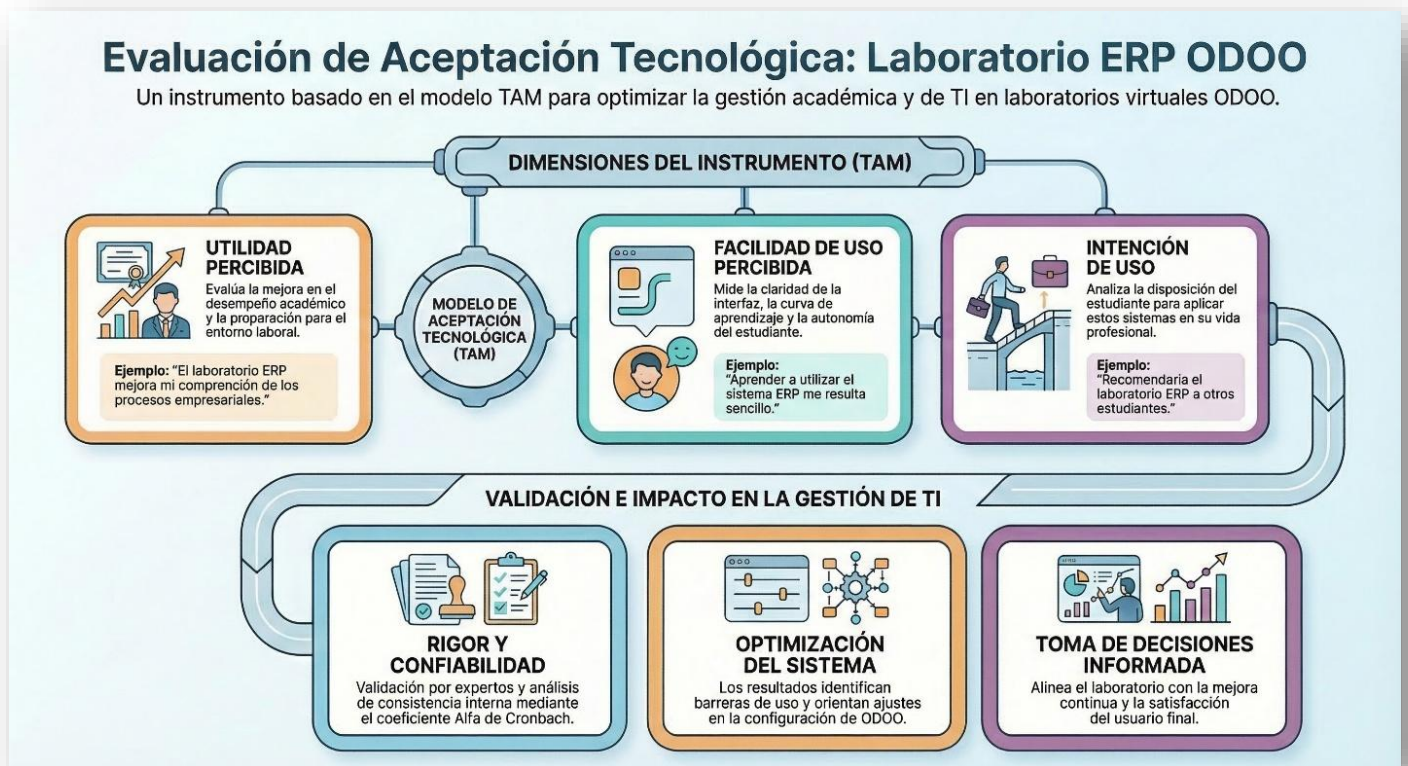
2. Facilidad de uso percibida (*Perceived Ease of Use*)

Esta dimensión medirá el grado en que los estudiantes perciben que la interacción con ERP Odoo es comprensible y manejable dentro del entorno académico. Los ítems evaluarán claridad de la interfaz del sistema, comprensibilidad de los procesos, nivel de dificultad percibido, curva de aprendizaje y autonomía en el uso del sistema. Ejemplos de ítems: “La interfaz de ERP Odoo es fácil de comprender”; “Aprender a utilizar el sistema ERP me resulta sencillo”; “Puedo realizar las actividades del laboratorio sin dificultad excesiva”; “Las funciones del sistema son claras y están organizadas”

3. Intención de uso (variable complementaria)

Aunque el modelo TAM original se centra en utilidad y facilidad de uso, se incorporará la variable intención de uso como dimensión complementaria, dado que diversos estudios han mostrado su relación directa con la adopción tecnológica y el comportamiento de uso. Esta sección permitirá evaluar la disposición a utilizar ERP Odoo en futuras asignaturas, el interés en profundizar en sistemas ERP y la intención de aplicar el conocimiento en el ámbito profesional. Ejemplos de ítems: “Me gustaría continuar utilizando ERP Odoo en otras asignaturas”; “Considero que usaría este tipo de sistemas en mi vida profesional”; “Recomendaría el laboratorio ERP a otros estudiantes”.

Figura 5 Evaluación de aceptación tecnológica



Nota: La figura presenta las dimensiones del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) aplicadas al laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, integrando los componentes de utilidad percibida, facilidad de uso percibida e intención de uso como elementos para evaluar la aceptación tecnológica y su impacto en los procesos de aprendizaje y gestión académica.

La figura muestra cómo el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) orienta la evaluación de la propuesta mediante tres dimensiones principales: **utilidad percibida**, **facilidad de uso percibida** e **intención de uso**. Estas dimensiones permiten identificar el grado en que los estudiantes consideran que el laboratorio virtual contribuye a su aprendizaje, resulta sencillo de utilizar y presenta potencial de adopción dentro de su formación académica. Asimismo, el esquema incorpora elementos de validación relacionados con la confiabilidad del instrumento, la optimización del sistema y el apoyo a la toma de decisiones informadas, evidenciando cómo los resultados obtenidos pueden utilizarse para fortalecer la calidad, pertinencia y mejora continua del laboratorio virtual ERP Odoo.

PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y ANÁLISIS

El instrumento fue sometido a un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos en gestión de tecnologías de información, educación superior y metodología de la investigación, quienes evaluaron la claridad, pertinencia, coherencia y correspondencia de los ítems con las dimensiones del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y los objetivos de la investigación.

Posteriormente, se realizó una revisión preliminar de comprensión con participantes de características similares a la población objetivo, con el propósito de verificar la claridad de los ítems, la comprensión de las instrucciones y la adecuación de la escala de respuesta. Las observaciones obtenidas permitieron efectuar ajustes menores antes de la aplicación definitiva del instrumento.

Una vez aplicada la encuesta a la muestra del estudio, la confiabilidad del instrumento fue estimada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, calculado a partir de las respuestas obtenidas durante la aplicación formal del cuestionario, con el propósito de evaluar la consistencia interna de las escalas utilizadas.

El análisis de los datos incluyó estadística descriptiva mediante frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar para cada una de las dimensiones evaluadas. Asimismo, se realizó un análisis comparativo de los resultados asociados a la utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud hacia el uso e intención de uso, con el propósito de determinar el nivel de aceptación tecnológica del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo y valorar su viabilidad desde la perspectiva de los estudiantes.

INTEGRACIÓN CON EL DISEÑO PEDAGÓGICO Y LA GESTIÓN DE TI

La implementación del instrumento TAM complementa el enfoque del aprendizaje experiencial, ya que permite evaluar si el entorno tecnológico que sustenta el ciclo de Kolb es percibido como útil y accesible. Además, los resultados del cuestionario proporcionan insumos para la gestión del laboratorio como sistema de tecnologías de información, al identificar barreras de uso, necesidades de capacitación y posibles ajustes de configuración en los módulos de ERP Odoo. De esta manera, el laboratorio virtual basado en ERP Odoo no solo se fundamenta en una estructura pedagógica sólida, sino que incorpora herramientas cuantitativas que permiten evaluar su aceptación, orientar decisiones de mejora y valorar su sostenibilidad en el contexto universitario.

En complemento a lo anterior, la implementación del modelo TAM en el laboratorio virtual basado en ERP Odoo se concibe como una herramienta de gestión de TI, más que solo como un recurso de evaluación educativa. Al medir percepciones de utilidad, facilidad de uso e intención de uso del ERP, los resultados del instrumento permiten identificar barreras tecnológicas, problemas de diseño de la interfaz, brechas de soporte y oportunidades de optimización del laboratorio. De este modo, los indicadores derivados del modelo TAM se convierten en insumos para la toma de decisiones sobre configuración, capacitación, acompañamiento y evolución del sistema, alineando el laboratorio con los principios de gestión de tecnologías de información orientados a la mejora continua y a la satisfacción de los usuarios.

2.8 CONCEPTUALIZACIÓN

Laboratorio virtual académico: Entorno digital para realizar prácticas guiadas que simulan escenarios reales de trabajo y permiten desarrollar competencias. (Cáceres González, P. A.)

ERP (Enterprise Resource Planning): Sistema integrado que centraliza datos y conecta procesos del negocio (ventas, inventario, contabilidad, compras, etc.). (Oltra Badenes)

ODOO: Plataforma ERP modular que puede configurarse para simular procesos empresariales en un entorno académico. (Cano Reyes, 2020)

Módulo (en ODOO/ERP): Componente funcional del ERP que cubre un proceso o área específica (p. ej., Ventas, Inventario, Contabilidad). (Cano Reyes, 2020)

Aprendizaje experiencial: Enfoque donde se aprende a partir de la experiencia práctica,

reflexión y aplicación en nuevas situaciones. (Gómez Pawelek)

Ciclo de Kolb: Modelo del aprendizaje experiencial con cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. (Méndez Puenayán, 2024)

Competencias prácticas: Habilidades aplicadas (saber hacer) que se demuestran ejecutando tareas reales y resolviendo problemas. (Candia López, 2023)

Simulación de procesos: Reproducción controlada de actividades empresariales (p. ej., facturar, registrar inventario, contabilizar) para aprender sin riesgo operativo. (Cano Reyes, 2020)

Digitalización de procesos: Transformación de actividades mediante tecnología para automatizar, integrar información y mejorar eficiencia. (Oltra Badenes)

Aceptación tecnológica: Nivel en que un usuario adopta y utiliza una tecnología, según sus percepciones y experiencia. (Cabero Almenara, 2018)

Modelo TAM (Technology Acceptance Model): Modelo que explica la adopción tecnológica mediante variables como utilidad y facilidad de uso percibidas. (Cabero Almenara, 2018)

Utilidad percibida (TAM): Grado en que el usuario cree que la tecnología mejora su desempeño o resultados. (Cabero Almenara, 2018)

Facilidad de uso percibida (TAM): Grado en que el usuario percibe que usar la tecnología es sencillo y requiere poco esfuerzo. (Cabero Almenara, 2018)

Intención de uso (TAM): Disposición del usuario a usar la tecnología de forma continua en el futuro. (Cabero Almenara, 2018)

Evaluación de competencias: Proceso para medir evidencias de desempeño (resultados, prácticas, rúbricas) y verificar que el estudiante domina tareas. (Candia López, 2023)

2.9 MARCO LEGAL

MARCO LEGAL INTERNACIONAL

A nivel internacional, uno de los marcos más relevantes en materia de protección de datos personales es el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea,

Regulación (EU) 2016/679, que establece principios como licitud, lealtad y transparencia, limitación de la finalidad, minimización de datos, exactitud e integridad y confidencialidad en el tratamiento de la información personal. Aunque Honduras no forma parte de la Unión Europea, este reglamento se ha consolidado como un estándar de referencia en buenas prácticas de protección de datos, por lo que sus principios resultan pertinentes para orientar el diseño del tratamiento de la información recogida mediante el cuestionario TAM y el uso académico de la plataforma ERP Odoo en esta investigación. (Unión Europea, 2016)

En el contexto de la seguridad de la información, las normas (Organización Internacional de Normalización, 2019), e ISO/IEC 27701 proporcionan marcos de gestión ampliamente aceptados para proteger activos de información y gestionar riesgos de privacidad. ISO/IEC 27001 define los requisitos para establecer, implementar y mantener un sistema de gestión de seguridad de la información basado en la identificación de riesgos y en la implementación de controles para garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos (Organización Internacional de Normalización, 2022). Por su parte, ISO/IEC 27701 amplía este enfoque hacia un sistema de gestión de la información de privacidad, orientado específicamente al tratamiento de datos personales y a la reducción de riesgos asociados a los derechos de las personas.

Asimismo, la UNESCO ha emitido lineamientos que promueven el uso responsable y ético de las tecnologías digitales en educación, subrayando la importancia de proteger los datos estudiantiles, garantizar la transparencia de los sistemas digitales y asegurar una gobernanza responsable de las plataformas usadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje (UNESCO, 2021). En coherencia con estos instrumentos internacionales, la presente investigación adopta principios de minimización de datos, finalidad académica, amonificación de respuestas y resguardo seguro de la información generada en el laboratorio virtual ERP, con el fin de salvaguardar los derechos de los participantes y asegurar un uso ético de la tecnología en el contexto educativo.

MARCO LEGAL NACIONAL

En el contexto hondureño, el marco legal relacionado con el uso de información digital y la protección de datos personales se encuentra disperso en distintas normas que, en conjunto, establecen obligaciones sobre la seguridad, confidencialidad y uso adecuado de la información. El Código Penal de Honduras, contenido en el Decreto 130-2017 y publicado en el Diario Oficial La Gaceta, tipifica diversos delitos informáticos y conductas ilícitas vinculadas al acceso no

autorizado, daño o uso indebido de sistemas y datos informáticos, lo que subraya la responsabilidad legal de las instituciones en la protección de la información que gestionan (Congreso Nacional de la República de Honduras, 2017). Por su parte, el Reglamento sobre Gobierno Electrónico, aprobado mediante el Decreto Ejecutivo PCM-086-2020, reconoce el derecho de los ciudadanos a relacionarse con la Administración Pública por medios electrónicos y establece principios como la confidencialidad, integridad, disponibilidad y protección de los datos personales en los sistemas digitales de la administración.

En el ámbito de la educación superior, las universidades hondureñas tienen la responsabilidad de garantizar la confidencialidad de la información académica y administrativa de sus estudiantes, así como de aplicar principios éticos en los procesos de investigación que involucren personas, incluyendo el uso de consentimiento informado, la voluntariedad de la participación y la protección de los datos recolectados. En coherencia con este marco, la presente investigación sobre el laboratorio virtual ERP Odoo contempla la aplicación de un cuestionario basado en el modelo TAM bajo condiciones de anonimato, uso exclusivo académico de la información, consentimiento informado previo y resguardo digital seguro de la base de datos, de modo que el tratamiento de la información se alinee con las obligaciones legales nacionales y con las buenas prácticas de protección de datos y ética en investigación en educación superior (Congreso Nacional de la República de Honduras, 2017); (Presidencia de la República de Honduras, 2020).

2.10 COMPARACIÓN DEL PROCESO FORMATIVO: SITUACIÓN ACTUAL VS.

PROPUESTA CON ERP ODOO

Con el propósito de evidenciar la brecha existente entre el proceso formativo actual y el modelo propuesto en esta investigación, se presenta una comparación entre la situación actual (AS-IS) y la situación futura deseada (TO-BE) en la enseñanza de sistemas ERP en la carrera de Informática Administrativa. Esta comparación permite identificar las principales limitaciones del modelo educativo actual y justificar la implementación de un laboratorio virtual basado en ERP Odoo como estrategia para fortalecer el aprendizaje experiencial y el desarrollo de competencias profesionales.

Tabla 2 Comparación del Proceso Formativo: Situación Actual vs. Propuesta con ERP Odoo

Dimensión del proceso formativo	Situación actual (AS-IS)	Situación propuesta (TO-BE)
Enfoque pedagógico	Predomina un enfoque teórico en la enseñanza de sistemas empresariales, con limitada interacción con plataformas ERP reales.	Implementación de un enfoque de aprendizaje experiencial, donde los estudiantes interactúan directamente con el ERP Odoo mediante prácticas guiadas.
Uso de herramientas tecnológicas	Uso limitado o inexistente de sistemas ERP reales dentro de las actividades académicas.	Implementación de un laboratorio virtual basado en ERP Odoo, que permite simular procesos empresariales reales.
Integración teoría-práctica	La relación entre teoría y práctica se desarrolla principalmente mediante ejemplos conceptuales o estudios de caso.	Integración efectiva entre teoría y práctica mediante la ejecución de procesos empresariales dentro del ERP (ventas, inventarios, reportes).
Desarrollo de competencias	Las competencias en gestión empresarial y sistemas ERP se desarrollan de manera parcial o conceptual.	Fortalecimiento de competencias profesionales en gestión de procesos empresariales, análisis de datos y uso de sistemas ERP.
Experiencia de aprendizaje del estudiante	El estudiante participa principalmente como receptor de información en clases magistrales.	El estudiante participa activamente en simulaciones empresariales, ejecutando procesos reales dentro del ERP.
Evaluación de la adopción tecnológica	No existe un mecanismo sistemático para medir la adopción o percepción del uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje.	Evaluación de la aceptación del laboratorio mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), considerando utilidad percibida, facilidad de uso e intención de uso.
Vinculación con el entorno laboral	Existe una brecha entre las competencias adquiridas en la formación académica y las habilidades requeridas por el mercado laboral.	Reducción de la brecha academia-empresa mediante el uso de herramientas empresariales utilizadas en organizaciones reales.

Nota. Fundamentación teórica de la investigación. La tabla compara las características del proceso formativo actual (AS-IS) con el escenario propuesto (TO-BE), evidenciando los cambios esperados mediante la incorporación de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo como estrategia para fortalecer competencias prácticas y favorecer la integración de experiencias de aprendizaje aplicadas.

La tabla presenta un análisis comparativo entre la situación actual (AS-IS) y la situación propuesta (TO-BE) del proceso formativo de la carrera de Informática Administrativa en relación con el fortalecimiento de competencias prácticas mediante el uso de tecnologías empresariales. Los resultados evidencian que el modelo actual se encuentra orientado principalmente hacia la transmisión teórica de conocimientos, con una limitada utilización de herramientas empresariales reales y escasas oportunidades para que los estudiantes desarrollen experiencias prácticas vinculadas a los procesos organizacionales.

En contraste, la situación propuesta incorpora un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo como una estrategia de aprendizaje experiencial que permite a los estudiantes interactuar con procesos empresariales simulados en un entorno tecnológico similar al utilizado en las organizaciones. Esta transformación favorece una mayor integración entre teoría y práctica, fortalece el desarrollo de competencias técnicas y digitales, incrementa la participación activa del estudiante en su proceso de aprendizaje y contribuye a reducir la brecha existente entre la formación académica y las exigencias del mercado laboral.

Asimismo, la propuesta incorpora mecanismos para evaluar la aceptación y utilidad de la tecnología mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), permitiendo valorar la percepción de los usuarios respecto al uso del laboratorio virtual. En conjunto, los cambios planteados buscan generar un entorno formativo más dinámico, contextualizado y alineado con las demandas de la transformación digital en la educación superior

2.11 JUSTIFICACIÓN DE SELECCIÓN DE ODOO PARA EL PROYECTO

La selección del sistema ERP Odoo para el desarrollo del laboratorio virtual académico no responde únicamente a criterios técnicos, sino que se fundamenta en su alineación con los enfoques teóricos que sustentan la presente investigación, particularmente el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb y el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM).

Desde el enfoque pedagógico, el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb plantea que el conocimiento se construye a través de un ciclo que incluye la experiencia concreta, la observación reflexiva, la conceptualización abstracta y la experimentación activa. En este sentido, ERP Odoo permite a los estudiantes interactuar con un entorno simulado de gestión empresarial, donde ejecutan procesos reales como ventas, inventario, contabilidad y recursos humanos. Esta

interacción facilita la experiencia concreta, mientras que el análisis de los resultados obtenidos dentro del sistema promueve la reflexión y la mejora continua, cerrando así el ciclo de aprendizaje. A diferencia de otras herramientas ERP más complejas, Odoo favorece un aprendizaje activo y aplicado, coherente con el desarrollo de competencias prácticas en entornos educativos. (Odoo ERP Management Software, 2023)

Por otra parte, desde la perspectiva tecnológica, el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) (Davis, 1989), establece que la adopción de una herramienta depende principalmente de la percepción de utilidad y la facilidad de uso. En este contexto, Odoo presenta una interfaz intuitiva, una estructura modular flexible y una menor curva de aprendizaje en comparación con sistemas ERP tradicionales como SAP u Oracle. Estas características incrementan la percepción de facilidad de uso por parte de los estudiantes, lo cual influye positivamente en su aceptación y disposición para utilizar la herramienta. Asimismo, la integración de múltiples procesos empresariales en un solo sistema fortalece la percepción de utilidad, al permitir comprender de manera integral la operación de una organización.

Adicionalmente, Odoo ofrece ventajas relevantes para el contexto académico, tales como su naturaleza open source, la ausencia de costos de licenciamiento y su capacidad de implementación en entornos locales o en la nube, lo cual facilita su adopción en instituciones de educación superior con recursos limitados. Estas condiciones no solo favorecen la viabilidad tecnológica del laboratorio virtual, sino que también refuerzan su pertinencia pedagógica.

En síntesis, la elección de Odoo se justifica por su capacidad para articular un entorno de aprendizaje experiencial alineado con el modelo de Kolb (Kolb, 1984) y por cumplir con los factores determinantes de aceptación tecnológica propuestos por el modelo TAM, lo que lo convierte en una herramienta idónea para el fortalecimiento de competencias prácticas en estudiantes de Informática Administrativa.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación adopta un enfoque mixto con predominancia cualitativa, en coherencia con la naturaleza propositiva del estudio y con los objetivos específicos planteados. La definición del enfoque se realizó a partir del análisis de cada objetivo de investigación, identificando el tipo de información requerida para su cumplimiento y diferenciando entre datos cuantitativos orientados al diagnóstico y la valoración, e información cualitativa necesaria para el diseño pedagógico y tecnológico del laboratorio virtual (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014). En este marco, el enfoque mixto se sustenta en la integración sistemática de ambos tipos de datos para lograr una comprensión más amplia del fenómeno estudiado.

El enfoque mixto se desarrolla bajo una lógica de complementariedad, donde el componente cuantitativo permite identificar tendencias, niveles de dominio y percepciones generales sobre el uso de sistemas ERP, mientras que el componente cualitativo facilita la comprensión del contexto formativo y la estructuración de la propuesta del laboratorio virtual académico. En este sentido, el componente cuantitativo se materializa mediante la aplicación de cuestionarios estructurados dirigidos a estudiantes, docentes y empleadores, con el propósito de diagnosticar brechas de aprendizaje y valorar la pertinencia de la propuesta; por su parte, el componente cualitativo se desarrolla a través de entrevistas semiestructuradas orientadas a profundizar en las necesidades formativas y en los elementos pedagógicos y tecnológicos que deben integrar el laboratorio virtual basado en ERP Odoo.

No obstante, la predominancia cualitativa se justifica en que el propósito central del estudio no es establecer relaciones causales ni medir el impacto de una implementación real, sino diseñar una propuesta técnicamente viable y pedagógicamente fundamentada para su futura aplicación. En este sentido, el enfoque mixto permite articular el diagnóstico de la situación actual con la construcción de la propuesta, integrando evidencia empírica y análisis interpretativo, lo cual garantiza coherencia metodológica con el problema de investigación, las preguntas planteadas y los objetivos definidos.

3.2 ALCANCE DEL ESTUDIO

La presente investigación se enmarca en un alcance descriptivo, dado que se orienta a

caracterizar las brechas de aprendizaje práctico en el uso de sistemas ERP, detallar los componentes pedagógicos y tecnológicos del laboratorio virtual basado en ERP Odoo y analizar la valoración que realizan actores clave sobre la propuesta, sin pretender establecer relaciones causales ni medir el impacto de una implementación real. De acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), Los estudios descriptivos se centran en especificar propiedades, características y perfiles de un fenómeno tal como se manifiesta en un contexto determinado, proporcionando información sistemática que sirve de base para la toma de decisiones y el diseño de propuestas de intervención.

En coherencia con lo anterior, el presente trabajo describe la situación actual del aprendizaje práctico de los estudiantes de Informática Administrativa, documenta las necesidades formativas identificadas y detalla los elementos que conforman el modelo de laboratorio virtual académico propuesto, así como la percepción de docentes y empleadores respecto a su pertinencia. Este alcance resulta pertinente para un proyecto de naturaleza propositiva, en el que el énfasis se centra en la construcción de una propuesta técnicamente viable y pedagógicamente fundamentada a partir del análisis de la realidad, más que en la comprobación de hipótesis o en la inferencia estadística (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

En consecuencia, el alcance descriptivo permite identificar las necesidades formativas existentes y fundamentar el diseño de un modelo de laboratorio virtual basado en ERP Odoo que responda al contexto académico de la UNAH Campus Cortés.

En el marco del enfoque mixto adoptado, el alcance descriptivo se mantiene como eje común del estudio; no obstante, cada componente cumple una función diferenciada. El componente cuantitativo se orienta al diagnóstico de brechas y a la identificación de tendencias y percepciones generales, mientras que el componente cualitativo, además de describir el contexto formativo, incorpora un carácter interpretativo y propositivo al contribuir en la estructuración del diseño del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. De esta forma, ambos enfoques son coherentes con el alcance descriptivo, pero se complementan en función de los objetivos del estudio.

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN, POBLACIÓN Y MUESTRA

El diseño de la presente investigación es no experimental, dado que no se manipulan deliberadamente variables independientes ni se aplican tratamientos o intervenciones controladas

sobre los participantes, sino que se observa la realidad tal como ocurre en su contexto natural. En los estudios no experimentales, el investigador se limita a describir y analizar los fenómenos sin intervenir en ellos, lo que resulta pertinente cuando el propósito es comprender una situación existente y fundamentar una propuesta a partir de dicha comprensión (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

Asimismo, el trabajo adopta un diseño transeccional o transversal, ya que la recolección de la información se realizará en un único momento temporal, obteniendo datos sobre las brechas de aprendizaje práctico, los requerimientos del laboratorio virtual y la valoración de los actores involucrados en el estado en que se encuentran al momento de la investigación. Este tipo de diseño es adecuado para investigaciones descriptivas orientadas a diagnosticar una situación y generar insumos para el diseño de propuestas, sin requerir seguimiento longitudinal ni comparación de mediciones en distintos momentos (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

POBLACIÓN

La población de estudio está conformada por los actores directamente vinculados a la formación en Informática Administrativa y al uso potencial del laboratorio virtual basado en ERP Odoo en la UNAH Campus Cortés. En específico, se incluyen: estudiantes de la carrera de Informática Administrativa, docentes que imparten asignaturas relacionadas con gestión de procesos empresariales y tecnologías de la información, así como empleadores del sector productivo que demandan egresados con competencias prácticas en sistemas de planificación de recursos empresariales. En términos metodológicos, la población se entiende como el conjunto total de unidades de análisis que comparten una o varias características relevantes para los objetivos de investigación (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

TÉCNICAS DE MUESTREO

Para la selección de los participantes se empleará un muestreo no probabilístico por conveniencia, dado que la inclusión de sujetos se realizará en función de su accesibilidad, disponibilidad y relación directa con el fenómeno estudiado. Este tipo de muestreo es pertinente en investigaciones aplicadas y de carácter propositivo, en las que se requiere acceder a informantes clave que aporten información relevante para el diagnóstico y la construcción de la propuesta, más que obtener representatividad estadística del universo total (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014). La elección de esta técnica se justifica además por las limitaciones de tiempo y

recursos propias de un trabajo final de graduación y por la necesidad de trabajar con actores estratégicos del contexto académico y laboral de la carrera.

La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, dado que los sujetos fueron elegidos en función de su accesibilidad y de su relación directa con el objeto de estudio. En este caso, se consideraron estudiantes de la carrera de Informática Administrativa, docentes vinculados al área y actores relevantes del entorno profesional, quienes poseen conocimiento del proceso formativo relacionado con los sistemas ERP.

Este tipo de muestreo resulta adecuado en investigaciones de carácter descriptivo y propositivo, donde el interés se centra en obtener información pertinente de actores clave dentro del contexto específico del estudio.

MUESTRA

La muestra estará integrada por un subconjunto de la población descrita, seleccionado mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la accesibilidad y disponibilidad de los participantes, así como a su relación directa con el objeto de estudio. En coherencia con la técnica definida, se proyecta incluir a estudiantes de los últimos períodos de la carrera de Informática Administrativa, por ser quienes se encuentran más próximos a la inserción laboral; a docentes responsables de asignaturas vinculadas con procesos empresariales y sistemas de información; y a empleadores del sector que mantienen relación con la UNAH Campus Cortés o que participan en espacios de vinculación universidad–empresa. (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

El tamaño específico de la muestra se definirá una vez confirmados los universos de estudiantes y docentes por la oficina de Registro de la UNAH Campus Cortés, aplicando los criterios de inclusión y exclusión establecidos (explicados en la siguiente sección) y considerando, además, criterios de saturación de la información y factibilidad operativa, de manera que se asegure diversidad de perspectivas y suficiencia de datos para el análisis descriptivo y cualitativo planteado.

3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Con el propósito de garantizar la pertinencia de la información recopilada y asegurar que

los participantes mantengan relación directa con el objeto de estudio, se definieron criterios de inclusión y exclusión para la selección de los participantes del proceso de investigación.

Tabla 3 Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Estudiantes matriculados en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.	Estudiantes que no pertenecen a la carrera de Informática Administrativa o que no están vinculados al proceso formativo relacionado con sistemas ERP.
Docentes vinculados a asignaturas relacionadas con gestión empresarial, sistemas de información o tecnologías aplicadas a la administración.	Docentes que no imparten asignaturas relacionadas con gestión empresarial o

Nota. La figura presenta los criterios de inclusión y exclusión definidos para la selección de los participantes y elementos considerados dentro del proceso de investigación. Estos criterios permitieron delimitar la población objeto de estudio, garantizando la pertinencia de la información recopilada y la coherencia metodológica con los objetivos planteados en la investigación.

3.5 JUSTIFICACIÓN DE LA NO FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Dado que la presente investigación tiene una naturaleza propositiva y un alcance descriptivo, orientado al diseño de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo y a la valoración de su pertinencia por parte de actores clave, no se formulan hipótesis estadísticas ni se pretende contrastar relaciones causales entre variables. En estudios de tipo descriptivo y propositivo, el énfasis recae en la caracterización de la realidad y en la construcción de modelos o propuestas de intervención, por lo que la formulación de hipótesis inferenciales no resulta indispensable ni coherente con el propósito metodológico planteado (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

En este contexto, las denominadas variables se abordan como categorías conceptuales que orientan el diagnóstico y el diseño de la propuesta, más que como variables independientes y dependientes susceptibles de análisis correlacional. Entre estas categorías se consideran, por ejemplo: a) brechas de aprendizaje práctico relacionadas con el uso de sistemas ERP en la carrera de Informática Administrativa; b) componentes pedagógicos y tecnológicos del laboratorio virtual

basado en Odoo; y c) valoración de docentes y empleadores sobre el potencial de dicho laboratorio para fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes. Estas categorías guían la construcción de los instrumentos de recolección de datos y la organización del análisis, asegurando coherencia entre el problema identificado, los objetivos de investigación y la propuesta de solución (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

3.6 ESQUEMA DE CATEGORÍAS DE ESTUDIO

El presente trabajo organiza su análisis a partir de un conjunto de categorías de estudio, en lugar de utilizar la clasificación tradicional de variable independiente y variable dependiente, en coherencia con su naturaleza propositiva y descriptiva. Estas categorías se derivan directamente del problema y de los objetivos específicos, y permiten estructurar el diagnóstico de las brechas de aprendizaje práctico, la definición de los componentes del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo y la valoración de su pertinencia por parte de los actores involucrados (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

Figura 6 Ruta metodológica y pedagógica para el diseño y valoración del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo



Nota. La figura presenta la ruta metodológica y pedagógica propuesta para el desarrollo del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, estructurada en dos fases principales: diagnóstico y diseño, y evaluación de resultados. El proceso inicia con la identificación de brechas de aprendizaje en competencias prácticas, continúa con el diseño del entorno virtual de aprendizaje, posteriormente contempla la evaluación de la pertinencia del laboratorio mediante la participación de estudiantes, docentes y empleadores, y finaliza con el fortalecimiento de competencias técnicas y operativas asociadas a la formación en gestión empresarial y sistemas ERP.

Las categorías relacionadas con el desarrollo de competencias prácticas se articulan con la aplicación del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, mientras que las categorías vinculadas al uso de tecnologías se relacionan con la implementación del sistema ERP Odoo. Esta relación se materializa en los instrumentos temáticos presentados en los anexos, los cuales orientan la estructuración de la propuesta del laboratorio virtual.

Tabla 4 categorías del Estudio y sus dimensiones

Categoría de estudio	Definición operacional	Dimensiones/indicadores principales	Fuente de información / técnica
Brechas de aprendizaje práctico en ERP y procesos integrados	Diferencias entre las competencias prácticas que actualmente demuestran los estudiantes y las competencias requeridas para manejar un ERP en módulos integrados (finanzas, inventario, ventas, RR.HH.).	• Manejo funcional de módulos ERP. • Comprensión de procesos integrados. • Aplicación práctica en casos reales o simulados.	Encuesta a estudiantes, entrevistas a docentes, revisión documental del plan de estudios.
Componentes del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	Elementos pedagógicos, tecnológicos y de gestión que conforman el modelo de laboratorio propuesto.	• Componentes pedagógicos (metodología, actividades experienciales, evaluación). • Componentes tecnológicos (infraestructura, configuración de Odoo, accesibilidad). • Componentes de gestión y operación (roles, procedimientos, soporte).	Análisis documental, revisión de buenas prácticas, juicio de expertos.
Valoración del laboratorio virtual por actores clave	Percepción de estudiantes, docentes y empleadores sobre la pertinencia y potencial del laboratorio para fortalecer competencias prácticas.	• Pertinencia respecto al perfil de egreso. • Percepción de utilidad para el aprendizaje práctico. • Viabilidad y aceptabilidad de la propuesta.	Encuestas de valoración, entrevistas semiestructuradas a docentes y empleadores.

Nota. La figura presenta la estructura de operacionalización de las categorías de estudio utilizadas en la investigación, integrando la categoría analítica, su definición operacional, las dimensiones e indicadores principales, así como las fuentes de información y técnicas de recolección de datos asociadas. Esta organización permitió establecer la relación metodológica entre los objetivos de investigación, las variables analizadas y los instrumentos aplicados durante el proceso investigativo.

La operacionalización de las categorías se complementa con instrumentos temáticos que permiten trasladar los elementos teóricos a una estructura aplicable en la propuesta. En este sentido, las matrices y la guía de diseño incluidas en los anexos facilitan la integración de las competencias prácticas con el uso del sistema ERP Odoo.

Las categorías definidas se articulan con los referentes teóricos del estudio, particularmente con el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb y el uso de sistemas ERP en entornos educativos. Esta relación se concreta en instrumentos temáticos que permiten traducir dichas categorías en elementos aplicables al diseño del laboratorio virtual, los cuales se presentan en los anexos del documento.

3.7 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS CATEGORÍAS (VARIABLES) DE ESTUDIO

La operacionalización del estudio se estructura a partir de categorías analíticas derivadas de los objetivos específicos, las cuales orientan la organización de la información requerida para el diagnóstico, el diseño y la valoración de la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Cada categoría se desagrega en dimensiones e indicadores que permiten precisar los aspectos a observar y medir dentro del proceso de investigación, conforme a los lineamientos de Hernández-Sampieri (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

La matriz de operacionalización establece la relación entre categorías, dimensiones, indicadores, técnicas e instrumentos de recolección de datos, garantizando la coherencia entre los objetivos planteados y el procedimiento metodológico adoptado. Esta estructura facilita la sistematización de la información y orienta tanto el levantamiento de datos como su posterior análisis, asegurando consistencia en la interpretación de los resultados obtenidos.

Tabla 5 Descripción de las categorías o variables de este Estudio

Categoría 1: Brechas de aprendizaje práctico en ERP			
Dimensión	Indicador	Técnica / Instrumento	Tipo de dato o análisis
Manejo funcional de módulos ERP	Nivel de dominio declarado por los estudiantes en el uso de módulos de ERP (ventas, inventario, compras y contabilidad) considerando registro de	Técnica: Encuesta. Instrumento: Cuestionario diagnóstico aplicado a estudiantes para evaluar dominio funcional de los módulos.	Datos cuantitativos analizados mediante estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes y medias).

	transacciones y generación de reportes.		
Comprensión de procesos integrados	Capacidad para identificar la relación e interdependencia entre módulos del ERP dentro de procesos empresariales integrados (ventas, inventario, facturación).	Técnica: Encuesta. Instrumento: Cuestionario con ítems Likert y pregunta abierta para describir la integración entre módulos.	Datos mixtos: estadística descriptiva para ítems cerrados y análisis de contenido para la pregunta abierta.
Aplicación práctica de sistemas ERP	Nivel de experiencia previa de los estudiantes en el uso de ERP mediante simulaciones, casos empresariales o prácticas académicas.	Técnica: Encuesta. Instrumento: Cuestionario diagnóstico con preguntas cerradas sobre experiencia en simulaciones o prácticas con ERP.	Datos cuantitativos descriptivos analizados mediante frecuencias y porcentajes.

Categoría 2: Componentes del laboratorio virtual			
Dimensión	Indicador	Técnica / Instrumento	Tipo de dato o análisis
Componente pedagógico	Integración de estrategias de aprendizaje experiencial en las prácticas del laboratorio virtual, especialmente el ciclo de Kolb (experiencia, reflexión, conceptualización y experimentación).	Técnica: Entrevista y análisis documental. Instrumento: Guía de entrevista semiestructurada a docentes y revisión de documentos académicos.	Datos cualitativos analizados mediante análisis de contenido temático.
Componente tecnológico	Identificación de requerimientos tecnológicos para implementar el laboratorio virtual ERP: infraestructura, software, conectividad y capacidades del sistema Odoo.	Técnica: Revisión técnica y entrevista. Instrumento: Lista de verificación técnica y guía de entrevistas a docentes y especialistas.	Análisis descriptivo-cualitativo orientado a caracterizar las condiciones tecnológicas necesarias.
Componente de gestión académica	Definición de roles institucionales, procedimientos operativos y lineamientos organizativos para la	Técnica: Juicio de expertos y entrevista. Instrumento: Guía de entrevista semiestructurada a docentes y especialistas.	Datos cualitativos analizados mediante categorización temática.

	gestión del laboratorio virtual.		
--	----------------------------------	--	--

Categoría 3: Valoración del laboratorio virtual			
Dimensión	Indicador	Técnica / Instrumento	Tipo de dato o análisis
Pertinencia académica	Nivel de alineación del laboratorio virtual con el perfil de egreso y las competencias profesionales requeridas en la carrera.	Técnica: Encuesta. Instrumento: Cuestionario aplicado a estudiantes y docentes con ítems de valoración de pertinencia.	Datos cuantitativos descriptivos analizados mediante frecuencias, porcentajes y promedios.
Utilidad percibida y aceptación tecnológica	Percepción de los estudiantes sobre la utilidad del laboratorio virtual para fortalecer competencias prácticas, basada en el modelo TAM.	Técnica: Encuesta. Instrumento: Cuestionario TAM que mide utilidad percibida, facilidad de uso, actitud hacia el uso e intención de uso.	Datos cuantitativos analizados mediante estadística descriptiva.
Viabilidad institucional	Percepción de docentes y actores académicos sobre la factibilidad institucional de implementar el laboratorio virtual considerando recursos y apoyo institucional.	Técnica: Entrevista. Instrumento: Guía de entrevista semiestructurada aplicada a docentes y empleadores.	Datos cualitativos analizados mediante análisis de contenido.

Nota. La presente matriz de operacionalización fue elaborada a partir de los objetivos específicos de la investigación y constituye la base para la selección de las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Las categorías, dimensiones e indicadores definidos permiten organizar de manera sistemática la información requerida para el diagnóstico de las necesidades formativas en sistemas ERP, el diseño de la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo y la valoración de su aplicabilidad en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. Esta estructura asegura la coherencia entre los objetivos planteados, los instrumentos aplicados y el análisis de los resultados obtenidos.

La matriz evidencia la coherencia metodológica entre los objetivos de la investigación y los procedimientos utilizados para la recolección y análisis de la información. Las categorías definidas permitieron organizar el estudio en torno al diagnóstico de las brechas de aprendizaje práctico, la definición de los componentes pedagógicos, tecnológicos y de gestión del laboratorio

virtual, y la valoración de la propuesta desde una perspectiva académica, tecnológica e institucional.

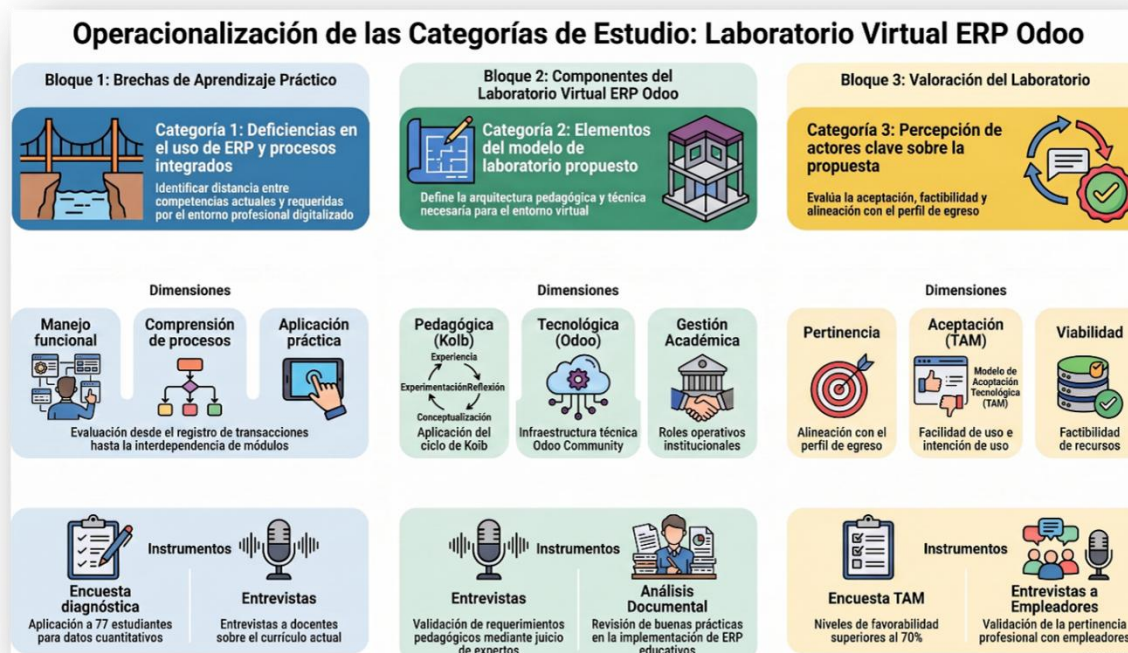
Asimismo, la combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas favoreció una comprensión integral del fenómeno estudiado. Las encuestas permitieron obtener información descriptiva sobre conocimientos, experiencias y percepciones de los estudiantes, mientras que las entrevistas y el análisis documental aportaron elementos de interpretación relacionados con la viabilidad, pertinencia y diseño de la propuesta. Esta integración metodológica contribuyó a fortalecer la validez de los hallazgos y a sustentar la formulación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo como alternativa para el fortalecimiento de competencias prácticas en la carrera de Informática Administrativa.

La operacionalización de las categorías de estudio (variables) permite establecer la correspondencia entre las categorías definidas en la investigación, sus dimensiones de análisis y los instrumentos de recolección de información utilizados para obtener la evidencia empírica. Con el propósito de facilitar la comprensión de esta estructura metodológica, la siguiente figura presenta una representación gráfica de la relación entre las categorías de estudio, sus dimensiones e instrumentos, evidenciando la trazabilidad metodológica seguida para el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

Debido al carácter descriptivo y propositivo del estudio, la operacionalización se estructuró mediante categorías de estudio en lugar de variables independientes y dependientes, propias de investigaciones explicativas o correlacionales. En consecuencia, el propósito metodológico no consistió en analizar relaciones de causalidad entre variables, sino en organizar de manera sistemática los elementos de análisis que sustentaron el diagnóstico, el diseño del laboratorio

virtual académico basado en ERP Odoo y la validación de la propuesta.

Figura 7 Representación gráfica de la operacionalización de las categorías de estudio (variables).



Nota. Elaboración propia a partir de la operacionalización de las categorías de estudio, sus dimensiones de análisis y los instrumentos de recolección de información definidos en el diseño metodológico de la investigación.

Como se observa en la Figura 7, la investigación se estructuró en tres categorías de estudio que orientaron el diagnóstico de las brechas de aprendizaje práctico, el diseño del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo y la validación de la propuesta. Cada categoría fue operacionalizada mediante dimensiones específicas e instrumentos de recolección de información seleccionados de acuerdo con los objetivos específicos, garantizando la coherencia metodológica entre el problema de investigación, el proceso de obtención de datos y la propuesta desarrollada.

En conjunto, la operacionalización de las categorías de estudio proporcionó una estructura metodológica que permitió organizar de manera sistemática la información requerida para responder a los objetivos de la investigación. Asimismo, constituyó la base para el diseño de los instrumentos, la recopilación de la evidencia empírica y el posterior desarrollo de la propuesta del

laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, asegurando la trazabilidad y consistencia del proceso investigativo.

3.8 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS, PROCEDIMIENTOS Y PLAN DE ANÁLISIS

TÉCNICAS

Para la recolección de información se emplearán técnicas tanto cuantitativas como cualitativas, en coherencia con el enfoque mixto de la investigación. En el componente cuantitativo se utilizará la encuesta estructurada, aplicada a estudiantes y docentes para obtener datos descriptivos sobre brechas de aprendizaje práctico y valoración del laboratorio virtual propuesto. En el componente cualitativo se utilizarán la entrevista semiestructurada a empleadores y docentes clave, con el propósito de profundizar en la comprensión del contexto y sustentar el diseño del modelo de laboratorio (Hernández-Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)

- Encuesta diagnóstica (cuantitativa) → categoría 1: brechas de aprendizaje práctico.
- Entrevistas semiestructuradas (cualitativas) → categorías 2 y 3: diseño del laboratorio y pertinencia. (Kolb, 1984)
- Encuesta TAM (cuantitativa) → categoría 3 pertinencia y valoración, dimensión aceptación tecnológica.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los instrumentos de recolección de datos se diseñan a partir de las categorías, dimensiones e indicadores definidos en la operacionalización del estudio, con el propósito de garantizar coherencia entre los objetivos de investigación y la información requerida para su cumplimiento. En total, se emplean tres instrumentos: una encuesta diagnóstica dirigida a estudiantes, una encuesta de valoración basada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) aplicada a estudiantes y una guía de entrevista semiestructurada dirigida a docentes y empleadores del sector. Estos instrumentos permiten recopilar información cuantitativa y cualitativa desde diferentes perspectivas, facilitando la triangulación de datos y el fortalecimiento del rigor metodológico del estudio. (Davis, 1989)

En coherencia con el enfoque mixto de la investigación, se emplearán tres instrumentos principales: (1) encuesta diagnóstica dirigida a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa, orientada a identificar brechas de aprendizaje práctico en el uso de ERP y procesos empresariales integrados; (2) encuesta basada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)

aplicada a estudiantes, orientada a valorar la pertinencia y aceptación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo; y (3) guía de entrevista semiestructurada dirigida a docentes y empleadores del sector, enfocada en analizar la pertinencia del laboratorio virtual, las competencias profesionales requeridas y los lineamientos operativos para su implementación. Estos instrumentos permitirán obtener información cuantitativa y cualitativa desde diferentes perspectivas del fenómeno estudiado, favoreciendo la triangulación de datos y el fortalecimiento del rigor metodológico del estudio.

Para la entrevista semiestructurada dirigida a empleadores y docentes expertos se utilizará una guía organizada por ejes temáticos relacionados con las competencias requeridas por el entorno productivo, la pertinencia de la propuesta de laboratorio virtual y la viabilidad institucional para su implementación.

Los instrumentos serán elaborados y posteriormente sometidos a validación por juicio de expertos, con el fin de evaluar su claridad, pertinencia y coherencia con los objetivos de investigación. Una vez validados, los instrumentos completos se incluirán en los anexos del documento de investigación para su referencia y aplicación en la fase de trabajo de campo.

1. Encuesta diagnóstica a estudiantes

La encuesta diagnóstica dirigida a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa se orienta principalmente a responder la pregunta específica 1 y a cumplir el objetivo específico 1, vinculados con la categoría 1 de brechas de aprendizaje práctico en ERP y procesos empresariales integrados. A través de ítems estructurados en escala Likert, este instrumento recoge información sobre el nivel de dominio declarado en los módulos de Odoo (ventas, inventario, finanzas), la comprensión de la interrelación entre los procesos y la experiencia previa en actividades de simulación o casos, permitiendo identificar de manera cuantitativa las brechas existentes en la formación práctica. (Hernández-Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) **VER ANEXO 1**

2. Encuesta TAM a estudiantes

La encuesta basada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) se relaciona con la pregunta específica 5 y el objetivo específico 5, dentro de la categoría 3 de pertinencia y valoración del laboratorio virtual. Este cuestionario, también aplicado a estudiantes mediante escala Likert,

evalúa las dimensiones de utilidad percibida, facilidad de uso, actitud hacia el uso e intención de uso del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, con el propósito de estimar la aceptación tecnológica y las expectativas de continuidad y escalabilidad de la propuesta. (Davis, 1989) **VER ANEXO 2**

3. Guía de entrevista semiestructurada a docentes y empleadores

La guía de entrevista semiestructurada dirigida a docentes de la carrera y a empleadores del sector responde de forma prioritaria a las preguntas específicas 3 y 4 y se articula con los objetivos específicos 3 y 4, en el marco de las categorías 2 (diseño del laboratorio virtual) y 3 (pertinencia y valoración del laboratorio). Mediante preguntas abiertas organizadas en ejes temáticos, este instrumento profundiza en los lineamientos operativos necesarios para la puesta en marcha del laboratorio, las competencias profesionales que el entorno productivo demanda y la percepción de los participantes sobre el potencial del laboratorio para fortalecer el perfil de egreso. (Cabero Almenara, 2018). **VER ANEXO 3**

Además de los instrumentos metodológicos de recolección de datos, se incorporan instrumentos temáticos que permiten estructurar de manera preliminar la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Entre estos se incluyen la matriz de aplicación del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, la matriz de módulos y procesos del ERP Odoo y la guía de diseño del laboratorio, los cuales se presentan en los anexos correspondientes. Estos instrumentos serán ajustados con base en los resultados obtenidos en la investigación.

Tabla 3 Relación entre objetivos de investigación, instrumentos y plan de análisis

Objetivo específico	Variable / categoría de análisis	Técnica	Instrumento	Tipo de datos	Análisis previsto
Diagnosticar las brechas de aprendizaje práctico relacionadas con el uso de ERP Odoo y los procesos empresariales integrados en la carrera de	Formación práctica en sistemas empresariales (dominio de módulos ERP, comprensión de procesos integrados y experiencia con	Encuesta	Encuesta diagnóstica a estudiantes	Cuantitativo	Estadística descriptiva: frecuencias, porcentajes, promedios y representación gráfica

Objetivo específico	Variable / categoría de análisis	Técnica	Instrumento	Tipo de datos	Análisis previsto
Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés	herramientas tecnológicas)				
Valorar la pertinencia y aceptación del laboratorio virtual ERP Odoo como herramienta de aprendizaje	Aceptación tecnológica del laboratorio (utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud hacia el uso e intención de uso)	Encuesta	Encuesta de aceptación basada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)	Cuantitativo	Estadística descriptiva y análisis de promedios por dimensión
Definir los componentes pedagógicos y tecnológicos que debe incluir el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	Componentes pedagógicos y tecnológicos del laboratorio (competencias requeridas, pertinencia curricular y condiciones institucionales o tecnológicas para su implementación)	Entrevista	Guía de entrevista semiestructurada a docentes y empleadores	Cualitativo	Análisis de contenido temático mediante codificación de categorías y patrones interpretativos
Diseñar el modelo conceptual del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo orientado al fortalecimiento del	Modelo pedagógico-tecnológico del laboratorio virtual (estructura del entorno, integración de módulos ERP, estrategias de aprendizaje experiencial)	Diseño y síntesis metodológica	No requiere instrumento de recolección de datos, ya que se construye a partir del análisis y triangulación de los resultados obtenidos en los	Integración mixta	Integración de resultados cuantitativos y cualitativos para estructurar el modelo conceptual

Objetivo específico	Variable / categoría de análisis	Técnica	Instrumento	Tipo de datos	Análisis previsto
aprendizaje práctico			instrumentos previos		
Elaborar la propuesta de implementación del laboratorio virtual ERP Odoo para la carrera de Informática Administrativa	Propuesta de implementación del laboratorio (arquitectura tecnológica, estructura pedagógica, fases de implementación y lineamientos institucionales)	Diseño propositivo	No requiere instrumento, porque corresponde a la fase aplicada del estudio basada en los hallazgos del diagnóstico y análisis cualitativo	Integración aplicada	Síntesis y articulación de resultados para la formulación de la propuesta técnica y pedagógica

Nota. La figura muestra la matriz de planificación para la recolección y análisis de datos de la investigación, estableciendo la relación entre los objetivos específicos, las categorías de análisis, las técnicas e instrumentos de recolección de información, el tipo de datos obtenidos y el análisis previsto para cada objetivo. Esta estructura permitió asegurar la congruencia metodológica del estudio, facilitando la trazabilidad entre los objetivos planteados, la información recopilada y los procedimientos de análisis utilizados para la interpretación de los resultados.

La matriz evidencia la coherencia metodológica del estudio al establecer la correspondencia entre los objetivos específicos, las categorías analizadas y los instrumentos utilizados para la obtención de información. A través de esta estructura fue posible integrar información cuantitativa proveniente de las encuestas aplicadas a estudiantes e información cualitativa obtenida mediante entrevistas a docentes y empleadores, permitiendo una comprensión amplia de las necesidades formativas, las condiciones institucionales y la aceptación potencial de la propuesta.

Asimismo, la matriz muestra que los primeros objetivos se orientaron al diagnóstico y valoración del contexto mediante la aplicación de instrumentos metodológicos, mientras que los

objetivos relacionados con el diseño conceptual y la elaboración de la propuesta fueron desarrollados mediante procesos de análisis, síntesis y triangulación de los resultados obtenidos. Esta integración permitió construir una propuesta fundamentada en evidencia empírica y respaldada por referentes pedagógicos, tecnológicos y organizacionales pertinentes para la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

En conjunto, la relación entre objetivos, categorías, técnicas e instrumentos garantiza la consistencia interna de la investigación y fortalece la validez de los hallazgos que sustentan la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo como estrategia para el fortalecimiento de competencias prácticas en entornos de aprendizaje experiencial.

Tabla 4 Tabla de vinculación matriz metodológica –Instrumento

Vinculación entre matriz metodológica e instrumentos de recolección de datos				
Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento	Ítems / Preguntas
Formación práctica en sistemas empresariales	Competencias prácticas	Tipos de competencias requeridas en el entorno laboral	Entrevista semiestructurada	Eje 1: Competencias profesionales
Formación práctica en sistemas empresariales	Dominio de herramientas ERP	Nivel de conocimiento y uso de sistemas ERP	Encuesta (diagnóstica y aceptación)	Ítems sobre experiencia previa y dominio de ERP
Brecha formativa	Desalineación academia–mercado	Diferencias entre formación académica y exigencias laborales	Entrevista semiestructurada	Eje 2: Brecha formación–mercado
Brecha formativa	Debilidades en la formación práctica	Áreas críticas en el aprendizaje práctico	Encuesta diagnóstica	Preguntas sobre nivel de preparación y uso de herramientas
Modelo de laboratorio virtual ERP	Pertinencia	Valoración de la propuesta de laboratorio virtual	Entrevista semiestructurada	Eje 3: Pertinencia del laboratorio ERP
Modelo de laboratorio virtual ERP	Utilidad percibida	Beneficios académicos y profesionales del laboratorio	Encuesta de aceptación (TAM)	Dimensión: Utilidad percibida
Modelo de laboratorio virtual ERP	Facilidad de uso percibida	Percepción sobre facilidad de uso del sistema ERP	Encuesta de aceptación (TAM)	Dimensión: Facilidad de uso
Modelo de laboratorio virtual ERP	Actitud hacia el uso	Valoración general del uso de ERP en la formación	Encuesta de aceptación (TAM)	Dimensión: Actitud
Modelo de laboratorio virtual ERP	Intención de uso	Disposición a utilizar el laboratorio ERP	Encuesta de aceptación (TAM)	Dimensión: Intención de uso
Implementación del laboratorio	Viabilidad institucional	Condiciones técnicas, académicas y organizacionales	Entrevista semiestructurada	Eje 4: Viabilidad institucional
Implementación del laboratorio	Sostenibilidad	Factores para continuidad y mejora del laboratorio	Entrevista semiestructurada	Recomendaciones y cierre

Nota. La figura presenta la matriz de vinculación entre las variables de estudio, sus dimensiones e indicadores, y los instrumentos de recolección de datos utilizados en la investigación. Asimismo, muestra la correspondencia entre cada indicador y los ítems o preguntas formuladas en los instrumentos, permitiendo evidenciar la trazabilidad metodológica del estudio

y garantizar que la información recopilada responda de manera directa a los objetivos específicos y categorías de análisis definidas en la investigación.

La matriz evidencia la vinculación existente entre las categorías analizadas durante la investigación y los instrumentos utilizados para la obtención de información. A través de esta relación se observa cómo las dimensiones asociadas a las competencias prácticas, el uso de herramientas ERP, la pertinencia académica, la aceptación tecnológica y la viabilidad institucional fueron operacionalizadas mediante encuestas y entrevistas, permitiendo recopilar información específica para cada objetivo del estudio.

Asimismo, la matriz muestra que la encuesta diagnóstica permitió identificar las principales brechas de aprendizaje práctico relacionadas con sistemas ERP, mientras que la encuesta basada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) facilitó la valoración de aspectos como utilidad percibida, facilidad de uso, actitud hacia el uso e intención de utilización del laboratorio virtual. Por su parte, las entrevistas semiestructuradas aportaron información cualitativa relacionada con competencias profesionales, pertinencia académica, viabilidad institucional y sostenibilidad de la propuesta.

En conjunto, esta vinculación metodológica garantiza la coherencia entre los objetivos de investigación, las categorías de análisis y los instrumentos de recolección de datos, fortaleciendo la validez de los resultados obtenidos y proporcionando una base sólida para la formulación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoos como estrategia para el fortalecimiento de competencias prácticas en la carrera de Informática Administrativa.

VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

Los instrumentos de recolección de datos fueron sometidos a un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos, con el propósito de revisar la claridad, pertinencia y coherencia de los ítems en relación con los objetivos de investigación, las categorías de análisis y las dimensiones definidas en la operacionalización del estudio.

Adicionalmente, se realizó una revisión preliminar de comprensión de los instrumentos con participantes de características similares a la población objetivo, con el fin de identificar posibles ambigüedades en la redacción, verificar la claridad de las instrucciones y valorar la comprensión de la escala de respuesta. Esta revisión permitió realizar ajustes menores antes de la aplicación definitiva de los instrumentos.

En el caso de la encuesta diagnóstica y la encuesta basada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), la validez de contenido de los instrumentos se fortaleció mediante la coherencia entre los objetivos de investigación, las categorías de análisis, las dimensiones, los indicadores y los ítems formulados. Asimismo, la confiabilidad de ambos cuestionarios fue estimada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, calculado a partir de las respuestas obtenidas durante la aplicación formal de los instrumentos a una muestra de 77 estudiantes. Posteriormente, los datos cuantitativos fueron analizados mediante estadística descriptiva utilizando frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar, lo que permitió identificar tendencias relevantes para el diagnóstico y la valoración de la propuesta.

Tabla 5 Consistencia interna de los cuestionarios aplicados mediante el coeficiente Alfa de Cronbach

Instrumento	Muestra (n)	Alfa de Cronbach	Interpretación
Encuesta diagnóstica	77	0.851	Buena consistencia interna
Encuesta TAM	77	0.969	Excelente consistencia interna

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante el análisis de consistencia interna de los cuestionarios aplicados.

Los resultados obtenidos evidencian que ambos cuestionarios presentan adecuados niveles de consistencia interna. La encuesta diagnóstica alcanzó un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.851, considerado como una buena consistencia interna, mientras que la encuesta basada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) obtuvo un coeficiente de 0.969, lo que indica una excelente consistencia interna. Estos resultados respaldan la confiabilidad de los instrumentos utilizados para la recolección de la información cuantitativa.

Para la guía de entrevista semiestructurada dirigida a docentes y empleadores, la validación se centró en la revisión de la secuencia lógica de las preguntas, la cobertura de los ejes temáticos, la claridad del lenguaje utilizado y su correspondencia con los objetivos de la investigación. Debido a la naturaleza cualitativa de este instrumento, su rigor metodológico se fortaleció mediante la aplicación de criterios de consistencia metodológica y la triangulación de la información obtenida con los resultados de las encuestas aplicadas a estudiantes.

Como resultado del proceso de validación, se realizaron ajustes menores orientados a

mejorar la claridad de las preguntas, las instrucciones de respuesta y la comprensión de los ítems antes de la aplicación definitiva de los instrumentos. Estos ajustes contribuyeron a disminuir posibles dificultades de interpretación durante la recolección de datos y favorecieron la adecuada aplicación de los instrumentos en la muestra del estudio.

Finalmente, se empleó la triangulación de fuentes de información, integrando los datos obtenidos mediante las encuestas aplicadas a estudiantes y las entrevistas semiestructuradas dirigidas a docentes y empleadores. Este procedimiento permitió contrastar y complementar la información desde diferentes perspectivas, fortaleciendo la solidez metodológica y la validez interpretativa de los resultados de la investigación. (Flick, 2014); (Hernández-Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

De manera sintética, el proceso de validación y aplicación de los instrumentos comprendió tres fases. La primera consistió en la validación de contenido mediante juicio de expertos y en una revisión preliminar orientada a verificar la comprensión de los ítems, la claridad de las instrucciones y la adecuación de la escala de respuesta, realizando los ajustes necesarios antes de la aplicación definitiva. La segunda correspondió a la aplicación de las encuestas y entrevistas a los participantes seleccionados para el estudio. Finalmente, la tercera fase incluyó la organización, codificación, resguardo y análisis de la información recopilada, así como la triangulación de los resultados obtenidos a partir de las diferentes fuentes de información.

PROCEDIMIENTOS

El procedimiento de recolección de datos se desarrolló siguiendo una secuencia organizada en tres momentos. En primer lugar, se realizó la validación de contenido de los instrumentos mediante juicio de expertos, con el propósito de verificar la claridad, pertinencia y coherencia de los ítems en relación con los objetivos de la investigación y las categorías de análisis definidas en el estudio. Posteriormente, los cuestionarios estructurados fueron sometidos a una revisión preliminar de comprensión con participantes de características similares a la población objetivo, con el fin de verificar la comprensión de los ítems, la claridad de las instrucciones y la adecuación de la escala de respuesta, efectuándose ajustes menores antes de su aplicación definitiva.

En segundo lugar, se procedió a la aplicación de las encuestas dirigidas a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés, previa explicación del propósito de la investigación y la obtención del consentimiento informado de los participantes.

En tercer lugar, se aplicó la entrevista semiestructurada a docentes de la carrera de Informática Administrativa y la entrevista semiestructurada a empleadores del sector, con el objetivo de profundizar en la valoración de la pertinencia del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo para el fortalecimiento de competencias profesionales. Las entrevistas fueron registradas mediante notas de campo o grabaciones de audio, de acuerdo con la autorización otorgada por los participantes.

Finalmente, se llevó a cabo la organización, codificación y resguardo de la información recolectada, garantizando la confidencialidad de los datos y su utilización exclusivamente para fines académicos de la investigación (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

Figura 8 Guía de aplicación de los Instrumentos de Investigación



Nota. Elaboración propia. La figura sintetiza la guía metodológica utilizada en el proceso de investigación para el diseño y validación de la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Se presentan los instrumentos metodológicos aplicados, los procedimientos de validación mediante juicio de expertos y revisión preliminar de comprensión, las estrategias de triangulación de información y las etapas de recolección, procesamiento y análisis de los datos. Esta estructura permitió garantizar la rigurosidad metodológica, la coherencia entre los objetivos

de investigación y los instrumentos utilizados, así como la adecuada fundamentación de los hallazgos que sustentan la propuesta desarrollada.

La figura resume la estrategia metodológica empleada en la investigación, integrando los instrumentos de recolección de datos, los procesos de validación y las etapas de aplicación. Se observa la utilización de una encuesta diagnóstica para identificar brechas de aprendizaje práctico, una encuesta basada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) para evaluar la aceptación potencial del laboratorio virtual y entrevistas semiestructuradas dirigidas a docentes y empleadores para obtener información sobre la pertinencia académica y las competencias profesionales requeridas. Asimismo, se destacan los procedimientos de validación mediante juicio de expertos y revisión preliminar de comprensión, así como la triangulación de la información obtenida a partir de las diferentes fuentes de datos, fortaleciendo la validez de contenido, la consistencia metodológica y la fundamentación de los resultados de la investigación.

PLAN DE ANÁLISIS

El plan de análisis de la información se desarrolló en correspondencia con el enfoque mixto de la investigación, considerando el tratamiento diferenciado de los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos a través de los instrumentos de recolección de datos. En el componente cuantitativo se realizó un análisis estadístico descriptivo mediante el cálculo de frecuencias, porcentajes y promedios, así como la elaboración de tablas y gráficos que permitieron sintetizar las brechas de aprendizaje práctico, el nivel de dominio de los módulos ERP y la valoración de la propuesta de laboratorio virtual.

En el componente cualitativo se aplicará un análisis de contenido temático, que incluirá la codificación de respuestas abiertas y entrevistas, la identificación de categorías emergentes y la interpretación de patrones y recurrencias presentes en los discursos de docentes y empleadores. Posteriormente, se efectuará un proceso de triangulación de la información, integrando los resultados cuantitativos y cualitativos con el propósito de fortalecer la validez de las conclusiones y fundamentar de manera integral el diseño de la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

1. Análisis del cuestionario diagnóstico aplicado a estudiantes

La información obtenida mediante el cuestionario diagnóstico será procesada mediante estadística descriptiva, utilizando el cálculo de frecuencias, porcentajes y promedios para

identificar las brechas existentes en el aprendizaje práctico relacionado con el uso de sistemas ERP. Los resultados permitirán analizar el nivel de dominio de los módulos del sistema ERP, la comprensión de los procesos integrados y la experiencia práctica previa de los estudiantes, de acuerdo con las dimensiones establecidas en la matriz de operacionalización. Los datos serán presentados mediante tablas y gráficos estadísticos, lo que facilitará la identificación de tendencias generales en el nivel de formación práctica de los estudiantes.

2. Análisis del cuestionario de valoración del laboratorio virtual

La información obtenida mediante el cuestionario de valoración del laboratorio virtual será analizada mediante estadística descriptiva, considerando las dimensiones relacionadas con pertinencia, utilidad percibida y aceptación tecnológica del laboratorio virtual basado en ERP Odoo. En particular, los ítems relacionados con el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) permitirán analizar la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida, la actitud hacia el uso y la intención de uso del laboratorio virtual, mediante el cálculo de frecuencias, porcentajes y promedios en escala Likert. Los resultados se presentarán mediante tablas de distribución y gráficos comparativos, permitiendo valorar el grado de aceptación y relevancia del laboratorio virtual en el proceso formativo.

3. Análisis de las entrevistas semiestructuradas

Las entrevistas aplicadas a docentes y empleadores serán analizadas mediante análisis de contenido temático. Este proceso incluirá las siguientes etapas:

- Transcripción de las entrevistas.
- Codificación inicial de las respuestas.
- Identificación de categorías y subcategorías temáticas.
- Análisis interpretativo de patrones y recurrencias en los discursos.

Este análisis permitirá identificar percepciones sobre las necesidades formativas, los requerimientos pedagógicos y tecnológicos del laboratorio virtual, así como las condiciones institucionales necesarias para su implementación.

Integración y triangulación de resultados

Finalmente, se realizará un proceso de triangulación de la información, integrando los resultados obtenidos a partir de los cuestionarios cuantitativos y el análisis cualitativo de las

entrevistas. Esta triangulación permitirá contrastar las brechas de aprendizaje identificadas en los estudiantes con las percepciones de docentes y empleadores, fortaleciendo la validez de los hallazgos y proporcionando una base empírica sólida para la formulación del plan de implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

3.9 FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información constituyen el sustento empírico y teórico del presente estudio, permitiendo fundamentar el diagnóstico, el análisis contextual y la formulación de la propuesta. En coherencia con el enfoque mixto adoptado, se emplearon tanto fuentes primarias como secundarias, integrando información obtenida directamente de los actores involucrados con referentes académicos, normativos y documentales pertinentes al objeto de estudio.

FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias corresponden a la información obtenida directamente de los sujetos vinculados con el fenómeno de estudio, mediante la aplicación de técnicas e instrumentos diseñados específicamente para esta investigación. Estas fuentes permiten acceder a datos actuales y contextualizados sobre la situación del aprendizaje práctico en el uso de sistemas ERP dentro del entorno académico analizado.

En este estudio, las fuentes primarias están constituidas principalmente por:

Estudiantes de la carrera de Informática Administrativa, quienes proporcionan información sobre su experiencia formativa, nivel de conocimiento sobre sistemas ERP y percepción respecto a la necesidad de incorporar entornos prácticos de aprendizaje mediante laboratorios virtuales.

Docentes vinculados a asignaturas relacionadas con gestión empresarial, sistemas de información o tecnologías de información, quienes aportan una visión académica sobre las estrategias pedagógicas utilizadas, las limitaciones actuales en la enseñanza práctica y las posibilidades de integrar herramientas tecnológicas como Odoo dentro del proceso formativo.

La información proveniente de estas fuentes se recolectó mediante encuestas estructuradas y entrevistas semiestructuradas, instrumentos que permitieron explorar tanto aspectos cuantificables como percepciones cualitativas sobre la pertinencia de implementar un laboratorio virtual académico basado en un sistema ERP.

Adicionalmente, se consideró el análisis del contexto institucional, con el propósito de identificar las condiciones actuales de enseñanza relacionadas con el uso de tecnologías empresariales y las brechas existentes entre la formación académica y las competencias requeridas por el entorno laboral.

El uso de fuentes primarias permitió obtener información directa, específica y contextualizada sobre el problema de investigación, facilitando la construcción de un diagnóstico basado en evidencia empírica del entorno educativo analizado. Asimismo, la selección de los participantes se realizó considerando criterios de inclusión previamente definidos, tales como pertenecer a la carrera objeto de estudio, tener experiencia en asignaturas vinculadas con gestión o tecnologías de información, y estar involucrados en procesos formativos relacionados con el área temática de la investigación.

FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias corresponden a información previamente elaborada por otros autores o instituciones, utilizada para sustentar el marco conceptual, metodológico y contextual de la investigación. Estas fuentes permiten comprender el fenómeno estudiado desde una perspectiva teórica y comparativa, integrando aportes provenientes de investigaciones previas, organismos internacionales y literatura especializada.

En el presente estudio se consultaron diversas fuentes secundarias, entre las cuales se incluyen:

Artículos científicos y publicaciones académicas relacionados con sistemas ERP, transformación digital, aprendizaje experiencial, adopción tecnológica y educación basada en competencias.

Libros especializados en gestión de tecnologías de información, pedagogía universitaria, sistemas de información empresariales y metodologías de aprendizaje aplicado.

Informes de organismos internacionales, tales como Banco Mundial, UNESCO, CEPAL, OECD y World Economic Forum, los cuales proporcionan análisis sobre transformación digital, competencias laborales y educación superior.

Documentos institucionales y normativos, incluyendo lineamientos estratégicos de instituciones educativas, políticas de digitalización y marcos regulatorios relacionados con el uso

de tecnologías en educación.

Investigaciones y estudios previos vinculados con la implementación de sistemas ERP en contextos educativos y organizacionales.

La selección de las fuentes secundarias se realizó considerando criterios de pertinencia temática, actualidad, calidad académica y procedencia de fuentes confiables, privilegiando publicaciones indexadas en bases de datos académicas y documentos institucionales reconocidos. Este proceso permitió garantizar el rigor científico del marco teórico y fortalecer la fundamentación conceptual del estudio.

La revisión documental realizada proporcionó los referentes conceptuales necesarios para comprender el fenómeno estudiado, contextualizar las necesidades identificadas en el entorno académico y analizar tendencias vinculadas con la transformación digital, la formación basada en competencias y la utilización de tecnologías empresariales en educación superior. Asimismo, permitió establecer los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el diseño de la propuesta del laboratorio virtual académico basado en Odoo, fortaleciendo la coherencia entre el problema de investigación, los objetivos planteados y la solución propuesta.

Abordaje Metodológico: Proyecto de Laboratorio ERP Odoo

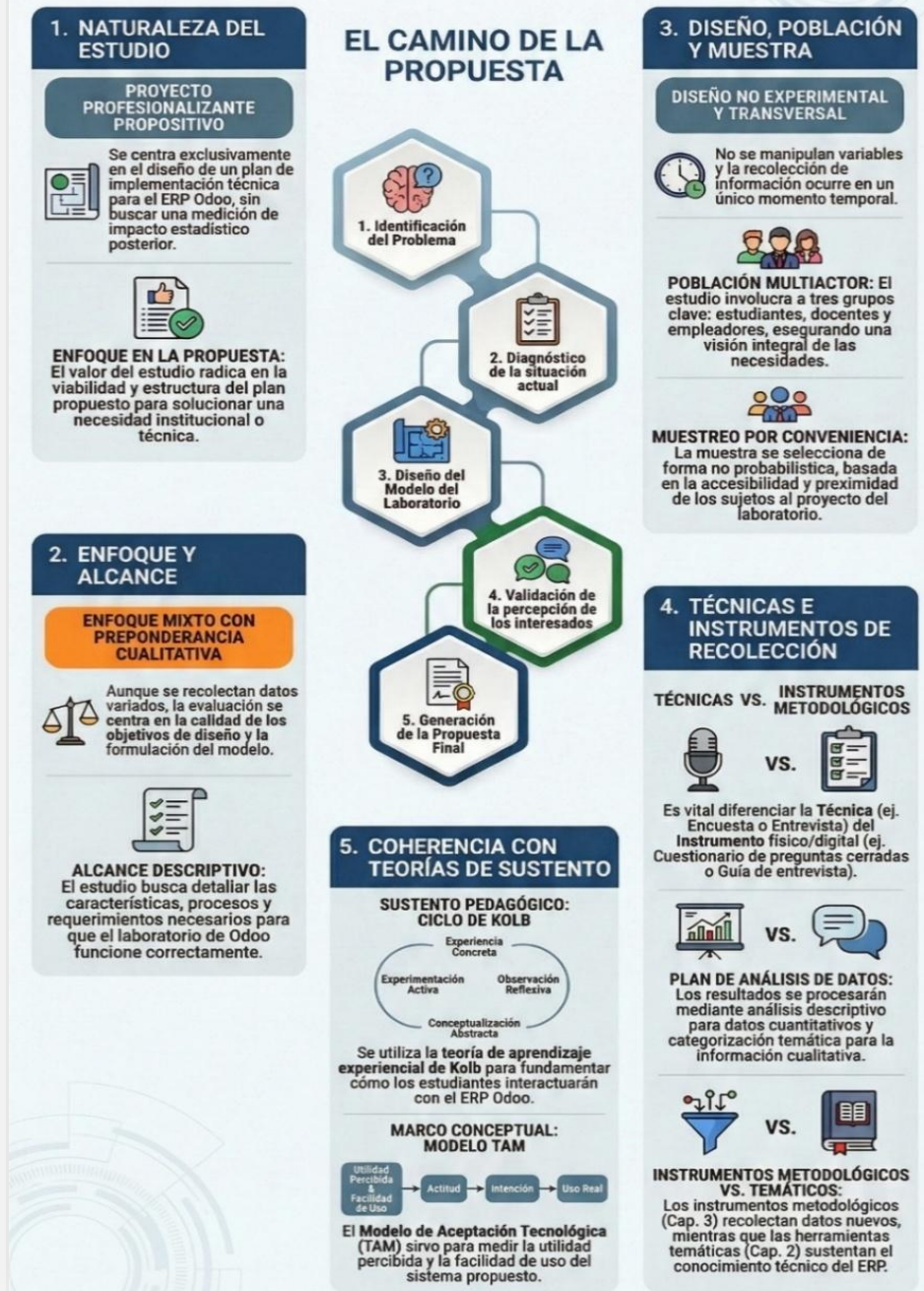


Figura 9 Abordaje Metodológico: Proyecto de Laboratorio ERP Odoo

Nota. Elaboración propia. La figura resume los principales componentes metodológicos

de la investigación, incluyendo el carácter profesionalizante y propositivo del estudio, el enfoque mixto con predominancia cualitativa, el diseño no experimental y transversal, la definición de la población y muestra, los instrumentos metodológicos utilizados para la recolección de información y la relación de la propuesta con los modelos teóricos de Kolb y TAM que fundamentan el diseño del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

La figura sintetiza la estructura metodológica que orientó el desarrollo de la investigación, mostrando la secuencia seguida desde la identificación del problema y el diagnóstico de la situación actual hasta el diseño y formulación de la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Asimismo, se destacan las características del estudio, desarrollado bajo un enfoque mixto con predominancia cualitativa, un diseño no experimental y transversal, así como la utilización de encuestas y entrevistas para la recolección de información. Finalmente, se evidencia la integración de los referentes teóricos que sustentan la propuesta, particularmente el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb y el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), los cuales proporcionan la base pedagógica y tecnológica para el diseño del laboratorio virtual.

3.10 MATRIZ METODOLÓGICA DEL ESTUDIO

Pregunta de investigación	Objetivo específico	Enfoque	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
¿Cuáles son las brechas actuales en el aprendizaje práctico de ERP Odoo y procesos empresariales integrados en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés?	Diagnosticar las brechas de aprendizaje práctico relacionadas con el uso de ERP Odoo y los procesos empresariales integrados en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.	Cuantitativo	Formación práctica en sistemas empresariales	Dominio funcional de módulos; integración de procesos	Nivel de dominio de los módulos de ERP Odoo; capacidad para integrar procesos entre módulos; frecuencia de uso de herramientas empresariales	Encuesta diagnóstica a estudiantes
¿Qué componentes pedagógicos y tecnológicos debe incluir el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo para apoyar el aprendizaje práctico de los estudiantes de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés?	Definir los componentes pedagógicos y tecnológicos del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo que apoyarán el aprendizaje práctico de los estudiantes de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.	Cuantitativo	Modelo pedagógico-tecnológico o de laboratorio virtual	Componentes pedagógicos; componentes tecnológicos	Grado de integración teoría-práctica; presencia de actividades de simulación de procesos; disponibilidad de módulos, manuales y recursos digitales	Encuesta diagnóstica (bloque de ítems sobre requerimientos del laboratorio virtual)
¿Qué lineamientos operativos son necesarios para la puesta en marcha y administración del laboratorio virtual académico en la UNAH Campus Cortés?	Formular los lineamientos operativos que se incorporarán en la propuesta del laboratorio virtual académico para su futura puesta en marcha y administración en la UNAH Campus Cortés.	Cualitativo	Diseño del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo	Lineamientos operativos; gestión y sostenibilidad	Existencia de protocolos de uso y administración; claridad en roles y responsabilidades; mecanismos de mantenimiento y actualización	Entrevista semiestructurada a docentes y empleadores
¿Cómo valoran docentes y empleadores del sector, a partir de encuestas y entrevistas, el potencial del laboratorio virtual académico propuesto para fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés?	Analizar la valoración que docentes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés y empleadores del sector realizan, a partir de encuestas y entrevistas, sobre el potencial del laboratorio virtual académico propuesto para fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes.	Cualitativo	Aceptación tecnológica / pertinencia y valoración del laboratorio virtual	Pertinencia formativa; competencias profesionales	Percepción sobre aporte del laboratorio al desarrollo de competencias; grado de alineación con demandas del sector productivo; recomendaciones de mejora	Entrevista semiestructurada a docentes y empleadores
¿Qué estrategias de sostenibilidad y escalabilidad deben considerarse en la propuesta del laboratorio virtual académico en la UNAH Campus Cortés para favorecer su continuidad, actualización y mejora continua a mediano plazo?	Formular las estrategias de sostenibilidad y escalabilidad que deben considerarse en la propuesta del laboratorio virtual académico en la UNAH Campus Cortés para favorecer su continuidad, actualización y mejora continua a mediano plazo.	Mixto	Aceptación tecnológica / pertinencia y viabilidad del laboratorio virtual	Utilidad percibida; intención de uso; viabilidad institucional	Nivel de utilidad percibida del laboratorio; intención de uso futuro por parte de los estudiantes y valoración de viabilidad institucional por parte de docentes; disponibilidad de recursos institucionales para mantener y escalar el laboratorio	Encuesta TAM a estudiantes + entrevistas semiestructuradas a docentes

Tabla 6 Matriz metodológica del estudio

Nota. Elaboración propia. La tabla muestra la matriz metodológica utilizada para el desarrollo de la investigación orientada al diseño de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. En ella se articulan las preguntas de investigación, los objetivos específicos, las categorías de análisis, las dimensiones, los indicadores y los instrumentos metodológicos, permitiendo evidenciar la congruencia entre los elementos conceptuales, metodológicos y operativos que sustentan la propuesta.

La estructura metodológica presentada integra tanto instrumentos de recolección de datos como instrumentos temáticos orientados a la construcción de la propuesta. Esta articulación garantiza que la información obtenida durante las fases de diagnóstico, análisis y validación contribuya de manera directa al diseño y ajuste del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, fortaleciendo la coherencia entre los objetivos de investigación, los hallazgos obtenidos y la solución planteada.

CAPÍTULO IV. REPRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO IV

El presente capítulo expone los resultados de la investigación “Diseño de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo para el fortalecimiento de competencias prácticas en Informática Administrativa en la UNAH Campus Cortés”, organizados conforme a los objetivos específicos del estudio. Los hallazgos permiten evidenciar la relación entre los instrumentos aplicados, la información obtenida y la formulación de la propuesta académica planteada.

En coherencia con el enfoque mixto y el alcance descriptivo-propositivo de la investigación, el análisis integra información procedente de instrumentos metodológicos y temáticos. Inicialmente, se recopilieron datos relacionados con brechas de aprendizaje práctico y conocimiento sobre sistemas ERP en estudiantes de la carrera. Posteriormente, se operacionalizaron los referentes pedagógicos y tecnológicos vinculados con el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb y la estructura funcional del sistema ERP Odoo. Asimismo, se incorporan resultados orientados a valorar la aceptación tecnológica y la pertinencia de la propuesta mediante encuestas basadas en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y entrevistas semiestructuradas dirigidas a actores del entorno académico y empresarial.

La organización del capítulo se estructura a partir de la matriz de coherencia entre objetivos e instrumentos, favoreciendo la trazabilidad entre el problema de investigación, los resultados obtenidos y el diseño del laboratorio virtual académico. Asimismo, se presenta el análisis e interpretación de los hallazgos más relevantes, sustentando la viabilidad pedagógica, tecnológica y funcional de la propuesta orientada al fortalecimiento de competencias prácticas en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

4.2 RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Con el propósito de garantizar la correspondencia entre los objetivos específicos de la investigación y los procedimientos de obtención de información, se elaboró una matriz que relaciona cada objetivo con las técnicas e instrumentos utilizados durante el estudio. Esta estructura permite evidenciar la forma en que los instrumentos metodológicos y temáticos contribuyeron al cumplimiento de los objetivos planteados y a la construcción de la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

Entre los instrumentos metodológicos se incluyen la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes, la encuesta basada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y la guía de entrevista semiestructurada dirigida a docentes y empleadores. Estos instrumentos permitieron recopilar información relacionada con brechas formativas, necesidades de aprendizaje y percepciones sobre la pertinencia y utilidad de la propuesta. Por su parte, los instrumentos temáticos incorporan la matriz de aplicación del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, la matriz de módulos y procesos de ERP Odoo y la guía de diseño del laboratorio virtual, facilitando la traducción de los referentes teóricos en componentes pedagógicos, tecnológicos y operativos aplicables al contexto de la carrera de Informática Administrativa.

En la Tabla 9 se presenta la matriz de relación entre objetivos e instrumentos de investigación, en la que se sintetiza la correspondencia entre los objetivos específicos, los instrumentos utilizados y el tipo de información generada para el análisis y desarrollo de la propuesta.

Tabla 7 Matriz de Coherencia: Objetivos e Instrumentos

Matriz de Coherencia: Objetivos e Instrumentos

Comunicar de manera clara y estructurada la alineación entre los objetivos específicos de la investigación y los instrumentos metodológicos y temáticos utilizados para el diseño del laboratorio virtual académico.

	Obj. 1: Diagnosticar las brechas de aprendizaje práctico relacionadas con el uso de ERP OD00 y los procesos empresariales integrados en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.	Obj. 2: Definir los componentes pedagógicos y tecnológicos del laboratorio virtual académico basado en ERP OD00 que apoyarán el aprendizaje práctico de los estudiantes de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.	Obj. 3: Formular los lineamientos operativos que se incorporarán en la propuesta del laboratorio virtual académico para su futura puesta en marcha y administración en la UNAH Campus Cortés.	Obj. 4: Analizar la valoración que docentes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés y empleadores del sector realizan, a partir de encuestas y entrevistas, sobre el potencial del laboratorio virtual académico propuesto para fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes.	Obj. 5: Formular las estrategias de sostenibilidad y escalabilidad que deben considerarse en la propuesta del laboratorio virtual académico en la UNAH Campus Cortés para favorecer su continuidad, actualización y mejora continua a mediano plazo.
Sección 1: Instrumentos Metodológicos					
1. Encuesta diagnóstica a estudiantes	✓	✗	✗	✗	✗
2. Encuesta TAM a estudiantes	✗	✗	✗	✓	✓
3. Guía de entrevista semiestructurada (docentes/empleadores)	✓	✓	✓	✓	✓
Sección 2: Instrumentos Temáticos					
4. Matriz de aplicación del modelo de Kolb	✗	✓	✓	✗	✗
5. Matriz de módulos y procesos del ERP Odoo	✗	✓	✓	✗	✗
6. Guía de diseño del laboratorio virtual	✗	✓	✓	✗	✓

Nota. Elaboración propia. La matriz muestra la relación de correspondencia entre los objetivos específicos de la investigación y los instrumentos metodológicos y temáticos utilizados para la obtención de información, el diseño de la propuesta y la valoración del laboratorio virtual

académico basado en ERP Odoo, garantizando la coherencia entre los elementos metodológicos del estudio.

La matriz evidencia que los instrumentos fueron seleccionados de manera complementaria para atender las distintas fases de la investigación. Mientras los instrumentos metodológicos permitieron obtener información empírica sobre las necesidades formativas, percepciones y niveles de aceptación de la propuesta, los instrumentos temáticos facilitaron la estructuración pedagógica, tecnológica y operativa del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

Asimismo, la relación establecida entre objetivos e instrumentos permitió mantener una secuencia lógica en el desarrollo del estudio, garantizando que cada objetivo contara con mecanismos específicos para la obtención y análisis de información. En consecuencia, la presentación de resultados sigue el orden de los objetivos planteados, iniciando con el diagnóstico de brechas formativas, continuando con la definición de los componentes pedagógicos y tecnológicos de la propuesta y finalizando con la valoración de aceptación tecnológica y las estrategias de sostenibilidad y escalabilidad del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

4.3 RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Objetivo específico 1: Diagnosticar las brechas de aprendizaje práctico relacionadas con el uso de sistemas ERP y los procesos empresariales integrados en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

El presente apartado expone los resultados relacionados con las brechas de aprendizaje práctico identificadas en estudiantes de la carrera de Informática Administrativa, particularmente en aspectos vinculados con el conocimiento y uso de sistemas ERP, la comprensión de procesos empresariales integrados y las necesidades de fortalecimiento práctico dentro del contexto formativo universitario.

Los hallazgos presentados permiten analizar el nivel de experiencia práctica del estudiantado, la percepción sobre la formación recibida y la necesidad de incorporar espacios de simulación empresarial apoyados en herramientas tecnológicas como ERP Odoo. Asimismo, el análisis desarrollado evidencia la relación existente entre las necesidades formativas identificadas y el fortalecimiento de competencias prácticas orientadas al entorno profesional.

La presentación de resultados se organiza mediante tablas de frecuencia, representaciones gráficas e interpretaciones analíticas orientadas a facilitar la comprensión de los hallazgos obtenidos y su relación con los objetivos específicos de la investigación.

INSTRUMENTOS APLICADOS Y VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS METODOLOGICOS

Para el desarrollo del primer objetivo específico se aplicó una encuesta diagnóstica dirigida a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés, orientada a identificar las brechas de aprendizaje práctico relacionadas con el uso de sistemas ERP y los procesos empresariales integrados dentro del contexto académico.

El instrumento fue elaborado con base en los objetivos de investigación, la matriz metodológica y las categorías de análisis definidas en el estudio. Su estructura incluyó preguntas cerradas y escalas tipo Likert orientadas a identificar experiencias, nivel de conocimiento y percepción estudiantil sobre las necesidades de fortalecimiento práctico relacionadas con el uso de tecnologías empresariales en contextos académicos.

La encuesta permitió recopilar información relacionada con el nivel de conocimiento previo sobre sistemas ERP, la experiencia práctica del estudiantado en herramientas empresariales y la percepción sobre la necesidad de incorporar espacios de simulación y aprendizaje aplicado dentro de la formación universitaria.

La validación del instrumento se realizó mediante juicio de expertos, quienes evaluaron la claridad, pertinencia y coherencia de los ítems en relación con los objetivos de investigación. Adicionalmente, se efectuó una revisión preliminar de comprensión con participantes de características similares a la población objetivo, con el propósito de verificar la claridad de los ítems, la comprensión de las instrucciones y la adecuación de la escala de respuesta. Las observaciones obtenidas permitieron realizar ajustes menores antes de la aplicación definitiva del instrumento.

CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES

La población participante en la encuesta diagnóstica estuvo conformada por estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) Campus Cortés, pertenecientes a distintos niveles de avance académico. La caracterización de la muestra tuvo como propósito contextualizar a los participantes mediante

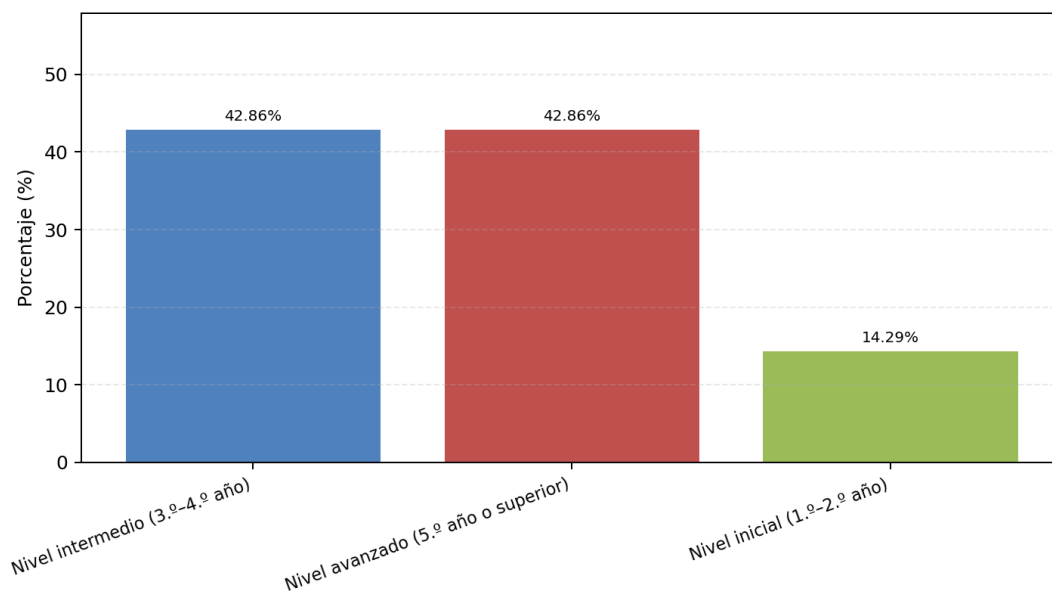
variables sociodemográficas y académicas relevantes, específicamente nivel académico, rango de edad y género, permitiendo comprender las características generales del grupo analizado y su relación con los objetivos de la investigación.

La identificación de estas variables resulta importante para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos, considerando que las percepciones sobre la formación práctica, el uso de tecnologías empresariales y las necesidades de fortalecimiento académico pueden variar según la trayectoria formativa y las características de los estudiantes participantes. Los resultados correspondientes a cada una de estas variables se presentan a continuación.

NIVEL ACADÉMICO DE LOS PARTICIPANTES

Pregunta 1. ¿En qué nivel académico se encuentra actualmente dentro de la carrera?

Gráfico de Resultado 1 Nivel académico del estudiante encuestado



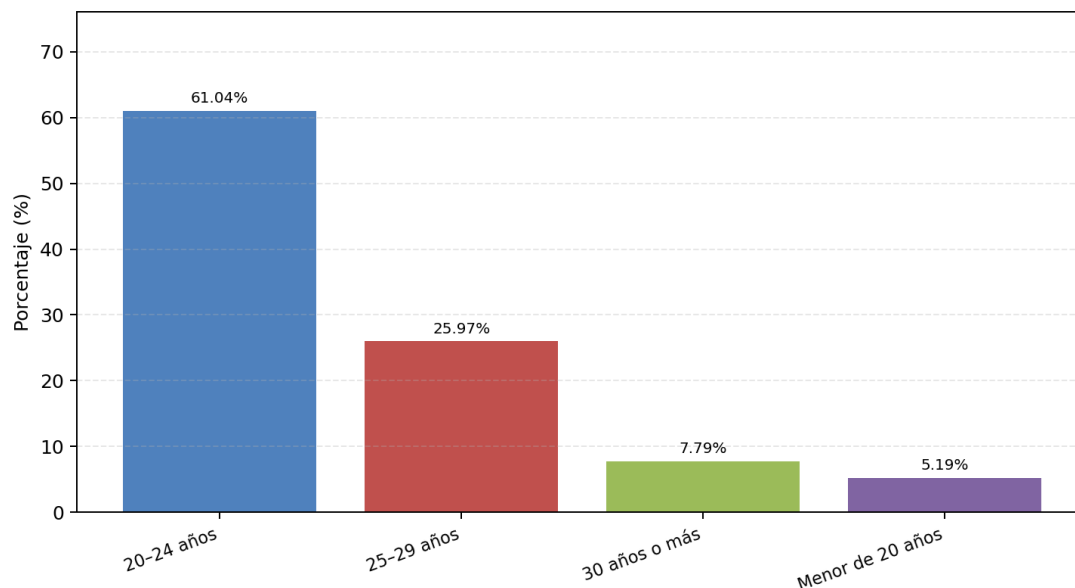
Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés (n = 77).

La distribución por nivel académico muestra una participación predominante de estudiantes de nivel intermedio y avanzado (42.86% cada uno), mientras que el nivel inicial representa el 14.29% de la muestra. Este resultado indica que la mayoría de los participantes posee una trayectoria académica significativa dentro de la carrera, lo que favorece la pertinencia de sus respuestas para identificar brechas de aprendizaje práctico vinculadas al uso de herramientas empresariales y sistemas ERP.

RANGO DE EDAD DE LOS PARTICIPANTES

Pregunta 2. Rango de edad

Gráfico de Resultado 2 Rango de edad



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta la distribución porcentual de los participantes según su rango de edad al momento de la aplicación del instrumento.

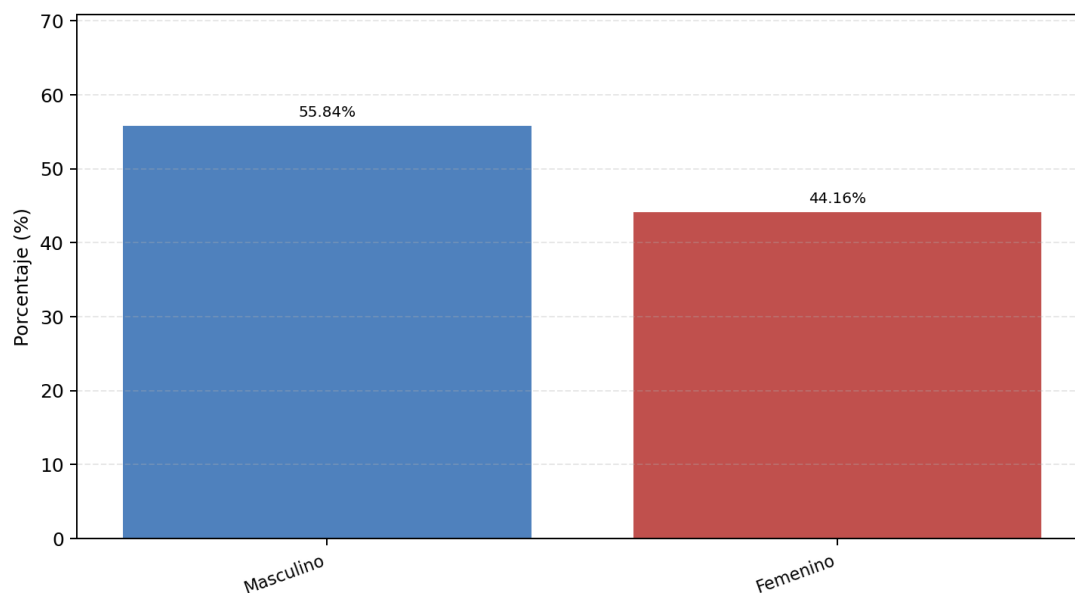
La mayor parte de la muestra se concentró en el rango de 20 a 24 años (61.04%), seguido del grupo de 25 a 29 años (25.97%), mientras que los menores de 20 años y los de 30 años o más representan porcentajes reducidos. Esta distribución confirma que la población encuestada corresponde principalmente a estudiantes jóvenes en etapa activa de formación universitaria y próximos a su inserción profesional en áreas administrativas y tecnológicas, por lo que sus percepciones resultan especialmente relevantes para identificar necesidades formativas en competencias prácticas asociadas al uso de sistemas ERP.

Este aspecto resulta relevante para la investigación, ya que las competencias prácticas asociadas al uso de sistemas ERP constituyen habilidades demandadas en el mercado laboral actual. Por tanto, las percepciones obtenidas reflejan las expectativas y necesidades formativas de una población estudiantil que se encuentra en una etapa cercana a su inserción profesional.

GÉNERO DE LOS PARTICIPANTES

Pregunta 3. ¿Con qué género se identifica?

Gráfico de Resultado 3 Genero de participantes



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta la distribución porcentual de los participantes según su género, con el propósito de caracterizar la composición de la muestra utilizada en la investigación.

Respecto al género, el 55.84% de las personas encuestadas se identificó como masculino y el 44.16% como femenino. Aunque se observa una ligera predominancia masculina, la distribución puede considerarse relativamente equilibrada, lo cual favorece la obtención de percepciones diversas sobre las experiencias de aprendizaje práctico y las necesidades formativas relacionadas con el uso de herramientas tecnológicas empresariales dentro del contexto académico analizado.

La distribución observada favorece la obtención de perspectivas provenientes de ambos grupos de participantes, reduciendo posibles sesgos asociados a una representación desproporcionada de género. Asimismo, los resultados sugieren que las necesidades de fortalecimiento práctico y la percepción sobre el uso de herramientas tecnológicas empresariales constituyen aspectos relevantes para estudiantes de ambos géneros dentro del contexto académico analizado, lo que respalda el carácter inclusivo y transversal de la propuesta de laboratorio virtual académico basada en ERP Odoo.

RESULTADOS RELACIONADOS CON EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTO SOBRE SISTEMAS ERP

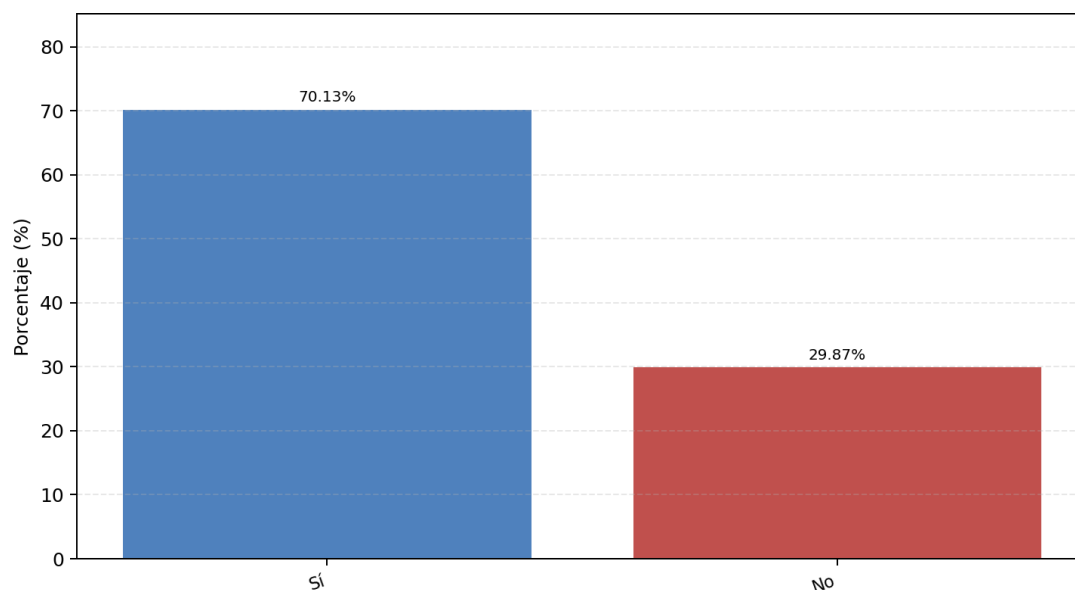
Una vez caracterizada la población participante, se procedió al análisis de los resultados relacionados con el nivel de conocimiento y experiencia práctica de los estudiantes respecto al uso de sistemas ERP y herramientas tecnológicas vinculadas con la gestión empresarial. Esta sección permite identificar el grado de exposición previa del estudiantado a plataformas empresariales integradas, así como las principales limitaciones formativas relacionadas con el aprendizaje práctico dentro de la carrera.

Los resultados obtenidos contribuyen al diagnóstico de las brechas existentes entre la formación teórica y la experiencia aplicada en el uso de tecnologías empresariales, constituyendo un insumo relevante para la fundamentación de la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

FORMACIÓN PREVIA RELACIONADA CON SISTEMAS EMPRESARIALES

Pregunta 4. ¿ha cursado asignaturas relacionadas con sistemas o gestión empresariales?

Gráfico de Resultado 4 Formación previa en sistemas o gestión empresariales



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta la distribución porcentual de estudiantes que manifestaron haber cursado

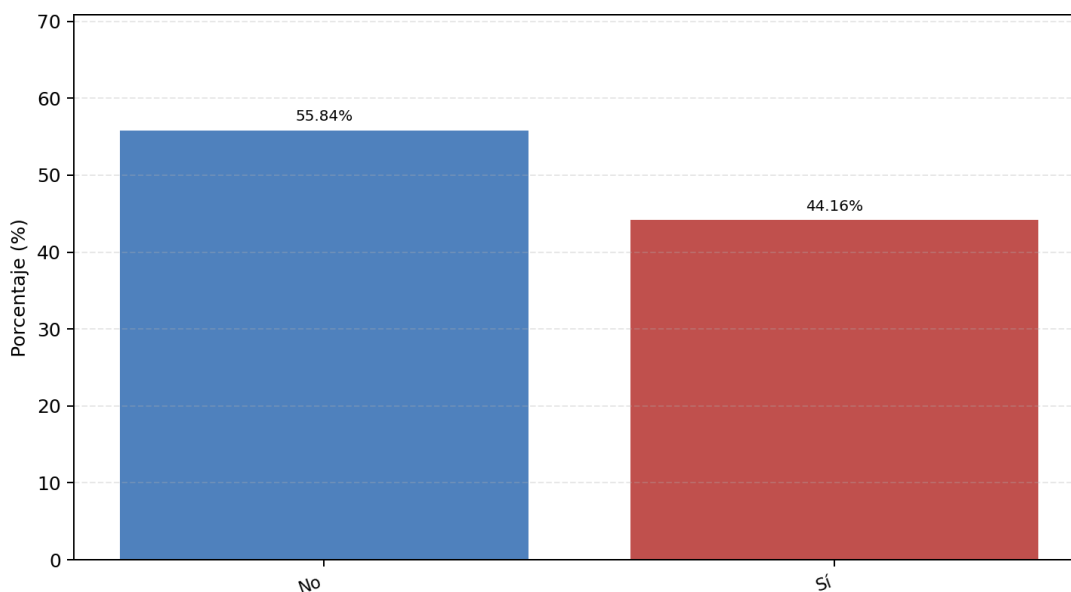
asignaturas relacionadas con sistemas de gestión empresarial, administración o procesos organizacionales durante su formación académica.

El 70.13 % de los estudiantes indicó haber cursado asignaturas relacionadas con sistemas o gestión empresariales, mientras que el 29.87 % respondió negativamente. Estos resultados evidencian que la mayor parte del estudiantado posee una vinculación académica previa con contenidos relacionados con procesos organizacionales y herramientas tecnológicas aplicadas al entorno empresarial. Sin embargo, la presencia de formación teórica no implica necesariamente el desarrollo de experiencias prácticas con sistemas empresariales integrados, aspecto que será analizado en los resultados posteriores. Este hallazgo sugiere la existencia de oportunidades para fortalecer la articulación entre los contenidos conceptuales impartidos en la carrera y su aplicación mediante entornos de simulación empresarial.

CONOCIMIENTO PREVIO SOBRE SISTEMAS ERP

Pregunta 5. ¿Ha escuchado previamente sobre los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning)?

Gráfico de Resultado 5 Conocimiento previo sobre sistemas ERP



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés (n = 77). La figura presenta la distribución porcentual de estudiantes que manifestaron conocer o haber escuchado previamente el término **ERP (Enterprise Resource Planning)** durante su formación

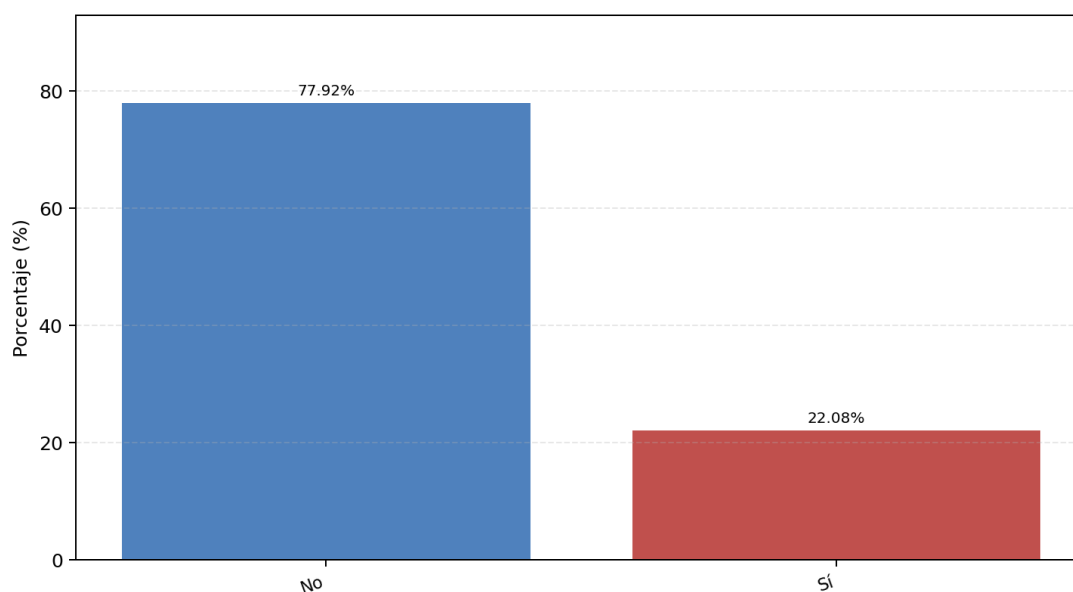
académica.

Los resultados muestran que el 55.84 % de los estudiantes no había escuchado previamente sobre los sistemas ERP, frente a un 44.16 % que manifestó tener conocimiento previo sobre estas herramientas. Este hallazgo evidencia una brecha significativa en el conocimiento de tecnologías empresariales ampliamente utilizadas en organizaciones modernas para la integración de procesos de gestión. Considerando que la mayoría de los participantes corresponde a estudiantes de niveles intermedios y avanzados, el resultado sugiere que la exposición a este tipo de plataformas durante la formación académica ha sido limitada. En consecuencia, se identifica la necesidad de incorporar experiencias formativas que permitan familiarizar al estudiantado con herramientas empresariales integradas y su aplicación en contextos organizacionales reales o simulados.

EXPERIENCIA PRÁCTICA EN EL USO DE SISTEMAS ERP

Pregunta 6. ¿Ha utilizado alguna vez un sistema ERP durante su formación académica?

Gráfico de Resultado 6 Experiencia práctica en el uso de sistemas ERP



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés (n = 77). La figura presenta la distribución porcentual de estudiantes que manifestaron haber utilizado previamente un sistema ERP durante su proceso de formación académica.

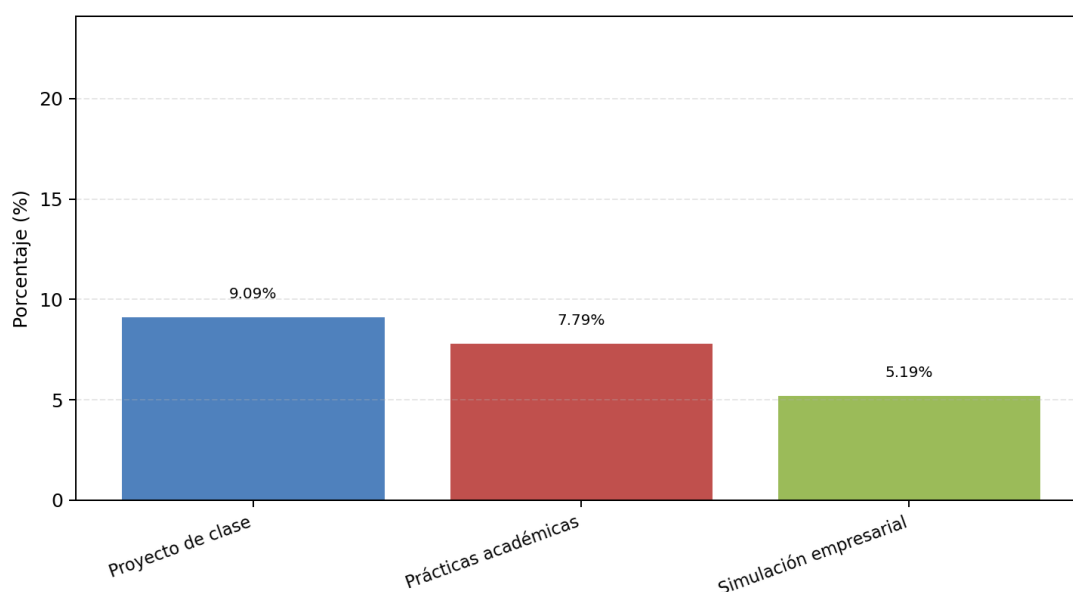
El 77.92 % de los estudiantes manifestó no haber utilizado nunca un sistema ERP durante

su formación académica, mientras que únicamente el 22.08 % reportó haber tenido alguna experiencia práctica con este tipo de herramientas. Este resultado constituye una de las principales evidencias de la brecha de aprendizaje práctico identificada en la investigación, ya que refleja una limitada exposición a tecnologías empresariales utilizadas para la gestión integrada de procesos organizacionales. La escasa experiencia práctica observada contrasta con la importancia que los sistemas ERP poseen en los entornos laborales contemporáneos, donde estas plataformas son empleadas para la administración de operaciones, recursos e información. En consecuencia, los resultados respaldan la necesidad de incorporar espacios de aprendizaje aplicado que permitan fortalecer las competencias prácticas del estudiantado mediante el uso de herramientas empresariales integradas como ERP Odoo.

CONTEXTO DE USO PREVIO DE SISTEMAS ERP

Pregunta 7. En caso afirmativo, indique en qué contexto utilizó el sistema ERP

Gráfico de Resultado 7 Experiencia práctica en el uso de sistemas ERP



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta la distribución porcentual de los estudiantes que indicaron haber utilizado previamente un sistema ERP, especificando el contexto o modalidad en la que tuvieron dicha experiencia durante su proceso formativo.

Los resultados obtenidos evidencian que las experiencias previas relacionadas con el uso

de sistemas ERP se desarrollaron principalmente en contextos académicos y laborales específicos, aunque la participación en este tipo de experiencias continúa siendo limitada dentro de la muestra analizada. Esta situación refleja que el contacto práctico con herramientas ERP aún no forma parte de manera generalizada del proceso formativo de los estudiantes. Asimismo, la concentración de estas experiencias en contextos particulares sugiere que el acceso a este tipo de tecnologías depende principalmente de iniciativas individuales o experiencias aisladas, más que de una estrategia formativa estructurada dentro de la carrera. En consecuencia, se identifica la necesidad de incorporar espacios académicos que permitan brindar experiencias prácticas sistemáticas y accesibles para la totalidad del estudiantado, favoreciendo el desarrollo de competencias relacionadas con la gestión de procesos empresariales mediante sistemas ERP.

RESULTADOS RELACIONADOS CON NECESIDADES DE FORTALECIMIENTO PRÁCTICO

Una vez identificados los niveles de conocimiento y experiencia práctica de los estudiantes respecto al uso de sistemas ERP, se procedió al análisis de las percepciones relacionadas con las necesidades de fortalecimiento práctico dentro de la carrera de Informática Administrativa. Esta sección permite identificar la percepción del estudiantado respecto a las oportunidades de aprendizaje aplicado actualmente disponibles, así como las necesidades relacionadas con la incorporación de metodologías orientadas a la simulación empresarial y el uso de herramientas tecnológicas en contextos académicos.

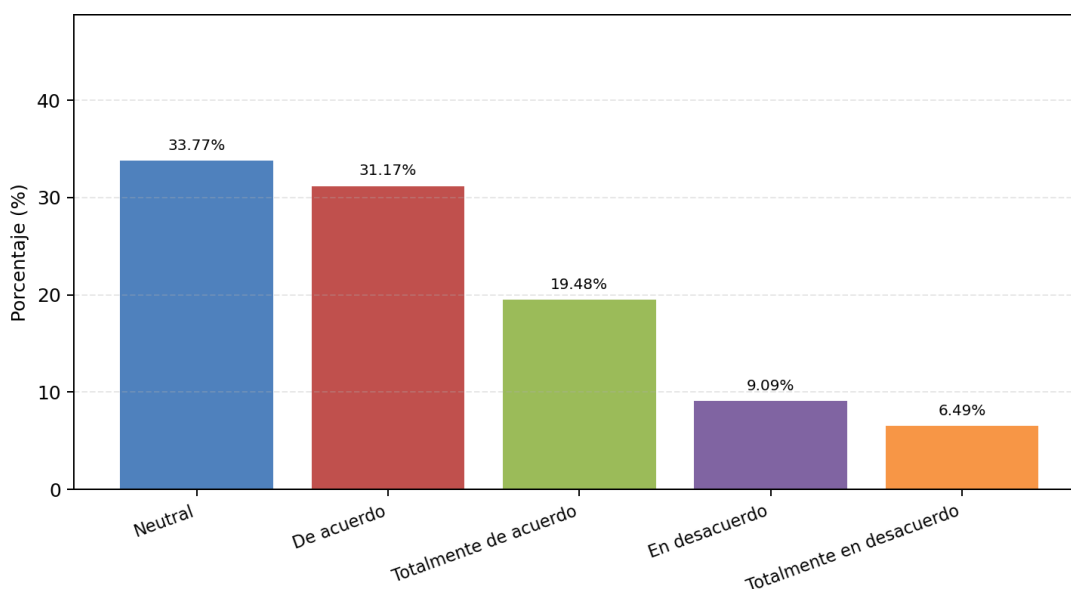
Los resultados presentados a continuación reflejan la percepción de los participantes sobre la necesidad de ampliar los espacios de práctica académica, fortalecer la integración entre teoría y práctica y promover experiencias de aprendizaje apoyadas en herramientas tecnológicas empresariales. Asimismo, la concentración de estas experiencias en contextos específicos sugiere que el acceso a herramientas ERP depende principalmente de iniciativas particulares o experiencias individuales, más que de una estrategia formativa integrada dentro de la carrera. Este resultado fortalece la pertinencia de una propuesta académica que permita brindar acceso estructurado y uniforme a experiencias de aprendizaje basadas en sistemas ERP para la totalidad del estudiantado.

OPORTUNIDADES DE PRÁCTICA TECNOLÓGICA DURANTE LA FORMACIÓN

Pregunta 8. Durante mi formación universitaria he tenido oportunidades de practicar

procesos empresariales mediante herramientas tecnológicas.

Gráfico de Resultado 8 Oportunidades de práctica tecnológica durante la formación universitaria



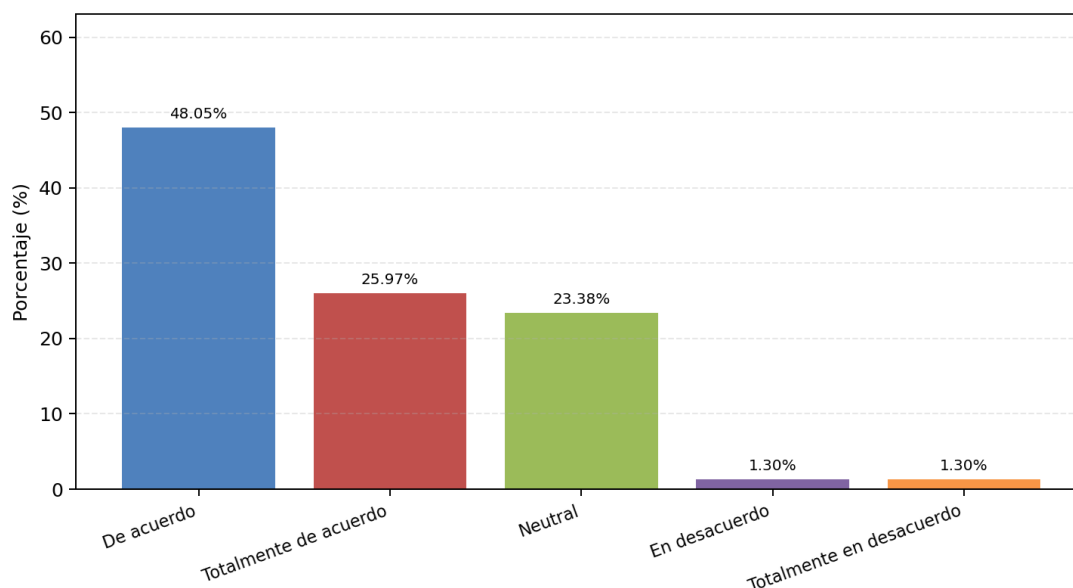
Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta la distribución porcentual de las respuestas obtenidas respecto a la percepción de preparación para incorporarse al entorno laboral utilizando tecnologías empresariales y sistemas de gestión integrados

En relación con las oportunidades de práctica tecnológica durante la formación universitaria, los resultados muestran que el 33.77% del estudiantado se ubicó en la categoría “Neutral”, el 31.17% indicó estar “De acuerdo” y el 19.48% “Totalmente de acuerdo” con la afirmación planteada. A su vez, el 9.09% manifestó estar “En desacuerdo” y el 6.49% “Totalmente en desacuerdo”, evidenciando que existe un grupo de estudiantes que no percibe contar con espacios suficientes y sistemáticos para aplicar los contenidos mediante el uso de herramientas digitales. Esta distribución sugiere que, si bien una parte relevante del alumnado reconoce ciertas oportunidades de práctica, también persiste una proporción importante que las considera limitadas o poco estructuradas. En consecuencia, se refuerza la necesidad de incorporar actividades planificadas de simulación empresarial y uso de sistemas integrados, como un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, que permita consolidar competencias prácticas en coherencia con las exigencias del entorno profesional de la Informática Administrativa.

COMPRENSIÓN DE PROCESOS EMPRESARIALES INTEGRADOS

Pregunta 9. Comprendo cómo se integran los diferentes procesos de una empresa...

Gráfico de Resultado 9 Comprensión de procesos empresariales integrados



Nota: La figura muestra una valoración predominantemente favorable por parte de los participantes respecto al aspecto evaluado. El 48.05% indicó estar **de acuerdo** y el 25.97% **totalmente de acuerdo**, acumulando un **74.02% de opiniones positivas**. Por su parte, el 23.38% mantuvo una posición **neutral**, mientras que únicamente el 2.60% manifestó desacuerdo (1.30% en desacuerdo y 1.30% totalmente en desacuerdo).

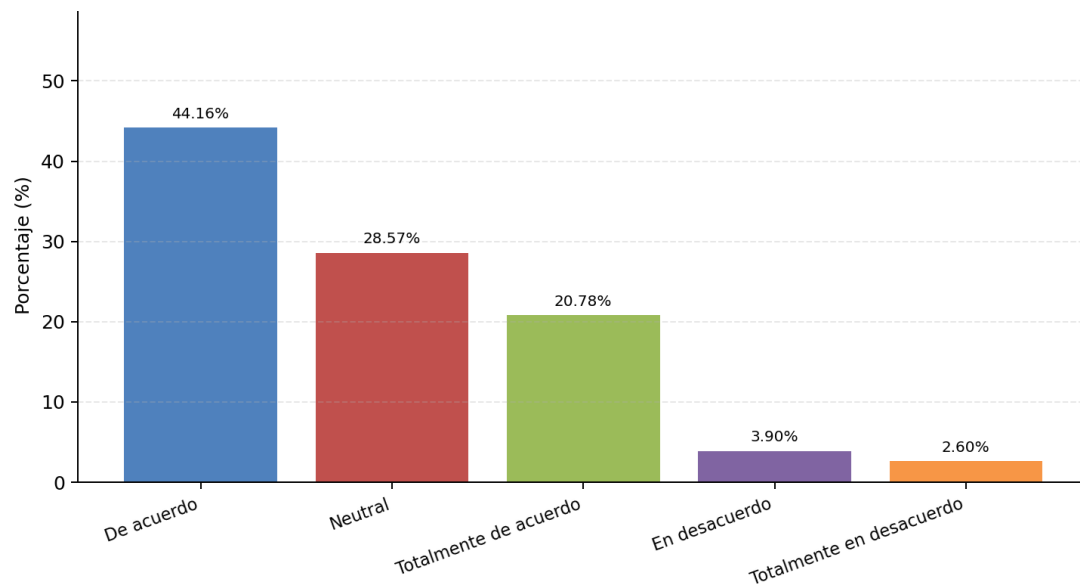
En cuanto a la comprensión de procesos empresariales integrados, el 48.05% de los estudiantes indicó estar “De acuerdo” y el 25.97% “Totalmente de acuerdo” con la afirmación planteada, mientras que el 23.38% se ubicó en una posición “Neutral” y solo el 2.60% manifestó estar en desacuerdo. Estos resultados evidencian que una mayoría del estudiantado percibe tener una comprensión general de cómo se articulan los procesos dentro de una organización, aunque persiste un grupo relevante que no se inclina claramente hacia una valoración positiva. Esta situación sugiere que, si bien se han desarrollado conocimientos conceptuales sobre procesos empresariales, aún existen oportunidades para fortalecer una comprensión más profunda y aplicada mediante experiencias prácticas que integren el uso de sistemas ERP y la simulación de escenarios organizacionales reales.

Si bien los resultados evidencian una comprensión general de los procesos empresariales integrados, esta percepción no necesariamente implica la capacidad de ejecutar dichos procesos mediante herramientas tecnológicas especializadas. Por ello, se identifica la conveniencia de complementar el conocimiento conceptual con experiencias prácticas que permitan visualizar la interacción real entre las distintas áreas funcionales de una organización.

PERCEPCIÓN SOBRE PREPARACIÓN ACADÉMICA EN SISTEMAS EMPRESARIALES

Pregunta 10. Considero que mi formación académica me ha preparado adecuadamente...

Gráfico de Resultado 10 Percepción sobre preparación académica en sistemas empresariales



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta la distribución porcentual de las respuestas obtenidas para el criterio evaluado, utilizando una escala tipo Likert de cinco niveles que va desde "Totalmente en desacuerdo" hasta "Totalmente de acuerdo".

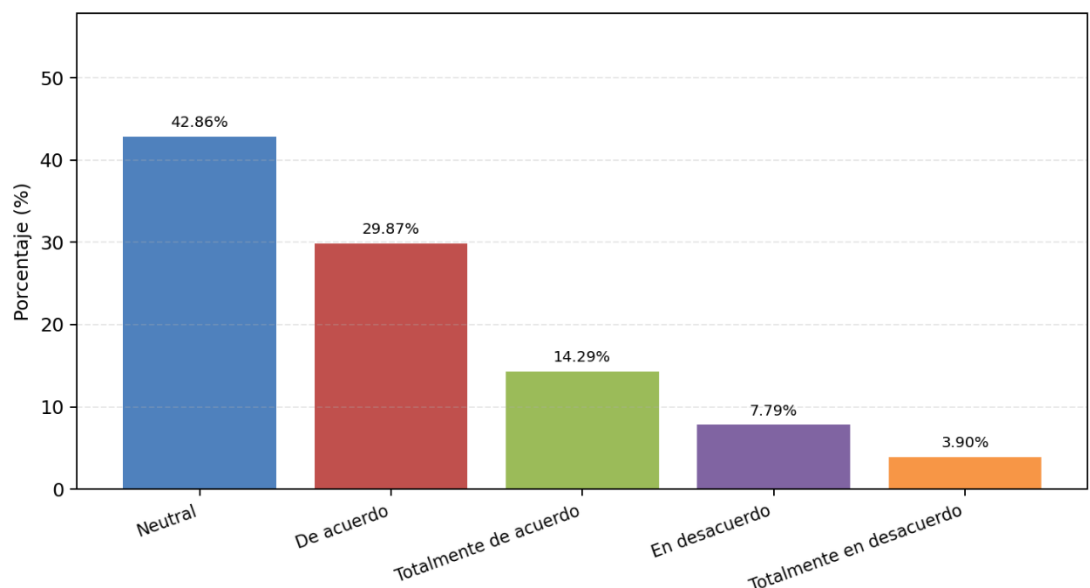
En relación con la percepción sobre la preparación académica en sistemas empresariales, el 44.16% de los estudiantes indicó estar “De acuerdo” y el 20.78% “Totalmente de acuerdo” con la afirmación planteada, mientras que el 28.57% se ubicó en la categoría “Neutral”. En contraste, solo el 3.90% manifestó estar “En desacuerdo” y el 2.60% “Totalmente en desacuerdo”, lo que

evidencia que la proporción de estudiantes que considera insuficiente su preparación formal en este ámbito es relativamente reducida. En conjunto, estos resultados sugieren que, aunque una mayoría reconoce haber recibido una base académica en sistemas empresariales, existe un grupo relevante que no se posiciona claramente a favor ni en contra, lo que podría reflejar diferencias en la profundidad, coherencia o grado de aplicación práctica con que estos contenidos se abordan a lo largo del plan de estudios. Esta situación refuerza la importancia de fortalecer experiencias de aprendizaje más integradas y orientadas a la práctica, que articulen los contenidos teóricos con el uso de sistemas empresariales reales, como los entornos ERP.

NIVEL DE PREPARACIÓN PARA UTILIZAR SISTEMAS ERP

Pregunta 11. Me siento preparado para utilizar sistemas ERP en el ámbito laboral.

Gráfico de Resultado 11 Nivel de preparación para utilizar sistemas ERP



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta la distribución porcentual de las respuestas obtenidas para el criterio evaluado mediante una escala tipo Likert de cinco niveles, desde "Totalmente en desacuerdo" hasta "Totalmente de acuerdo"

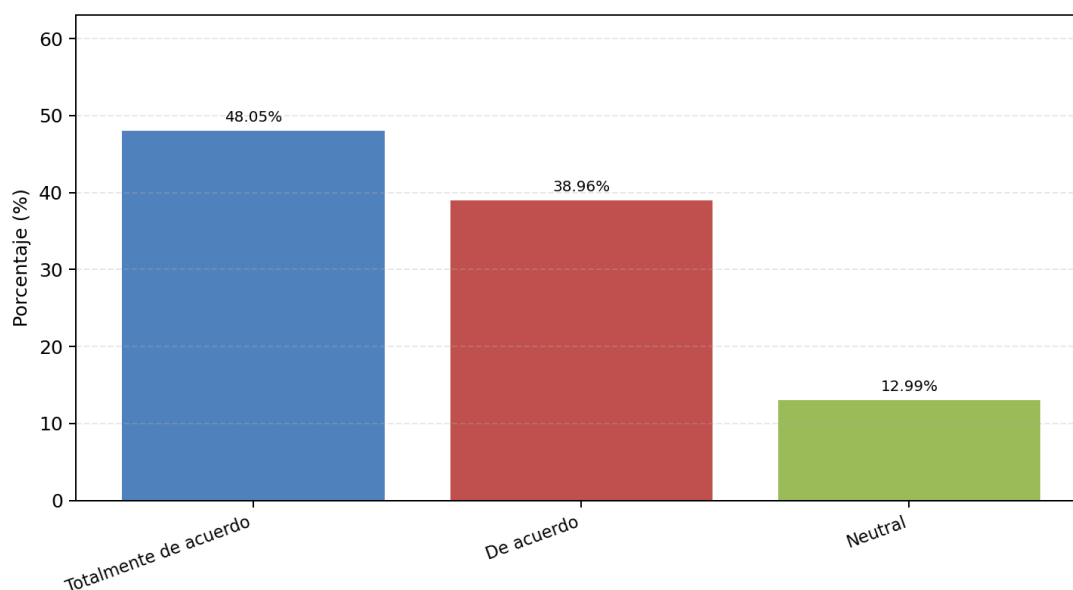
En cuanto al nivel de preparación percibida para utilizar sistemas ERP en el ámbito profesional, el 42.86% de los estudiantes se ubicó en la categoría "Neutral", mientras que el

29.87% indicó estar “De acuerdo” y el 14.29% “Totalmente de acuerdo” con sentirse preparado para el uso de este tipo de herramientas. Por otra parte, el 7.79% manifestó estar “En desacuerdo” y el 3.90% “Totalmente en desacuerdo”, evidenciando que existe un grupo de estudiantes que reconoce limitaciones claras en su preparación para interactuar con sistemas ERP en contextos reales de trabajo. La alta proporción de respuestas neutrales, junto con la presencia de desacuerdo, sugiere que, aunque una parte del estudiantado percibe cierto nivel de preparación, no existe una confianza generalizada en sus competencias para utilizar de manera autónoma y efectiva un ERP, lo que refuerza la necesidad de fortalecer experiencias de aprendizaje práctico y guiado con plataformas integradas como Odoo dentro de la carrera de Informática Administrativa.

NECESIDAD DE FORTALECER ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Pregunta 12. La carrera debería incluir más actividades prácticas...

Gráfico de Resultado 12 Necesidad de fortalecer actividades prácticas



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta la distribución porcentual de las respuestas obtenidas para el criterio evaluado mediante una escala tipo Likert de cinco niveles

La percepción estudiantil sobre esta necesidad fue ampliamente favorable, evidenciando consenso respecto a la importancia de fortalecer los espacios de práctica dentro de la carrera. Los resultados reflejan la existencia de necesidades formativas relacionadas con la incorporación de

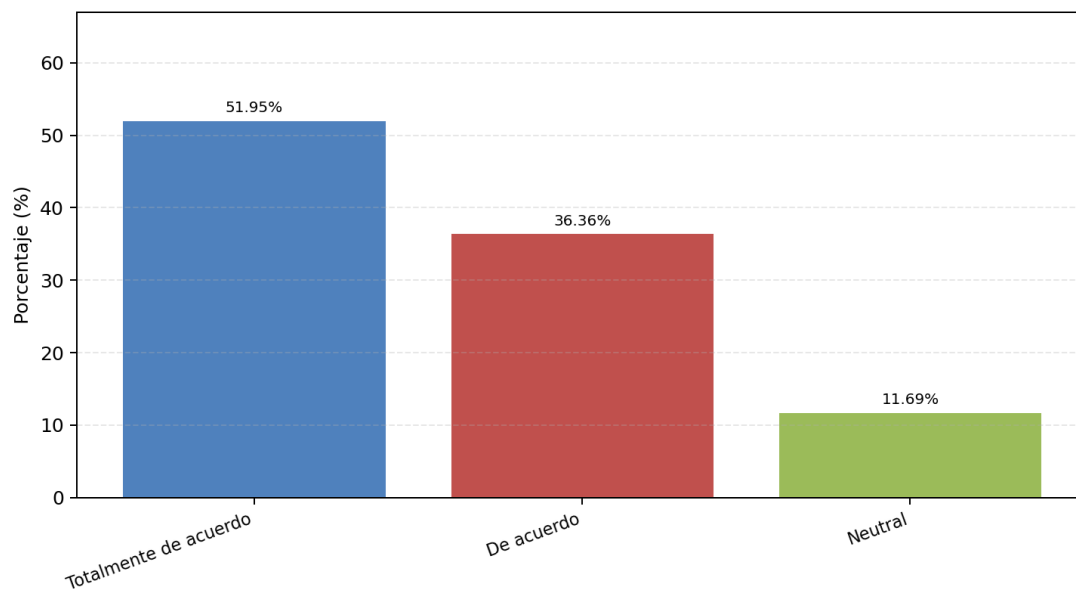
estrategias orientadas al aprendizaje aplicado, la simulación empresarial y el uso de herramientas tecnológicas dentro del proceso académico.

El amplio consenso observado constituye una evidencia directa de la necesidad percibida por los estudiantes de ampliar las oportunidades de aprendizaje práctico dentro de la carrera. Este hallazgo respalda la pertinencia de incorporar estrategias formativas basadas en simulación empresarial y laboratorios virtuales como mecanismos para fortalecer competencias profesionales.

VALORACIÓN DE SIMULACIONES EMPRESARIALES Y LABORATORIOS VIRTUALES

Pregunta 13. El uso de simulaciones empresariales o laboratorios virtuales podría mejorar significativamente mi aprendizaje práctico.

Gráfico de Resultado 13 Valoración de simulaciones empresariales y laboratorios virtuales



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta la distribución porcentual de las respuestas obtenidas para el criterio evaluado mediante una escala tipo Likert de cinco niveles.

La mayoría de los estudiantes manifestó una percepción favorable respecto al uso de simulaciones empresariales y laboratorios virtuales como apoyo al aprendizaje práctico. Estos resultados evidencian no solo interés por metodologías orientadas al aprendizaje aplicado, sino también aceptación hacia estrategias formativas basadas en entornos tecnológicos de simulación.

En consecuencia, el hallazgo respalda la pertinencia académica de la propuesta de laboratorio virtual basado en ERP Odoo, al demostrar que el estudiantado reconoce el potencial de este tipo de herramientas para fortalecer la integración entre teoría y práctica y mejorar la preparación para el entorno profesional.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Los resultados obtenidos evidencian la existencia de una brecha entre la formación conceptual recibida por los estudiantes y las oportunidades de aprendizaje práctico relacionadas con el uso de sistemas ERP y tecnologías empresariales integradas. Aunque la mayoría de los participantes manifestó haber cursado asignaturas vinculadas con sistemas o gestión empresarial, una proporción significativa indicó desconocimiento sobre los sistemas ERP y ausencia de experiencias prácticas asociadas a este tipo de herramientas durante su formación académica, a pesar de haber recibido formación relacionada con procesos organizacionales y tecnologías de información. Los hallazgos muestran que los estudiantes poseen una comprensión general de los procesos empresariales y reconocen la importancia de las tecnologías aplicadas a la gestión organizacional; sin embargo, la limitada exposición a plataformas empresariales integradas restringe las oportunidades de desarrollar competencias prácticas relacionadas con la operación de sistemas ERP, la integración de procesos y la toma de decisiones basada en información empresarial. Esta situación evidencia una diferencia entre el conocimiento teórico adquirido y la experiencia aplicada requerida en entornos organizacionales contemporáneos.

Asimismo, la percepción estudiantil reflejó la necesidad de fortalecer las actividades prácticas dentro de la carrera, así como una valoración favorable hacia el uso de simulaciones empresariales y laboratorios virtuales como mecanismos para complementar el proceso formativo. Estos resultados sugieren que existe disposición e interés por parte del estudiantado para participar en experiencias de aprendizaje apoyadas en herramientas tecnológicas que permitan aproximar los contenidos académicos a escenarios organizacionales reales o simulados.

Desde la perspectiva del aprendizaje experiencial de Kolb, los resultados respaldan la incorporación de metodologías activas orientadas a la experiencia concreta, la observación reflexiva, la conceptualización abstracta y la experimentación activa. En este contexto, la implementación de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo constituye una alternativa pertinente para fortalecer el aprendizaje práctico mediante escenarios de simulación

empresarial que favorezcan la aplicación contextualizada de conocimientos relacionados con la gestión organizacional.

Por otro lado, los hallazgos evidencian que los estudiantes podrían enfrentar dificultades para adaptarse a contextos organizacionales que demandan habilidades digitales, pensamiento sistémico y capacidad de interacción con plataformas empresariales integradas. Estos resultados son coherentes con lo planteado por la (UNESCO, 2021), la (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2019), y (CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022), quienes señalan que la educación superior enfrenta el desafío de reducir la brecha entre formación académica y competencias prácticas requeridas por el mercado laboral en escenarios de transformación digital.

A partir de la evidencia obtenida, se identifica la necesidad de incorporar estrategias formativas que permitan aproximar a los estudiantes a entornos empresariales apoyados en tecnologías de información. En este contexto, la implementación de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo representa una alternativa pertinente para fortalecer el aprendizaje práctico, favorecer el desarrollo de competencias digitales aplicadas y contribuir a reducir la brecha existente entre la formación teórica y las exigencias del ejercicio profesional.

Diagnóstico de Brechas en la Formación ERP: Hacia un Modelo de Aprendizaje Experiencial

Soporte para Defensa de Tesis de Maestría - Análisis de la Desconexión Teórica-Práctica y Propuesta de Laboratorio Virtual Odoo

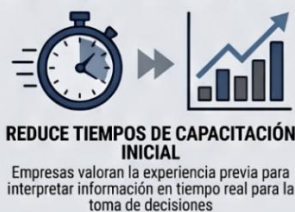
1 CONTRADICCIÓN EPISTEMOLÓGICA: TEORÍA VS. PRÁCTICA



2 PERSPECTIVA SISTÉMICA: LA DEMANDA DEL EMPLEADOR



EL ERP COMO VENTAJA COMPETITIVA



COMPETENCIAS FUNCIONALES Y ANALÍTICAS

- Integración total de procesos
- Eficiencia operativa
- Gobernanza de datos

3 JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y SUSTENTO TEÓRICO

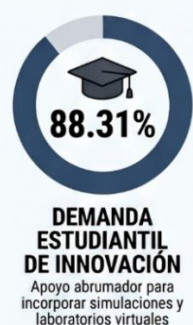


Figura 10 Diagnóstico de brechas de aprendizaje práctico y necesidades de fortalecimiento mediante ERP

Nota. Elaboración propia. La figura sintetiza los principales hallazgos obtenidos en el diagnóstico de brechas de aprendizaje práctico relacionadas con sistemas ERP, integrando resultados de la encuesta aplicada a estudiantes y los hallazgos obtenidos mediante entrevistas a empleadores. La representación evidencia la diferencia entre la formación conceptual y la experiencia práctica en tecnologías empresariales, así como la necesidad percibida de incorporar laboratorios virtuales y estrategias de aprendizaje experiencial para fortalecer las competencias profesionales del estudiantado.

La figura sintetiza los principales hallazgos obtenidos durante el diagnóstico de la investigación, evidenciando la existencia de una brecha entre la formación teórica recibida por los estudiantes y las competencias prácticas requeridas para interactuar con sistemas ERP en contextos organizacionales reales. Los resultados muestran que una proporción significativa de los participantes carece de experiencia práctica en el uso de plataformas empresariales integradas y presenta limitaciones conceptuales relacionadas con la comprensión de los sistemas ERP, situación que puede afectar su preparación para entornos laborales caracterizados por la transformación digital y la integración de procesos organizacionales.

Asimismo, la perspectiva de los empleadores destaca la necesidad de profesionales capaces de comprender de forma sistémica la relación entre áreas funcionales como ventas, inventarios, finanzas y recursos humanos, superando una visión limitada al uso operativo de herramientas tecnológicas. Estos hallazgos evidencian la importancia de fortalecer competencias relacionadas con el análisis de procesos, la toma de decisiones y la gestión integrada de información empresarial.

Por otra parte, la figura integra los fundamentos teóricos que sustentan la propuesta de intervención planteada en la investigación. El modelo de aprendizaje experiencial de Kolb proporciona la estructura pedagógica para transformar la experiencia práctica en aprendizaje significativo mediante ciclos de experimentación, reflexión y aplicación, mientras que el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) aporta elementos para comprender los factores que favorecen la adopción de tecnologías educativas por parte de los estudiantes.

La evidencia recopilada permite establecer que la implementación de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo constituye una alternativa pertinente para reducir las brechas identificadas, fortalecer el aprendizaje práctico y favorecer el desarrollo de competencias alineadas

con las demandas del entorno empresarial digital contemporáneo.

SÍNTESIS DE HALLAZGOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Los resultados obtenidos permitieron identificar la existencia de una brecha entre la formación conceptual recibida por los estudiantes y las oportunidades de aprendizaje práctico relacionadas con el uso de sistemas ERP y procesos empresariales integrados. Aunque el 70.13 % de los participantes manifestó haber cursado asignaturas vinculadas con sistemas o gestión empresarial, los resultados evidenciaron que una proporción importante del estudiantado presenta un conocimiento limitado sobre los sistemas ERP y su función dentro de la integración de procesos empresariales, reflejando una diferencia entre los contenidos abordados en la formación académica y el nivel de familiaridad con herramientas utilizadas en entornos organizacionales reales.

Uno de los hallazgos más relevantes corresponde a la limitada experiencia práctica con sistemas ERP. Los resultados mostraron que el 77.92 % de los estudiantes nunca ha utilizado un sistema ERP durante su formación académica, evidenciando que el contacto con este tipo de plataformas no forma parte de una estrategia formativa sistemática dentro de la carrera. Esta situación fue respaldada por las opiniones de docentes y empleadores, quienes coinciden en señalar que la preparación práctica en herramientas empresariales integradas requiere fortalecimiento para responder de mejor manera a las necesidades del entorno laboral.

Asimismo, la información recopilada permitió identificar que las brechas detectadas trascienden el conocimiento técnico de una herramienta informática específica y se relacionan con competencias de carácter analítico, funcional y organizacional requeridas en entornos empresariales integrados. Tanto los empleadores como los docentes destacaron la necesidad de desarrollar competencias relacionadas con el análisis de procesos, la comprensión de operaciones empresariales integradas, la generación de reportes, la interpretación de información y la toma de decisiones basada en datos. En este sentido, los hallazgos sugieren que el fortalecimiento de competencias prácticas debe orientarse hacia una visión sistémica de la organización y no únicamente hacia el aprendizaje operativo de un software específico.

Otro hallazgo significativo fue la valoración positiva otorgada por los estudiantes a las actividades prácticas, las simulaciones empresariales y los laboratorios virtuales como mecanismos para complementar la formación académica. Esta percepción coincide con las opiniones de docentes y empleadores, quienes consideran que el aprendizaje basado en escenarios

reales o simulados favorece una mejor comprensión de los procesos organizacionales y facilita la transición del estudiante hacia contextos laborales donde el uso de sistemas ERP forma parte de las actividades cotidianas.

De igual forma, las entrevistas realizadas permitieron identificar que la experiencia previa en herramientas ERP representa una ventaja competitiva para los futuros profesionales, ya que favorece una adaptación más rápida al entorno laboral, reduce los tiempos de capacitación y fortalece la capacidad de comprender la interacción entre áreas funcionales como ventas, inventarios, compras, contabilidad y recursos humanos. Estos elementos fueron señalados como factores relevantes para mejorar la empleabilidad y facilitar el desempeño inicial de los egresados en organizaciones que operan mediante procesos empresariales integrados.

Los hallazgos obtenidos permiten establecer que existe una necesidad formativa relacionada con la incorporación de experiencias prácticas que acerquen a los estudiantes a tecnologías empresariales utilizadas en el entorno profesional. En este contexto, la implementación de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo constituye una alternativa pertinente para fortalecer el aprendizaje aplicado, desarrollar competencias relacionadas con la gestión integrada de procesos y contribuir a reducir las brechas identificadas entre la formación académica y las exigencias del mercado laboral contemporáneo.

A partir de la integración de los resultados obtenidos mediante la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes y las entrevistas realizadas a docentes y empleadores, se identificaron seis brechas formativas principales. Algunas de estas brechas fueron determinadas directamente a partir de indicadores cuantitativos obtenidos en las encuestas, mientras que otras emergieron del análisis conjunto de los hallazgos cualitativos relacionados con las competencias demandadas por el entorno laboral y la formación práctica requerida para el uso de tecnologías empresariales integradas.

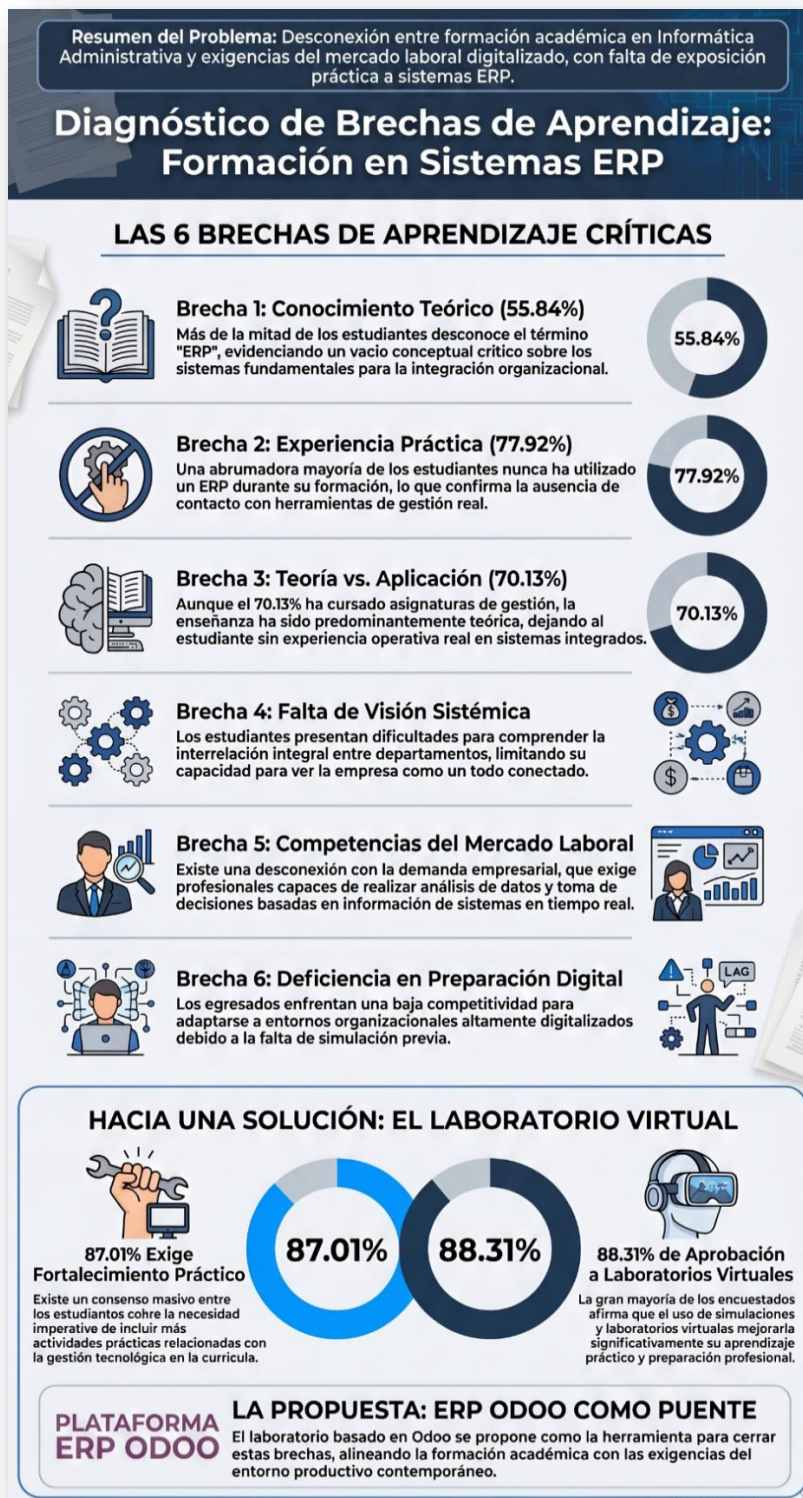


Figura 11 Diagnóstico integral de brechas de aprendizaje relacionadas con sistemas ERP y justificación de la propuesta de laboratorio virtual académico basado en Odoo

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes, la matriz de hallazgos derivada de las entrevistas realizadas a empleadores y el análisis de necesidades formativas desarrollado en la investigación. La figura sintetiza las principales brechas de aprendizaje identificadas en relación con el conocimiento de sistemas ERP, la experiencia práctica, la comprensión de procesos empresariales integrados y las competencias requeridas por el entorno laboral, así como la pertinencia de la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo para contribuir a su fortalecimiento.

La figura sintetiza e integra los principales hallazgos obtenidos durante el diagnóstico desarrollado para el Objetivo Específico 1, articulando los resultados cuantitativos de la encuesta aplicada a estudiantes con los hallazgos cualitativos obtenidos mediante las entrevistas realizadas a docentes y empleadores. Los resultados muestran limitaciones relacionadas con el conocimiento conceptual de estas plataformas, la escasa experiencia práctica en su utilización y la dificultad para comprender la integración de procesos empresariales dentro de una visión sistémica de la organización.

Asimismo, la información proveniente de los empleadores evidencia la necesidad de profesionales capaces de interpretar información, comprender la interacción entre áreas funcionales y participar en procesos de toma de decisiones apoyados en tecnologías empresariales integradas. Estas demandas contrastan con las limitadas oportunidades de aprendizaje práctico identificadas durante el diagnóstico estudiantil.

Finalmente, la figura muestra que existe una valoración favorable hacia la incorporación de laboratorios virtuales y experiencias de simulación empresarial como mecanismos para fortalecer el aprendizaje aplicado. En este sentido, los hallazgos obtenidos respaldan la pertinencia de la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo como estrategia orientada a reducir las brechas identificadas y fortalecer las competencias profesionales de los estudiantes de Informática Administrativa.

4.4 RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Objetivo específico 2: Definir los componentes pedagógicos y tecnológicos necesarios para el diseño de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo que contribuya al fortalecimiento de competencias prácticas en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

Una vez identificadas las principales brechas relacionadas con el aprendizaje práctico y el uso de sistemas ERP dentro de la carrera de Informática Administrativa, se procedió al desarrollo del segundo objetivo específico de la investigación, orientado a la definición de los componentes pedagógicos y tecnológicos necesarios para el diseño de la propuesta académica planteada.

A diferencia del apartado anterior, centrado principalmente en el análisis de información empírica obtenida mediante instrumentos metodológicos aplicados a estudiantes, el presente objetivo incorpora el uso de instrumentos temáticos orientados a la estructuración conceptual, pedagógica y funcional del laboratorio virtual académico.

En este contexto, se integraron referentes relacionados con el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, la utilización de sistemas ERP en entornos educativos y la estructura funcional de los módulos del sistema ERP Odoo, con el propósito de definir componentes orientados al fortalecimiento de competencias prácticas mediante metodologías apoyadas en simulación empresarial y aprendizaje aplicado.

Asimismo, el análisis desarrollado en esta sección permite establecer la relación existente entre las necesidades formativas identificadas en el diagnóstico y la construcción de una propuesta académica y tecnológica coherente con el contexto de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

INSTRUMENTOS TEMÁTICOS UTILIZADOS PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LA PROPUESTA

Para el desarrollo del objetivo específico 2 se emplearon instrumentos temáticos orientados a la definición de los componentes pedagógicos, tecnológicos y funcionales del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. A diferencia de los instrumentos metodológicos utilizados en las etapas de diagnóstico y valoración de aceptación tecnológica, estos instrumentos tuvieron como finalidad trasladar los hallazgos obtenidos en la investigación hacia elementos aplicables al diseño de la propuesta.

Los instrumentos temáticos permitieron establecer la relación entre las necesidades formativas identificadas en los estudiantes y la estructura funcional del laboratorio virtual, integrando referentes asociados al aprendizaje experiencial, el uso de tecnologías educativas y la aplicación de sistemas ERP en entornos académicos.

Entre los principales instrumentos utilizados se incorporaron matrices de relación entre

competencias prácticas y módulos funcionales de ERP Odoo, esquemas de integración pedagógica fundamentados en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb y guías orientadas a la definición de procesos empresariales simulados dentro del entorno virtual académico.

Asimismo, se consideraron elementos relacionados con la estructura modular del sistema ERP Odoo, priorizando componentes vinculados con áreas funcionales relevantes para la formación de estudiantes de Informática Administrativa, tales como ventas, inventario, compras, contabilidad y gestión de procesos empresariales integrados.

La utilización de estos instrumentos permitió estructurar una propuesta coherente con las necesidades identificadas durante el diagnóstico, facilitando la integración entre componentes pedagógicos y tecnológicos orientados al fortalecimiento del aprendizaje práctico mediante escenarios de simulación empresarial y metodologías de aprendizaje aplicado.

MATRIZ DE INTEGRACIÓN PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DEL LABORATORIO ERP

El desarrollo del segundo objetivo específico de la presente investigación marca el tránsito definitivo desde el diagnóstico empírico de brechas hacia una fase propositiva y aplicada. Este proceso se fundamenta en la operacionalización de los instrumentos temáticos, específicamente la Matriz de relación entre competencias prácticas y módulos funcionales y la Guía de diseño de procesos simulados, los cuales actúan como el eje transformador que traduce los requerimientos del perfil del egresado en funcionalidades de software.

La siguiente sección constituye la arquitectura pedagógica del Laboratorio Virtual, vinculando de manera unívoca las etapas del modelo de Aprendizaje Experiencial de Kolb (Kolb, 1984) con la funcionalidad modular de Odoo. Esta integración no responde a una simple disposición técnica, sino a una praxis pedagógica diseñada para la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés, donde el componente tecnológico se supedita a la adquisición de competencias sistémicas.

La definición de los componentes pedagógicos y tecnológicos del laboratorio virtual académico se realizó a partir de las necesidades identificadas en el diagnóstico desarrollado con estudiantes, docentes y empleadores. Los resultados evidenciaron debilidades relacionadas con la limitada experiencia práctica en sistemas ERP, la escasa comprensión de procesos empresariales integrados y la necesidad de fortalecer espacios de aprendizaje aplicados mediante herramientas

tecnológicas alineadas con el entorno organizacional contemporáneo.

Adicionalmente, los hallazgos obtenidos mediante las entrevistas realizadas a empleadores permitieron identificar que las competencias más valoradas en el entorno laboral se relacionan con la comprensión de procesos empresariales integrados, el análisis de información, la generación de reportes, el pensamiento sistémico y la toma de decisiones basada en datos. Asimismo, se destacó la importancia de que los estudiantes desarrollen experiencias prácticas mediante casos empresariales integrales que les permitan comprender la interacción existente entre áreas funcionales como ventas, inventarios, compras y contabilidad. Estos elementos fueron considerados durante la construcción de la matriz de integración pedagógica y tecnológica, orientando la selección de actividades prácticas y módulos funcionales incorporados en la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

Tabla 8 Matriz de Integración Pedagógica-Tecnológica del Laboratorio ERP Odoo

Etapas del Modelo de Kolb	Módulo de Odoo	Actividad Práctica Sugerida	Competencia Fortalecida
Experiencia Concreta	Inventario	Auditoría de movimientos de almacén mediante la simulación de entradas, salidas y ajustes de stock físico.	Comprensión operativa de procesos logísticos y gestión de inventarios
Observación Reflexiva	Ventas / CRM	Análisis de patrones de conversión en el embudo de ventas y seguimiento crítico de prospectos comerciales.	Gestión estratégica de relaciones comerciales y analítica de datos de clientes. Análisis de procesos comerciales e interpretación de información empresarial
Conceptualización Abstracta	ERP Integrado	Evaluación de flujos de procesos transversales y generación de informes multidimensionales para el control de gestión.	Pensamiento sistémico y comprensión integral de procesos empresariales.
Experimentación Activa	Contabilidad	Ejecución del ciclo de facturación, gestión de cobros y procesamiento de transacciones financieras en tiempo real.	Aplicación práctica de procesos financieros y toma de decisiones basada en datos.

Nota. Elaboración propia. La tabla relaciona las etapas del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb con los módulos del ERP Odoo, las actividades prácticas propuestas y las competencias que se busca fortalecer mediante el laboratorio virtual académico, evidenciando la integración entre el enfoque pedagógico y el entorno tecnológico de aprendizaje.

Nota: Elaboración propia con base en la Matriz de Integración Pedagógica-Tecnológica del Laboratorio ERP Odoo y los instrumentos temáticos desarrollados para la investigación (2026).

La matriz de integración pedagógica y tecnológica permite relacionar las necesidades de fortalecimiento práctico identificadas en el diagnóstico con actividades académicas desarrolladas mediante módulos funcionales del sistema ERP Odoo. Esta integración favorece que el laboratorio virtual sea concebido como una estrategia de aprendizaje orientada al desarrollo de competencias profesionales y no únicamente como una herramienta tecnológica.

La relación entre las etapas del modelo de Kolb y los módulos del ERP facilita el desarrollo de experiencias de aprendizaje progresivas mediante simulación empresarial, análisis de procesos y aplicación práctica de conocimientos en áreas como ventas, inventario y contabilidad, permitiendo que los estudiantes comprendan la interrelación existente entre las distintas áreas funcionales de una organización.

Asimismo, la selección de los módulos funcionales y las actividades prácticas incorporadas en la matriz responde a las necesidades identificadas durante el diagnóstico y a los aportes obtenidos mediante las entrevistas realizadas a docentes y empleadores. Estos actores destacaron la importancia de fortalecer competencias relacionadas con el análisis de procesos empresariales, la interpretación de información, la generación de reportes, el pensamiento sistémico y la toma de decisiones basada en datos, elementos que fueron considerados en la estructuración pedagógica y tecnológica de la propuesta.

La articulación entre los componentes pedagógicos, los módulos funcionales de Odoo y las competencias prácticas definidas permite evidenciar la coherencia interna de la propuesta. Asimismo, la matriz demuestra que el diseño del laboratorio virtual académico se encuentra alineado tanto con los principios del aprendizaje experiencial como con las necesidades formativas y profesionales identificadas durante la investigación, fortaleciendo la pertinencia académica y tecnológica de la solución planteada.

Integración Pedagógico-Tecnológica del Laboratorio Virtual ERP Odoo

De la Experiencia a la Competencia: Secuencia lógica que integra la metodología pedagógica con la ejecución técnica en el ERP.

La propuesta del laboratorio virtual utiliza "instrumentos temáticos" para convertir la teoría en diseño funcional. Esta estructura operacionaliza el modelo de Kolb a través de módulos específicos de Odoo, permitiendo que la simulación empresarial se traduzca en competencias profesionales medibles.



Figura 12 Arquitectura pedagógica y tecnológica del laboratorio virtual ERP Odoo

Nota. Elaboración propia. La figura presenta la integración pedagógico-tecnológica propuesta para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, mostrando la correspondencia entre las etapas del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, las actividades prácticas diseñadas, los módulos funcionales del sistema ERP y las competencias profesionales que se busca fortalecer en los estudiantes.

La integración propuesta evidencia que cada módulo funcional de Odoo puede utilizarse como un entorno de aprendizaje aplicado para desarrollar competencias asociadas a los resultados de aprendizaje de la carrera. La articulación entre las etapas del ciclo de Kolb y los procesos empresariales simulados favorece la transición desde la experiencia práctica hacia la reflexión, conceptualización y aplicación de conocimientos, fortaleciendo la formación profesional mediante escenarios cercanos a la realidad organizacional. Asimismo, la propuesta permite vincular contenidos académicos con procesos empresariales integrados, contribuyendo al desarrollo de competencias técnicas y de gestión demandadas por el mercado laboral.

En síntesis, la matriz y la representación gráfica de integración pedagógica-tecnológica evidencian que la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo no responde únicamente a la incorporación de una herramienta tecnológica dentro del proceso formativo, sino a una estrategia estructurada para el desarrollo de competencias prácticas mediante experiencias de aprendizaje aplicadas. La articulación entre los principios del aprendizaje experiencial, las necesidades identificadas durante el diagnóstico y las funcionalidades del sistema ERP permite establecer una base coherente para el diseño de actividades orientadas a fortalecer la comprensión de procesos empresariales integrados y la preparación profesional de los estudiantes de Informática Administrativa.

RELACIÓN PEDAGÓGICA ENTRE EL MODELO DE APRENDIZAJE EXPERIENCIAL DE KOLB Y EL LABORATORIO VIRTUAL ERP ODOO

Para la definición de los componentes pedagógicos del laboratorio virtual académico se utilizó una matriz de integración fundamentada en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb (Kolb, 1984) (ver Anexo 4), permitiendo relacionar las etapas del aprendizaje experiencial con actividades prácticas desarrolladas mediante módulos funcionales del sistema ERP Odoo.

La utilización de esta matriz permitió establecer correspondencia entre las competencias prácticas identificadas durante el diagnóstico, las actividades de simulación empresarial propuestas y los componentes tecnológicos incorporados dentro del laboratorio virtual académico. Asimismo, facilitó la integración entre teoría y práctica mediante escenarios orientados al aprendizaje aplicado y al fortalecimiento de habilidades relacionadas con la gestión de procesos empresariales integrados.

Desde la perspectiva del aprendizaje experiencial, el laboratorio virtual académico permite que los estudiantes participen activamente en procesos empresariales simulados dentro del entorno ERP Odoo, favoreciendo la construcción de conocimientos a partir de la experiencia práctica. La etapa de experiencia concreta se desarrolla mediante la ejecución de actividades operativas dentro de los módulos del sistema; posteriormente, la observación reflexiva permite analizar los resultados obtenidos y comprender las implicaciones de las decisiones realizadas durante la simulación.

De igual forma, la conceptualización abstracta facilita la vinculación entre las experiencias

desarrolladas en el entorno virtual y los contenidos teóricos abordados en las asignaturas de la carrera, mientras que la experimentación activa promueve la aplicación de nuevos enfoques y la resolución de situaciones empresariales mediante la utilización de herramientas tecnológicas integradas. Este proceso favorece una comprensión más amplia de los procesos organizacionales y fortalece competencias relacionadas con el análisis, la toma de decisiones y la gestión de información empresarial. Esta secuencia favorece la transición desde el conocimiento declarativo hacia la aplicación práctica del conocimiento en contextos empresariales simulados.

Los resultados obtenidos durante el diagnóstico evidenciaron la necesidad de fortalecer experiencias de aprendizaje práctico relacionadas con el uso de sistemas ERP y la comprensión de procesos empresariales integrados. En este contexto, el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb proporciona una estructura pedagógica que permite transformar dichas necesidades en actividades formativas orientadas a la aplicación práctica del conocimiento.

En este sentido, la incorporación del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb dentro del diseño del laboratorio virtual académico permite que la tecnología funcione como un medio para el desarrollo de competencias profesionales y no únicamente como una herramienta informática. La articulación entre experiencias de simulación empresarial y actividades de reflexión, análisis y aplicación práctica contribuye a reducir las brechas de aprendizaje identificadas durante el diagnóstico y fortalece la preparación de los estudiantes para entornos organizacionales apoyados en sistemas ERP.

COMPONENTES TECNOLÓGICOS DEL LABORATORIO VIRTUAL ERP ODOO

Para la estructuración tecnológica del laboratorio virtual académico se definieron componentes funcionales basados en la arquitectura modular del sistema ERP Odoo, seleccionando aquellos módulos que presentan mayor relación con las competencias prácticas requeridas en la formación de estudiantes de la carrera de Informática Administrativa y con las necesidades identificadas durante el diagnóstico de la investigación.

La selección de los módulos tecnológicos se realizó considerando los resultados obtenidos durante el diagnóstico de necesidades formativas, particularmente las debilidades identificadas en relación con el uso de sistemas ERP, la comprensión de procesos empresariales integrados y la limitada experiencia práctica en entornos organizacionales simulados. En este sentido, la propuesta

prioriza componentes orientados a fortalecer competencias relacionadas con la gestión comercial, operativa, administrativa y financiera dentro de un entorno virtual de aprendizaje aplicado.

Los hallazgos obtenidos mediante las entrevistas realizadas a docentes y empleadores evidenciaron que las organizaciones demandan profesionales capaces de comprender la interacción entre procesos comerciales, operativos, administrativos y financieros dentro de plataformas empresariales integradas. En este contexto, la selección de los módulos tecnológicos priorizados responde a la necesidad de fortalecer competencias relacionadas con el análisis de procesos, la interpretación de información, la generación de reportes y la toma de decisiones basada en datos, aspectos identificados como relevantes para el desempeño profesional en entornos organizacionales contemporáneos.

Entre los principales componentes tecnológicos incorporados en la propuesta se encuentran los módulos de Ventas (Sales), Inventario (Inventory), Contabilidad (Accounting) y CRM, seleccionados debido a su relación directa con procesos empresariales frecuentemente utilizados en organizaciones reales y con las competencias prácticas identificadas como prioritarias durante el estudio. El módulo de Ventas permite fortalecer la comprensión de procesos comerciales y facturación; Inventario facilita el análisis de control y trazabilidad de productos; Contabilidad contribuye al manejo de operaciones financieras integradas; y CRM favorece la gestión y seguimiento de clientes dentro de escenarios organizacionales simulados. La selección de estos módulos responde a su capacidad para representar procesos empresariales integrados y facilitar experiencias de aprendizaje relacionadas con áreas funcionales que fueron identificadas como prioritarias durante el diagnóstico y las entrevistas realizadas a actores del ámbito académico y empresarial.

La propuesta no contempla inicialmente módulos adicionales especializados debido a que el objetivo del laboratorio virtual se orienta principalmente al fortalecimiento de competencias prácticas básicas relacionadas con la integración de procesos empresariales y el uso introductorio de plataformas ERP. Por esta razón, se priorizaron módulos con mayor pertinencia académica, aplicabilidad formativa y relación directa con el perfil profesional de los estudiantes de Informática Administrativa.

Asimismo, la integración funcional entre los módulos seleccionados favorece la interoperabilidad de la información y la trazabilidad de los procesos empresariales dentro del

laboratorio virtual académico, permitiendo que los estudiantes interactúen con escenarios organizacionales integrados similares a los utilizados en entornos empresariales reales. Esta integración contribuye al desarrollo de una visión sistémica de la gestión organizacional mediante el uso de tecnologías empresariales interconectadas.

La incorporación de estos componentes tecnológicos fortalece la propuesta del laboratorio virtual ERP Odoo como una herramienta orientada al aprendizaje aplicado, facilitando el desarrollo de competencias prácticas mediante simulación empresarial, análisis de procesos y utilización de tecnologías de gestión organizacional. Desde la perspectiva del aprendizaje experiencial planteado por (Kolb, 1984), la interacción práctica con escenarios empresariales integrados favorece la experiencia concreta, la experimentación activa y la aplicación contextualizada del conocimiento dentro del proceso formativo. Asimismo, contribuye al desarrollo del pensamiento sistémico, la comprensión de procesos organizacionales interrelacionados y la capacidad de analizar información para la toma de decisiones en contextos empresariales apoyados en sistemas ERP.

INTEGRACIÓN FUNCIONAL Y PEDAGÓGICA DE LA PROPUESTA

La propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se estructura a partir de la integración entre componentes pedagógicos y tecnológicos orientados al fortalecimiento de competencias prácticas dentro de la carrera de Informática Administrativa. Esta integración permite que los estudiantes no solo interactúen con herramientas tecnológicas empresariales, sino que desarrollen experiencias de aprendizaje aplicadas mediante simulación de procesos organizacionales reales.

Desde el componente pedagógico, la propuesta se fundamenta en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb (Kolb, 1984), favoreciendo el desarrollo progresivo de experiencias concretas, análisis reflexivo, conceptualización de procesos y aplicación práctica del conocimiento. En este contexto, las actividades diseñadas dentro del laboratorio virtual promueven la participación del estudiante mediante escenarios de simulación empresarial apoyados en módulos funcionales del sistema ERP Odoo. Por su parte, el componente tecnológico se sustenta en la arquitectura modular del ERP, permitiendo integrar procesos relacionados con ventas, inventario, contabilidad y gestión de información empresarial dentro de un entorno virtual académico. La interoperabilidad entre los módulos seleccionados facilita la comprensión de

procesos organizacionales integrados y fortalece el pensamiento sistémico requerido en el ámbito profesional de la Informática Administrativa.

La relación entre ambos componentes permite que el laboratorio virtual funcione como un espacio de aprendizaje aplicado orientado a reducir las brechas identificadas entre la formación teórica y las exigencias del entorno laboral. Asimismo, favorece el desarrollo de competencias relacionadas con análisis de procesos, toma de decisiones, gestión de información y utilización de tecnologías empresariales en contextos organizacionales simulados.

La integración propuesta responde directamente a las necesidades identificadas durante el diagnóstico de la investigación, particularmente aquellas relacionadas con la limitada experiencia práctica en sistemas ERP, la comprensión de procesos empresariales integrados y el fortalecimiento de competencias demandadas por el entorno laboral. En este sentido, la articulación entre los componentes pedagógicos y tecnológicos permite que las actividades de aprendizaje desarrolladas dentro del laboratorio virtual mantengan coherencia tanto con los objetivos formativos de la carrera como con las expectativas del sector productivo.

Los elementos analizados permiten evidenciar que el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se sustenta en una estructura coherente que integra fundamentos pedagógicos, componentes tecnológicos y necesidades formativas identificadas durante la investigación. Esta articulación fortalece la pertinencia de su implementación como estrategia orientada al aprendizaje práctico y al desarrollo de competencias profesionales aplicadas. Asimismo, proporciona un entorno que vincula los contenidos académicos con escenarios empresariales simulados, favoreciendo la preparación de los estudiantes para contextos organizacionales caracterizados por procesos digitales integrados y el uso de tecnologías de gestión empresarial.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Los resultados obtenidos durante el desarrollo del segundo objetivo específico permitieron estructurar una propuesta pedagógica y tecnológica orientada al fortalecimiento de competencias prácticas mediante el diseño de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. La integración de instrumentos temáticos, matrices de relación funcional, hallazgos derivados de las entrevistas realizadas a docentes y empleadores, y referentes teóricos relacionados con el aprendizaje experiencial y los sistemas ERP, facilitó la construcción de un modelo coherente con las necesidades formativas identificadas durante el diagnóstico de la investigación. Esta

articulación permitió transformar las brechas detectadas en criterios concretos de diseño, orientando la definición de componentes pedagógicos y tecnológicos alineados con los objetivos formativos de la carrera de Informática Administrativa.

La operacionalización del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb permitió establecer una relación directa entre las actividades académicas propuestas y los módulos funcionales del sistema ERP Odoo, favoreciendo la incorporación de experiencias de aprendizaje aplicadas dentro del proceso formativo de la carrera de Informática Administrativa. En este contexto, la propuesta promueve la interacción del estudiante con procesos empresariales integrados mediante escenarios de simulación orientados al análisis, ejecución y evaluación de actividades organizacionales reales.

Asimismo, la selección de componentes tecnológicos fundamentados en la arquitectura modular de Odoo permitió estructurar un entorno virtual orientado a la comprensión sistémica de procesos relacionados con ventas, inventario, contabilidad y gestión de información empresarial. Esta integración favorece el desarrollo de competencias vinculadas con pensamiento analítico, toma de decisiones, gestión de procesos y utilización de tecnologías empresariales aplicadas.

Los resultados obtenidos mediante las entrevistas realizadas a docentes y empleadores permitieron identificar que las competencias más demandadas en el entorno profesional se relacionan con la comprensión de procesos empresariales integrados, el análisis de información, la generación de reportes y la toma de decisiones basada en datos. Asimismo, se destacó la importancia de que los estudiantes desarrollen experiencias prácticas mediante casos empresariales integrales que les permitan comprender la interacción existente entre áreas funcionales de la organización. En este sentido, la integración entre el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb y los módulos funcionales seleccionados en ERP Odoo permite responder a estas necesidades mediante actividades de simulación empresarial orientadas al desarrollo de competencias aplicadas y al fortalecimiento del pensamiento sistémico requerido en contextos organizacionales contemporáneos.

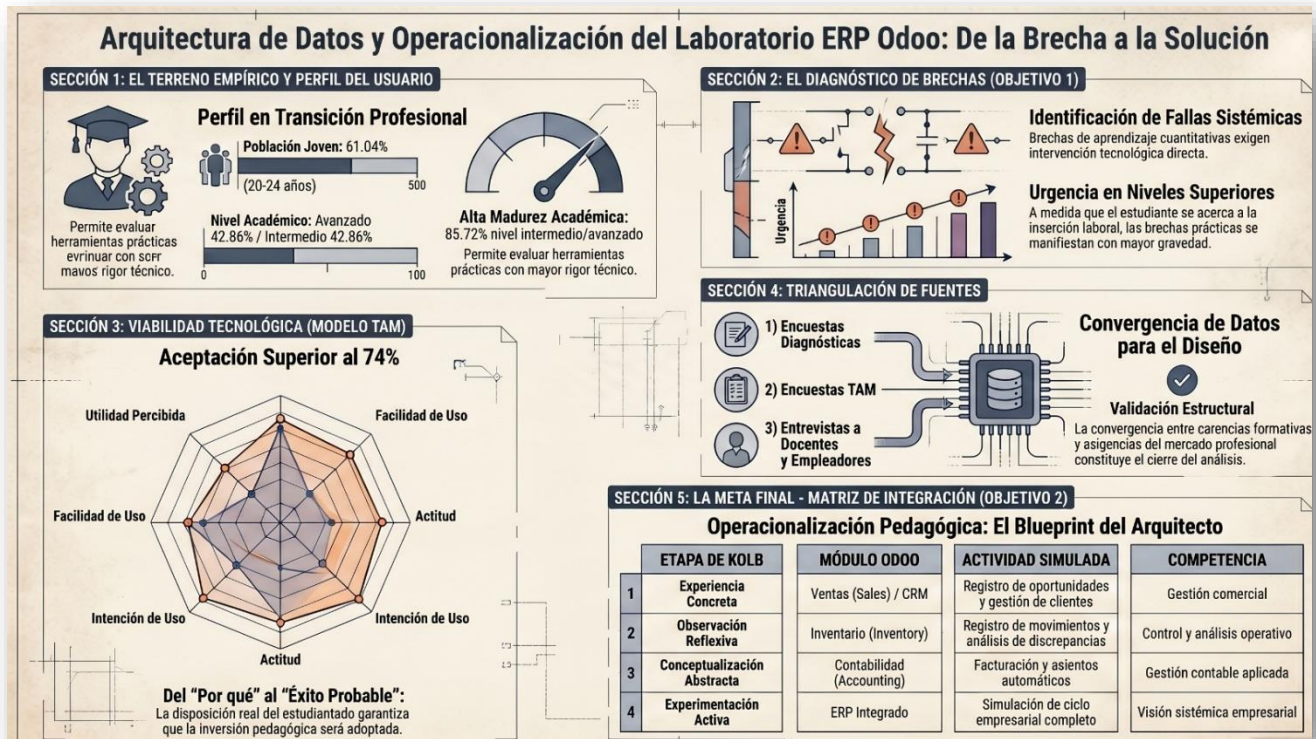
Los hallazgos obtenidos evidencian que la propuesta responde de manera directa a las brechas identificadas durante el diagnóstico, particularmente aquellas relacionadas con el conocimiento limitado de sistemas ERP, la escasa experiencia práctica, el predominio de enfoques formativos centrados en la teoría, la necesidad de fortalecer la comprensión de procesos empresariales integrados y la preparación para entornos digitales apoyados en tecnologías de

gestión empresarial. De esta forma, la estructura pedagógica y tecnológica definida para el laboratorio virtual constituye un mecanismo para aproximar la formación académica a las competencias requeridas por el entorno profesional y favorecer el desarrollo de habilidades alineadas con las demandas actuales del mercado laboral.

El análisis desarrollado permite establecer que la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo posee coherencia metodológica, pedagógica y tecnológica, integrando aprendizaje experiencial, simulación empresarial y utilización de sistemas ERP como estrategia orientada al fortalecimiento de competencias profesionales dentro de la carrera de Informática Administrativa.

Con el propósito de representar de manera integrada la transición entre el diagnóstico de necesidades formativas y la estructuración pedagógica del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, se presenta la siguiente arquitectura de operacionalización metodológica y funcional de la propuesta.

Figura 13 Arquitectura de Datos y Operacionalización del Laboratorio ERP Odoo: De la Brecha a la Solución



Nota. Elaboración propia. La figura presenta la arquitectura de datos y la operacionalización de la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, integrando los hallazgos obtenidos mediante el diagnóstico, la valoración tecnológica, la triangulación de fuentes y la traducción de dichos resultados en una propuesta pedagógica sustentada en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb.

La figura sintetiza la relación existente entre el diagnóstico de brechas prácticas, la aceptación tecnológica del laboratorio virtual ERP Odoo y la operacionalización pedagógica basada en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb. Asimismo, permite visualizar cómo los hallazgos obtenidos mediante instrumentos metodológicos y temáticos fueron integrados para estructurar actividades de simulación empresarial orientadas al fortalecimiento de competencias prácticas dentro de la carrera de Informática Administrativa. Asimismo, evidencia cómo los componentes pedagógicos y tecnológicos definidos durante el Objetivo Específico 2 permiten transformar las necesidades identificadas en el diagnóstico en actividades concretas de aprendizaje apoyadas en simulación empresarial y tecnologías ERP.

SÍNTESIS DE HALLAZGOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Los resultados obtenidos permitieron definir los componentes pedagógicos y tecnológicos necesarios para la estructuración del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, integrando elementos orientados al fortalecimiento de competencias prácticas dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

La aplicación de instrumentos temáticos permitió transformar las necesidades identificadas durante el diagnóstico en componentes concretos de diseño pedagógico y tecnológico. A través de matrices de integración, guías de simulación y relaciones funcionales entre competencias y módulos ERP, fue posible operacionalizar el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb mediante actividades prácticas desarrolladas dentro del entorno virtual académico.

Asimismo, los hallazgos obtenidos mediante las entrevistas realizadas a docentes y empleadores evidenciaron la necesidad de fortalecer competencias relacionadas con la comprensión de procesos empresariales integrados, el análisis de información, la generación de reportes, el pensamiento sistémico y la toma de decisiones basada en datos. Estas necesidades fueron consideradas en la selección de los módulos funcionales de ERP Odoo y en la estructuración de los escenarios de simulación incorporados en la propuesta.

La integración entre los componentes pedagógicos y tecnológicos permitió estructurar experiencias de aprendizaje orientadas al análisis de procesos, la gestión de información y la comprensión de operaciones empresariales interrelacionadas. En este sentido, la arquitectura modular de ERP Odoo proporciona condiciones favorables para fortalecer la relación entre teoría y práctica mediante el uso de tecnologías empresariales dentro del contexto académico.

Los hallazgos obtenidos respaldan la coherencia metodológica, pedagógica y tecnológica de la propuesta, evidenciando que el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo constituye una alternativa viable para fortalecer competencias profesionales aplicadas y contribuir a la reducción de las brechas de aprendizaje práctico identificadas durante la investigación.

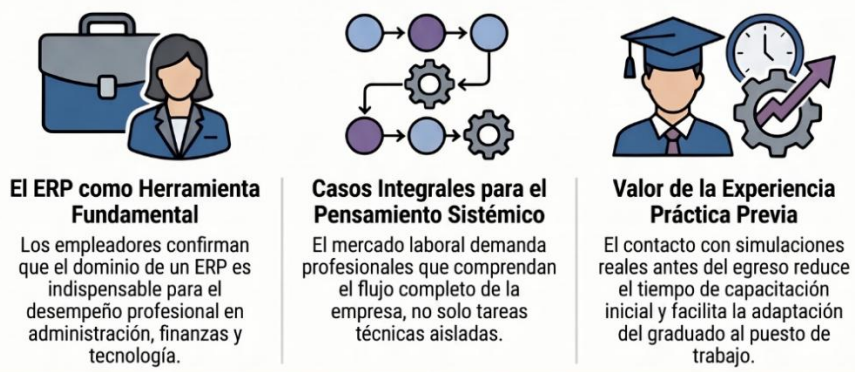
Con el fin de representar de manera integrada los principales resultados derivados del Objetivo Específico 2, se presenta la siguiente figura de síntesis. Esta representación visual muestra la relación entre las necesidades identificadas durante el diagnóstico, los instrumentos utilizados en la investigación y los componentes pedagógicos y tecnológicos que fundamentan el diseño del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

Validación y Diseño del Laboratorio Virtual ERP Odoo: Fortaleciendo Competencias Prácticas

1. Matriz de Coherencia: Alineación del Objetivo 2



2. Resultados de los Instrumentos: Hallazgos del Empleador



3. El Diseño Final: Matriz de Integración Pedagógica-Tecnológica



Figura 14 Arquitectura de integración metodológica, pedagógica y tecnológica de la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Nota. Elaboración propia. La figura presenta el proceso de integración metodológica, pedagógica y tecnológica utilizado para el diseño del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Se muestran los instrumentos metodológicos y temáticos empleados, los principales hallazgos obtenidos de empleadores y la relación entre las etapas del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb y los módulos funcionales seleccionados del sistema ERP Odoo para el fortalecimiento de competencias prácticas en la carrera de Informática Administrativa.

La figura sintetiza el proceso seguido para la definición de los componentes pedagógicos y tecnológicos del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. En una primera etapa se presenta la alineación entre los instrumentos utilizados para el cumplimiento del Objetivo Específico 2, integrando la guía de entrevista aplicada a docentes y empleadores junto con los instrumentos temáticos utilizados para estructurar la propuesta, entre ellos la matriz de aplicación del modelo de Kolb, la matriz de módulos y procesos de ERP Odoo y la guía de diseño del laboratorio virtual.

Los hallazgos obtenidos mediante las entrevistas permitieron identificar la importancia del dominio de sistemas ERP, la necesidad de fortalecer el pensamiento sistémico mediante casos empresariales integrales y el valor de la experiencia práctica previa para mejorar la inserción profesional de los estudiantes. Estos elementos constituyeron criterios fundamentales para la selección de los componentes incorporados en la propuesta.

Finalmente, la figura muestra cómo dichas necesidades fueron traducidas en una matriz de integración pedagógica-tecnológica que articula las etapas del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb con módulos específicos de ERP Odoo. Esta integración permite estructurar actividades de simulación empresarial orientadas al fortalecimiento de competencias relacionadas con la gestión de procesos, el análisis de información, la toma de decisiones y la comprensión de procesos empresariales integrados. En conjunto, la propuesta evidencia una relación coherente entre los hallazgos de la investigación, los fundamentos pedagógicos y las capacidades tecnológicas del entorno ERP seleccionado

4.5 RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Objetivo específico 3: Diseñar la propuesta funcional y operativa de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo orientado al fortalecimiento de competencias prácticas en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

A partir de los componentes pedagógicos y tecnológicos definidos en el objetivo específico anterior, se procedió a la estructuración de la propuesta funcional y operativa del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, orientada al fortalecimiento de competencias prácticas dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

La propuesta integra elementos relacionados con aprendizaje experiencial, simulación empresarial y utilización de sistemas ERP en entornos académicos, permitiendo consolidar un modelo orientado al aprendizaje aplicado mediante actividades prácticas desarrolladas dentro de un entorno virtual académico.

Asimismo, la estructuración de la propuesta incorpora lineamientos funcionales, pedagógicos y tecnológicos que articulan actividades de simulación empresarial con procesos académicos relacionados con análisis de procesos, gestión de información y utilización de herramientas empresariales integradas.

El desarrollo de esta sección permite presentar de manera organizada la estructura operativa y académica del laboratorio virtual ERP Odoo, estableciendo la relación entre módulos funcionales, actividades prácticas y competencias profesionales orientadas al contexto de formación de la carrera de Informática Administrativa.

ESTRUCTURA GENERAL DE LA PROPUESTA DEL LABORATORIO VIRTUAL

La propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se estructura como un entorno de aprendizaje orientado al fortalecimiento de competencias prácticas mediante simulación de procesos empresariales integrados dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. Su diseño responde a las necesidades formativas identificadas durante el diagnóstico de la investigación, particularmente aquellas relacionadas con la limitada experiencia práctica en el uso de herramientas ERP y la necesidad de fortalecer la integración entre teoría y práctica dentro del proceso académico.

La estructura general de la propuesta integra componentes pedagógicos, tecnológicos y funcionales orientados a facilitar experiencias de aprendizaje aplicado mediante el uso de módulos del sistema ERP Odoo. En este contexto, el laboratorio virtual se plantea como un espacio académico de simulación empresarial donde los estudiantes puedan interactuar con procesos relacionados con ventas, inventario, contabilidad, gestión comercial y administración de

información organizacional dentro de un entorno virtual controlado.

Desde el componente pedagógico, la propuesta se fundamenta en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb (Kolb, 1984), favoreciendo el desarrollo progresivo de experiencias concretas, análisis reflexivo, conceptualización de procesos y aplicación práctica del conocimiento. Esta integración permite que las actividades desarrolladas dentro del laboratorio virtual promuevan el aprendizaje activo mediante escenarios de simulación orientados al fortalecimiento de competencias profesionales aplicadas.

Por su parte, el componente tecnológico se sustenta en la arquitectura modular del sistema ERP Odoo, permitiendo integrar diferentes áreas funcionales dentro de un mismo entorno virtual académico. La interoperabilidad entre módulos facilita la comprensión sistémica de procesos empresariales y fortalece habilidades relacionadas con análisis de información, gestión de procesos y toma de decisiones organizacionales.

Asimismo, la propuesta contempla la participación de estudiantes y docentes dentro de las actividades de simulación empresarial, estableciendo lineamientos orientados al acompañamiento académico, la resolución de casos prácticos y la utilización progresiva de herramientas tecnológicas aplicadas al contexto de formación universitaria.

La estructura propuesta responde directamente a las necesidades identificadas durante el diagnóstico de la investigación, particularmente aquellas relacionadas con la limitada experiencia práctica en sistemas ERP, la necesidad de fortalecer la comprensión de procesos empresariales integrados y el desarrollo de competencias demandadas por el entorno laboral. En este sentido, el laboratorio virtual constituye una respuesta formativa orientada a reducir las brechas identificadas en los estudiantes de la carrera.

En síntesis, la estructura general del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo integra de manera articulada componentes pedagógicos, tecnológicos y funcionales que favorecen el aprendizaje práctico mediante escenarios de simulación empresarial. Esta integración permite establecer una propuesta coherente con las necesidades formativas identificadas durante la investigación y orientada al fortalecimiento de competencias profesionales dentro de la carrera de Informática Administrativa.

COMPONENTES FUNCIONALES DEL LABORATORIO VIRTUAL ERP

La propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo incorpora componentes funcionales orientados a la simulación de procesos empresariales integrados dentro de un entorno académico virtual. Estos componentes permiten que los estudiantes interactúen con herramientas tecnológicas utilizadas en contextos organizacionales reales, favoreciendo el fortalecimiento de competencias prácticas relacionadas con gestión empresarial, análisis de procesos y administración de información.

La estructura funcional del laboratorio se fundamenta en la arquitectura modular del sistema ERP Odoo, seleccionando aquellos módulos que presentan mayor relación con las competencias requeridas dentro de la formación de estudiantes de la carrera de Informática Administrativa. En este sentido, la propuesta prioriza componentes vinculados con procesos comerciales, operativos, administrativos y financieros desarrollados mediante escenarios de simulación empresarial.

Entre los principales componentes funcionales incorporados en la propuesta se encuentran los módulos de Ventas (Sales), CRM, Inventario (Inventory) y Contabilidad (Accounting). El módulo de Ventas permite desarrollar actividades relacionadas con gestión comercial, cotizaciones, facturación y seguimiento de procesos de ventas. Por su parte, el módulo CRM facilita la simulación de actividades vinculadas con administración de clientes, seguimiento de oportunidades comerciales y análisis de relaciones organizacionales.

Asimismo, el módulo de Inventario permite ejecutar actividades prácticas relacionadas con control de stock, movimientos logísticos y administración de almacenes, mientras que el módulo de Contabilidad favorece la comprensión de procesos financieros, registros contables y gestión de transacciones empresariales integradas.

La selección de estos módulos responde a las necesidades formativas identificadas durante el diagnóstico de la investigación y a las competencias demandadas por el entorno laboral. En particular, su incorporación busca contribuir al fortalecimiento de experiencias prácticas relacionadas con la comprensión de procesos empresariales integrados, el análisis de información, la gestión de operaciones comerciales y financieras, así como la utilización de herramientas tecnológicas ampliamente utilizadas en organizaciones contemporáneas.

La integración funcional entre los módulos seleccionados permite que los estudiantes comprendan la relación existente entre diferentes áreas organizacionales dentro de un mismo

entorno tecnológico. Esta interoperabilidad favorece el desarrollo de competencias asociadas con pensamiento sistémico, análisis de información y toma de decisiones basadas en procesos empresariales integrados.

De igual manera, la propuesta contempla la utilización de casos prácticos y escenarios de simulación orientados a la resolución de situaciones empresariales dentro del laboratorio virtual, permitiendo que las actividades académicas se desarrollen mediante experiencias aplicadas y contextualizadas al entorno profesional de la Informática Administrativa.

Los componentes funcionales definidos para el laboratorio virtual ERP Odoo permiten configurar un entorno de aprendizaje orientado al desarrollo de competencias prácticas mediante la simulación de procesos empresariales integrados. La selección de estos módulos responde a las necesidades identificadas durante el diagnóstico de la investigación, particularmente aquellas relacionadas con la limitada experiencia práctica en sistemas ERP, la comprensión parcial de los procesos organizacionales y la necesidad de fortalecer habilidades vinculadas con el análisis de información, la gestión de procesos y la toma de decisiones.

Desde esta perspectiva, la propuesta trasciende la incorporación de una herramienta tecnológica y se orienta a la construcción de experiencias de aprendizaje que vinculan los contenidos teóricos con situaciones empresariales simuladas. De esta manera, el laboratorio virtual favorece el desarrollo de competencias alineadas con las demandas del entorno profesional contemporáneo, fortaleciendo la preparación de los estudiantes para desempeñarse en organizaciones caracterizadas por la integración de procesos y el uso intensivo de tecnologías de información.

PROPUESTA DE FUNCIONAMIENTO ACADÉMICO

La propuesta de funcionamiento académico del laboratorio virtual basado en ERP Odoo se orienta a integrar actividades de simulación empresarial dentro del proceso formativo de la carrera de Informática Administrativa, permitiendo que los estudiantes desarrollen competencias prácticas mediante la interacción con procesos organizacionales simulados en un entorno virtual académico.

El funcionamiento del laboratorio contempla la utilización progresiva de módulos funcionales del sistema ERP Odoo como apoyo para el desarrollo de actividades relacionadas con ventas, inventario, contabilidad, gestión comercial y administración de información empresarial. Estas actividades serían incorporadas dentro de espacios académicos vinculados con áreas de

gestión empresarial, tecnologías de información y procesos administrativos integrados.

La dinámica de funcionamiento propuesta se fundamenta en metodologías de aprendizaje aplicado y simulación empresarial, favoreciendo que los estudiantes participen en escenarios prácticos orientados a la resolución de casos organizacionales y al análisis de procesos empresariales integrados. En este contexto, el laboratorio virtual permitiría desarrollar actividades relacionadas con registro de operaciones comerciales, control de inventarios, análisis de información financiera y seguimiento de procesos administrativos mediante el uso de herramientas ERP.

Asimismo, la propuesta contempla el acompañamiento docente durante el desarrollo de las actividades prácticas, promoviendo procesos de orientación, supervisión y retroalimentación académica orientados al fortalecimiento del aprendizaje experiencial y la comprensión sistémica de los procesos organizacionales.

Desde la perspectiva académica, el funcionamiento del laboratorio virtual se plantea como un complemento de apoyo a la formación teórica, permitiendo fortalecer la relación entre conocimientos conceptuales y experiencias prácticas mediante actividades de simulación desarrolladas dentro de un entorno tecnológico controlado.

Esta modalidad de funcionamiento responde a las necesidades identificadas durante el diagnóstico de la investigación, particularmente aquellas relacionadas con la limitada experiencia práctica en sistemas ERP, la necesidad de fortalecer la comprensión de procesos empresariales integrados y la incorporación de metodologías activas que favorezcan la aplicación contextualizada de los conocimientos adquiridos durante la formación académica.

De igual manera, la propuesta considera la posibilidad de desarrollar actividades individuales y colaborativas orientadas al análisis de situaciones empresariales, favoreciendo competencias relacionadas con trabajo en equipo, toma de decisiones, análisis de información y resolución de problemas dentro de contextos organizacionales simulados.

La propuesta de funcionamiento académico del laboratorio virtual ERP Odoó permite estructurar un entorno orientado al aprendizaje práctico y al fortalecimiento de competencias profesionales aplicadas, integrando herramientas tecnológicas empresariales con metodologías de simulación y aprendizaje experiencial dentro del contexto universitario.

Asimismo, su diseño se articula con las etapas del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, permitiendo que las actividades de simulación favorezcan la transición desde la experiencia concreta hacia la observación reflexiva, la conceptualización abstracta y la experimentación activa. De esta manera, se fortalece la aplicación práctica del conocimiento mediante experiencias de aprendizaje contextualizadas en escenarios empresariales simulados.

LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y TECNOLÓGICOS

La propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo incorpora lineamientos pedagógicos y tecnológicos orientados a garantizar la integración entre el aprendizaje práctico, la simulación empresarial y el uso de herramientas tecnológicas aplicadas dentro del proceso formativo de la carrera de Informática Administrativa. Estos lineamientos permiten establecer criterios generales para el desarrollo de actividades académicas dentro del entorno virtual propuesto.

Desde el componente pedagógico, la propuesta se fundamenta en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb (Kolb, 1984), promoviendo experiencias de aprendizaje orientadas a la participación activa del estudiante mediante actividades de análisis, simulación y resolución de situaciones organizacionales. En este contexto, las actividades desarrolladas dentro del laboratorio virtual buscan fortalecer la relación entre teoría y práctica mediante escenarios empresariales simulados apoyados en el uso de módulos funcionales del sistema ERP Odoo.

Asimismo, los lineamientos pedagógicos consideran la incorporación progresiva de actividades prácticas dentro de las asignaturas relacionadas con gestión empresarial, tecnologías de información y procesos administrativos integrados. Esta integración favorece el desarrollo de competencias vinculadas con análisis de procesos, toma de decisiones, gestión de información y utilización de tecnologías empresariales en contextos organizacionales simulados.

La definición de estos lineamientos responde a las necesidades identificadas durante el diagnóstico de la investigación, particularmente aquellas relacionadas con la escasa experiencia práctica en sistemas ERP, la necesidad de fortalecer la comprensión de procesos empresariales integrados y el desarrollo de competencias demandadas por el entorno laboral. En este sentido, los lineamientos establecidos buscan orientar la utilización del laboratorio virtual como un espacio de aprendizaje aplicado y contextualizado a escenarios organizacionales reales.

En relación con el componente tecnológico, la propuesta establece la utilización de la

arquitectura modular del sistema ERP Odoo como base funcional para el desarrollo de actividades académicas dentro del laboratorio virtual. La interoperabilidad entre módulos permite simular procesos empresariales integrados relacionados con ventas, inventario, contabilidad y gestión comercial, favoreciendo la comprensión sistémica del funcionamiento organizacional.

De igual manera, los lineamientos tecnológicos contemplan la utilización de entornos virtuales controlados que permitan el acceso académico a los módulos ERP, garantizando condiciones orientadas al desarrollo de prácticas supervisadas, simulación de operaciones empresariales y análisis de información organizacional dentro de un contexto formativo.

La propuesta también considera el acompañamiento docente como elemento fundamental dentro del proceso de aprendizaje, promoviendo actividades de orientación, supervisión y retroalimentación académica durante el desarrollo de prácticas empresariales simuladas. Este acompañamiento favorece la interpretación de resultados, la comprensión de procesos integrados y la aplicación práctica de conocimientos relacionados con tecnologías empresariales.

En síntesis, los lineamientos pedagógicos y tecnológicos definidos para la propuesta permiten establecer criterios orientados a la integración entre aprendizaje experiencial, simulación empresarial y utilización de tecnologías ERP dentro del contexto universitario. Su aplicación favorece el desarrollo de experiencias prácticas coherentes con las necesidades formativas identificadas durante la investigación y contribuye al fortalecimiento de competencias profesionales relacionadas con la gestión de procesos empresariales integrados.

INTEGRACIÓN OPERATIVA DE LA PROPUESTA

La integración operativa de la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se fundamenta en la articulación entre componentes pedagógicos, tecnológicos y funcionales orientados al fortalecimiento de competencias prácticas dentro de la carrera de Informática Administrativa. Esta integración permite estructurar un entorno académico donde las actividades de aprendizaje se desarrollan mediante procesos empresariales simulados apoyados en herramientas tecnológicas de gestión organizacional.

La propuesta integra de manera coordinada los módulos funcionales del sistema ERP Odoo con actividades académicas orientadas al aprendizaje aplicado, permitiendo que los estudiantes interactúen con procesos relacionados con ventas, inventario, contabilidad y gestión comercial dentro de un entorno virtual de simulación empresarial. Esta interacción favorece la comprensión

de la relación existente entre diferentes áreas organizacionales y fortalece la visión sistémica de los procesos empresariales integrados.

Desde la perspectiva operativa, el laboratorio virtual contempla la participación conjunta de estudiantes y docentes dentro de actividades prácticas supervisadas, orientadas al análisis de situaciones empresariales y la resolución de casos aplicados. En este contexto, el acompañamiento docente permite guiar el desarrollo de las prácticas, facilitar procesos de retroalimentación académica y fortalecer la comprensión funcional de los módulos ERP utilizados durante las simulaciones.

Asimismo, la integración operativa de la propuesta favorece la relación entre teoría y práctica mediante actividades desarrolladas dentro de un entorno virtual académico controlado, permitiendo que los estudiantes apliquen conocimientos relacionados con administración, gestión de información y procesos organizacionales mediante experiencias prácticas contextualizadas al entorno profesional.

La interoperabilidad entre los módulos funcionales seleccionados permite que las actividades académicas se desarrollen de manera integrada, facilitando la trazabilidad de procesos y la interacción entre operaciones comerciales, logísticas y financieras dentro del laboratorio virtual. Esta integración fortalece competencias relacionadas con análisis de información, toma de decisiones y comprensión de procesos empresariales apoyados en tecnologías ERP.

De igual manera, la propuesta contempla lineamientos orientados a la utilización progresiva del laboratorio virtual dentro de las actividades académicas de la carrera, favoreciendo la incorporación de metodologías de simulación empresarial y aprendizaje experiencial como complemento de apoyo al proceso formativo universitario.

La estructura operativa definida para la propuesta permite articular los componentes tecnológicos, pedagógicos y metodológicos del laboratorio virtual dentro de un entorno de aprendizaje orientado al desarrollo de competencias prácticas. Esta integración favorece la utilización de tecnologías empresariales y escenarios de simulación organizacional como mecanismos para fortalecer la comprensión de procesos empresariales, la toma de decisiones y la aplicación contextualizada de conocimientos adquiridos durante la formación académica.

Con el propósito de evidenciar la relación entre las necesidades formativas identificadas

durante el diagnóstico y los componentes incorporados en la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, se presenta la siguiente matriz de correspondencia. Esta representación permite visualizar cómo las principales brechas identificadas durante la investigación fueron consideradas en la definición de elementos pedagógicos, tecnológicos y funcionales orientados al fortalecimiento de competencias profesionales en la carrera de Informática Administrativa.

Tabla 9 Relación entre brechas y componentes del laboratorio ERP Odoo

No.	Brecha identificada durante el diagnóstico	Componente incorporado en la propuesta
1	Conocimiento teórico limitado sobre sistemas ERP	Introducción académica al ecosistema ERP mediante el uso de Odoo y actividades orientadas a la comprensión de procesos empresariales integrados.
2	Escasa experiencia práctica en sistemas ERP	Simulación académica mediante el laboratorio virtual basado en ERP Odoo.
3	Predominio de formación teórica sobre la aplicación práctica	Actividades prácticas fundamentadas en simulación empresarial y aprendizaje experiencial.
4	Falta de visión sistémica de los procesos empresariales	Integración funcional entre módulos ERP para comprender la interrelación entre áreas organizacionales.
5	Brecha entre las competencias desarrolladas y las demandadas por el mercado laboral	Escenarios empresariales orientados al análisis de información, generación de reportes y toma de decisiones basada en datos.
6	Deficiencia en preparación para entornos digitales empresariales	Implementación de un laboratorio virtual apoyado en tecnologías ERP y metodologías activas de aprendizaje.

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes, las entrevistas realizadas a docentes y empleadores y los instrumentos temáticos utilizados para el diseño de la propuesta.

La integración de los componentes pedagógicos, tecnológicos y funcionales del laboratorio virtual académico fue estructurada a partir de las principales necesidades identificadas durante el diagnóstico realizado a estudiantes, docentes y empleadores. La matriz evidencia cómo cada

brecha identificada durante la investigación fue considerada en la definición de estrategias de simulación empresarial, aprendizaje experiencial y utilización de tecnologías ERP orientadas al fortalecimiento de competencias prácticas.

En este sentido, la propuesta funcional del laboratorio virtual no se limita a la incorporación tecnológica de módulos ERP, sino que constituye una respuesta estructurada a las brechas de aprendizaje identificadas durante la investigación. La articulación entre simulación empresarial, aprendizaje experiencial e integración funcional de procesos permite fortalecer competencias relacionadas con la comprensión de sistemas ERP, el análisis de información, la toma de decisiones y la preparación para entornos organizacionales digitalizados.

Asimismo, la valoración positiva sobre la aplicación práctica de los conocimientos teóricos evidencia coherencia con el enfoque de aprendizaje experiencial de Kolb, al considerar que el laboratorio virtual permitiría transformar los contenidos conceptuales en experiencias de aprendizaje aplicadas dentro de un entorno de simulación empresarial.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Los resultados obtenidos durante el desarrollo del tercer objetivo específico permitieron estructurar una propuesta funcional y operativa del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo orientada al fortalecimiento de competencias prácticas dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. La integración de componentes pedagógicos, tecnológicos y funcionales facilitó la construcción de un entorno académico coherente con las necesidades formativas identificadas durante las etapas previas de la investigación.

La propuesta desarrollada incorpora elementos relacionados con aprendizaje experiencial, simulación empresarial y utilización de sistemas ERP en entornos educativos, favoreciendo la relación entre teoría y práctica mediante actividades académicas orientadas al aprendizaje aplicado. En este contexto, el laboratorio virtual se estructura como un espacio de simulación organizacional que permite a los estudiantes interactuar con procesos empresariales integrados utilizando herramientas tecnológicas similares a las empleadas en entornos profesionales reales.

Asimismo, la incorporación de módulos funcionales del sistema ERP Odoo permite desarrollar experiencias académicas relacionadas con ventas, inventario, contabilidad y gestión comercial dentro de un entorno virtual académico integrado. Esta estructura favorece la comprensión sistémica de procesos organizacionales y fortalece competencias vinculadas con

análisis de información, toma de decisiones y gestión de procesos empresariales apoyados en tecnologías ERP.

La propuesta también evidencia la importancia de integrar metodologías de aprendizaje activo dentro del proceso formativo universitario, particularmente mediante actividades de simulación empresarial orientadas a la resolución de casos prácticos y al fortalecimiento de experiencias de aprendizaje contextualizadas al entorno profesional de la Informática Administrativa.

De igual manera, el modelo operativo planteado favorece la participación conjunta de estudiantes y docentes dentro de actividades académicas prácticas, promoviendo procesos de acompañamiento, retroalimentación y supervisión orientados al fortalecimiento del aprendizaje experiencial y la utilización de herramientas tecnológicas empresariales dentro del contexto universitario.

Los componentes funcionales y operativos incorporados en la propuesta responden directamente a las necesidades identificadas durante el diagnóstico de la investigación. Las brechas relacionadas con el conocimiento limitado de sistemas ERP, la escasa experiencia práctica, el predominio de enfoques formativos centrados en la teoría, la falta de visión sistémica de los procesos empresariales, la brecha entre las competencias desarrolladas y las demandadas por el mercado laboral y la preparación para entornos digitales empresariales fueron consideradas en la estructuración de actividades de simulación, en la selección de módulos funcionales de Odoo y en la definición de lineamientos pedagógicos orientados al aprendizaje experiencial. De esta manera, la propuesta trasciende la incorporación de una herramienta tecnológica y se configura como una estrategia académica orientada al fortalecimiento de competencias profesionales aplicadas.

En síntesis, el análisis desarrollado permite establecer que la propuesta funcional y operativa del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo posee coherencia metodológica, pedagógica y tecnológica, integrando simulación empresarial, aprendizaje experiencial y utilización de sistemas ERP como estrategia orientada al fortalecimiento de competencias profesionales aplicadas dentro de la carrera de Informática Administrativa.

SÍNTESIS DE HALLAZGOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 3

La propuesta funcional y operativa desarrollada para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo integra componentes pedagógicos, tecnológicos y funcionales orientados al

fortalecimiento de competencias prácticas dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

La propuesta desarrollada incorpora metodologías de aprendizaje experiencial y simulación empresarial mediante la utilización de módulos funcionales del sistema ERP Odoo, permitiendo relacionar actividades académicas prácticas con procesos empresariales integrados desarrollados dentro de un entorno virtual de aprendizaje.

Asimismo, la estructura operativa planteada favorece la integración entre teoría y práctica mediante escenarios de simulación orientados al análisis de procesos organizacionales, gestión de información y utilización de tecnologías empresariales aplicadas al contexto profesional de la Informática Administrativa.

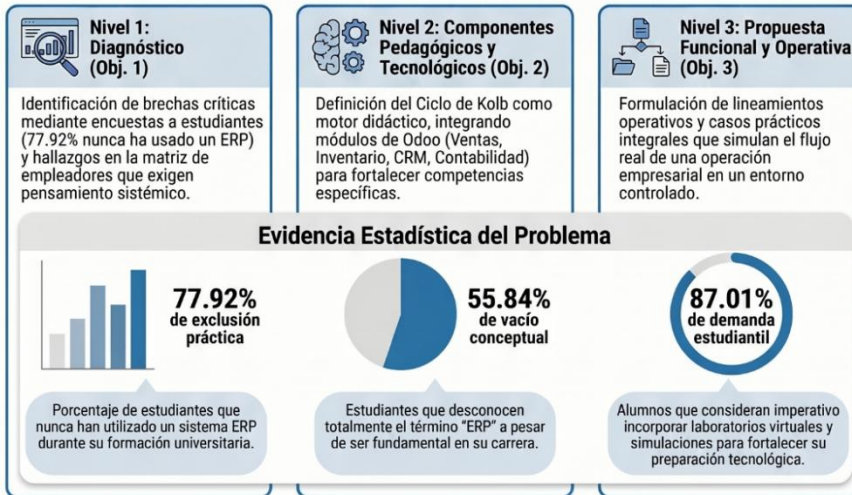
De igual manera, la propuesta contempla lineamientos pedagógicos y tecnológicos orientados a facilitar la participación de estudiantes y docentes dentro de actividades académicas apoyadas en herramientas ERP, respondiendo a la necesidad de fortalecer experiencias prácticas identificadas durante el diagnóstico y favoreciendo el desarrollo de competencias relacionadas con la gestión de procesos, el análisis de información y la toma de decisiones en entornos empresariales simulados.

Los hallazgos obtenidos también evidenciaron que la arquitectura modular del sistema ERP Odoo proporciona condiciones favorables para responder a las necesidades formativas identificadas durante la investigación, particularmente aquellas relacionadas con la experiencia práctica, la comprensión de procesos empresariales integrados y la preparación para entornos organizacionales apoyados en tecnologías digitales.

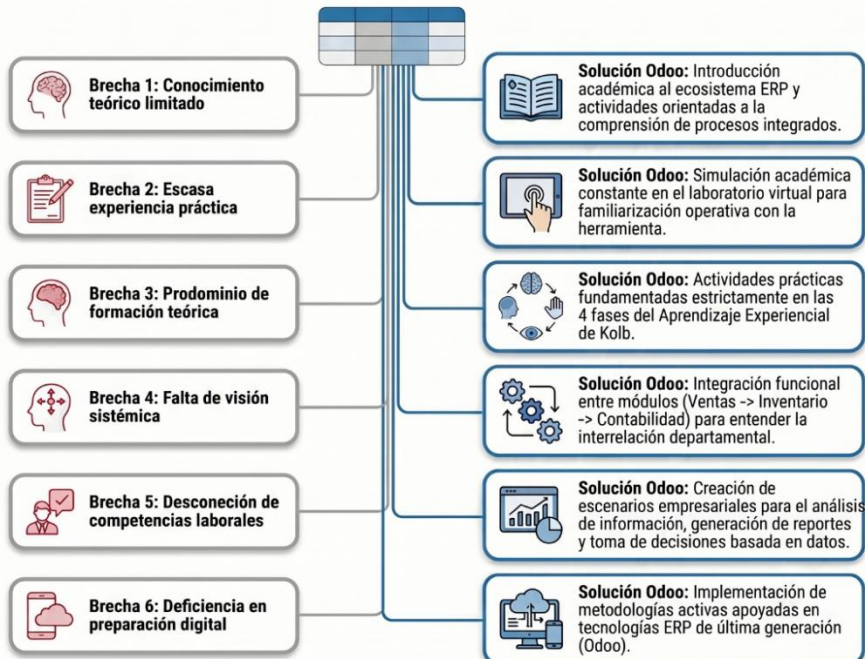
La evidencia recopilada durante el desarrollo del objetivo específico 3 permitió consolidar una propuesta académica alineada con las necesidades formativas identificadas durante el diagnóstico de la investigación. La integración de principios de aprendizaje experiencial, escenarios de simulación empresarial y funcionalidades propias de los sistemas ERP fortalece la pertinencia pedagógica y tecnológica del laboratorio virtual propuesto. Asimismo, la estructura diseñada favorece el desarrollo de competencias profesionales aplicadas mediante experiencias de aprendizaje contextualizadas, contribuyendo a una mejor articulación entre la formación académica y las demandas del entorno organizacional contemporáneo.

Coherencia Vertical: De la Brecha Educativa a la Solución con ERP Odoo

Sección 1: Niveles de Coherencia Vertical (Objetivos 1, 2 y 3)



Sección 2: Nivel 4 - Trazabilidad Exacta Problema-Solución (Validación Tabla 11)



Matriz de Integración Pedagógica-Tecnológica		
Etapas de Kolb	Módulo Odoo	Competencia Fortalecida
Experiencia Concreta	Inventario 	Comprensión operativa de logística y stock.
Observación Reflexiva	Ventas / CRM 	Análisis de procesos comerciales e interpretación de datos.
Conceptualización Abstracta	ERP Integrado 	Pensamiento sistémico y flujos transversales.
Experimentación Activa	Contabilidad 	Toma de decisiones financieras en tiempo real.

Figura 15 Coherencia vertical entre brechas de aprendizaje y la propuesta de laboratorio virtual ERP Odoo

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos durante el diagnóstico de necesidades formativas, los instrumentos temáticos utilizados para el diseño de la propuesta y la integración pedagógica-tecnológica desarrollada en la investigación. La figura muestra la relación entre las brechas identificadas en el Objetivo Específico 1, los componentes pedagógicos y tecnológicos definidos en el Objetivo Específico 2 y la propuesta funcional y operativa estructurada en el Objetivo Específico 3.

La figura evidencia la coherencia vertical existente entre las distintas etapas de la investigación, mostrando cómo las brechas identificadas durante el diagnóstico fueron utilizadas como insumo para la definición de componentes pedagógicos y tecnológicos, los cuales posteriormente fueron incorporados en el diseño funcional y operativo del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Asimismo, permite visualizar la trazabilidad entre los hallazgos empíricos obtenidos mediante encuestas y entrevistas, la aplicación del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb y la selección de módulos funcionales del sistema ERP Odoo como elementos orientados al fortalecimiento de competencias prácticas.

De igual manera, la representación gráfica muestra que cada brecha identificada posee una respuesta específica dentro de la propuesta, evidenciando la articulación entre el problema investigado y las soluciones planteadas. En este sentido, la propuesta integra simulación empresarial, aprendizaje experiencial y tecnologías ERP para fortalecer la comprensión de procesos empresariales integrados, el pensamiento sistémico, la toma de decisiones basada en datos y la preparación de los estudiantes para entornos organizacionales digitalizados

En síntesis, la figura confirma que la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo constituye una respuesta metodológicamente fundamentada a las necesidades identificadas durante la investigación, evidenciando la correspondencia entre los hallazgos obtenidos, los componentes definidos para la propuesta y los mecanismos diseñados para fortalecer competencias prácticas dentro de la carrera de Informática Administrativa.

4.6 RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 4

Objetivo específico 4:

Analizar la valoración que realizan los estudiantes, docentes y empleadores respecto al potencial del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo para el fortalecimiento de

competencias prácticas en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

El presente apartado desarrolla los resultados relacionados con la valoración de la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo desde la perspectiva de estudiantes, docentes y empleadores. Para ello se integran los resultados obtenidos mediante la encuesta de aceptación tecnológica aplicada a estudiantes, fundamentada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (Technology Acceptance Model, TAM), así como los hallazgos derivados de las entrevistas realizadas a docentes y representantes del sector empleador.

El análisis de la aceptación tecnológica permite identificar el nivel de valoración de la propuesta considerando las dimensiones de utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud hacia el uso e intención de uso del laboratorio virtual como herramienta de apoyo al aprendizaje práctico. De forma complementaria, la información cualitativa obtenida mediante las entrevistas aporta elementos relacionados con la pertinencia académica, la empleabilidad, el fortalecimiento de competencias profesionales y la vinculación entre la formación universitaria y las necesidades del entorno laboral.

Los resultados presentados permiten valorar el potencial del laboratorio virtual ERP Odoo para fortalecer experiencias de aprendizaje práctico mediante simulación empresarial, así como determinar su aceptación como estrategia orientada a reducir las brechas identificadas durante el diagnóstico de la investigación.

Asimismo, el análisis integrado de las perspectivas estudiantil, docente y empresarial contribuye a establecer la viabilidad académica, pedagógica y funcional de la propuesta, fortaleciendo la fundamentación de su implementación como mecanismo para favorecer el desarrollo de competencias prácticas en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

Para el análisis de la aceptación tecnológica de la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se aplicó una encuesta fundamentada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (Technology Acceptance Model, TAM), dirigida a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

El instrumento fue diseñado con el propósito de evaluar la percepción estudiantil respecto a la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida, la actitud hacia el uso y la intención de uso

del laboratorio virtual propuesto como apoyo al fortalecimiento de competencias prácticas y al aprendizaje de procesos empresariales integrados dentro del contexto académico universitario.

La estructura del cuestionario incluyó preguntas cerradas organizadas mediante escala tipo Likert de cinco niveles, permitiendo medir el grado de aceptación de los participantes frente a diferentes aspectos relacionados con la incorporación de herramientas ERP dentro del proceso formativo universitario.

La elaboración del instrumento se realizó tomando como referencia los objetivos de investigación, las dimensiones del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y las categorías de análisis definidas en la matriz metodológica del estudio. Asimismo, el cuestionario fue sometido a un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos y a una revisión preliminar de comprensión con participantes de características similares a la población objetivo, orientada a verificar la claridad de los ítems, la comprensión de las preguntas y la adecuación de la escala de respuesta antes de su aplicación definitiva. Posteriormente, la confiabilidad del instrumento fue estimada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, calculado a partir de las respuestas obtenidas durante la aplicación formal del cuestionario a la muestra del estudio.

La aplicación de este instrumento permitió recopilar información relacionada con la percepción estudiantil sobre el potencial académico y funcional del laboratorio virtual ERP Odoo, facilitando el análisis de factores asociados con la aceptación de tecnologías empresariales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

UTILIDAD PERCIBIDA

La dimensión de utilidad percibida permite analizar el grado en que los estudiantes consideran que la incorporación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo contribuiría al fortalecimiento de su aprendizaje práctico y al desarrollo de competencias relacionadas con la gestión de procesos empresariales integrados. De acuerdo con el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), esta dimensión evalúa la percepción de los beneficios que una herramienta tecnológica puede aportar al desempeño de sus usuarios.

En el contexto de la presente investigación, la utilidad percibida se relaciona con la capacidad del laboratorio virtual para complementar la formación académica mediante experiencias de simulación empresarial, favoreciendo la comprensión de procesos organizacionales y el desarrollo de competencias requeridas en el entorno profesional. Los

resultados obtenidos permiten valorar el nivel de aceptación de la propuesta desde la perspectiva de los beneficios académicos que los estudiantes asocian con su utilización.

Tabla 10 Resultados de utilidad percibida del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Ítem	Afirmación evaluada	Media	Favorabilidad (% de acuerdo)	Neutral (%)	Desacuerdo (%)
P20	El laboratorio virtual basado en ERP Odoo contribuiría a mejorar mi comprensión de los procesos empresariales integrados.	4.19	80.52%	18.20%	1.30%
P21	El uso del laboratorio virtual ERP fortalecería el desarrollo de habilidades prácticas relacionadas con la gestión empresarial.	4.14	80.51%	18.20%	1.30%
P22	La implementación del laboratorio virtual ERP mejoraría mi preparación para desempeñarme en el entorno laboral.	4.18	77.92%	22.10%	0.00%
P23	El uso del laboratorio virtual facilitaría la aplicación práctica de los conocimientos teóricos adquiridos en la carrera.	4.25	81.82%	16.90%	1.30%
P24	El laboratorio virtual ERP aportaría valor a mi formación académica en Informática Administrativa.	4.27	80.52%	18.20%	1.30%
Global	Promedio del constructo Utilidad Percibida	4.21	80.26%	18.70%	1.04%

Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta de aceptación tecnológica (TAM) aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH

Campus Cortés.

Los resultados obtenidos evidencian una valoración favorable de la dimensión de utilidad percibida del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. El promedio global del constructo alcanzó una media de 4.21 sobre 5 y una favorabilidad del 80.26 %, lo que indica que la mayoría de los estudiantes considera que la propuesta contribuiría positivamente a su proceso de formación académica. Asimismo, los niveles de desacuerdo fueron mínimos en todos los ítems evaluados, manteniéndose por debajo del 2 %, lo que refleja una percepción ampliamente positiva sobre los beneficios potenciales del laboratorio virtual.

Entre los aspectos mejor valorados destaca la afirmación relacionada con la aplicación práctica de los conocimientos teóricos adquiridos en la carrera (P23), que obtuvo una media de 4.25 y una favorabilidad del 81.82 %. De igual forma, los estudiantes consideran que el laboratorio aportaría valor a su formación académica (P24) y contribuiría a mejorar su comprensión de los procesos empresariales integrados (P20), ambos aspectos con niveles de aceptación superiores al 80 %. Estos resultados sugieren que los participantes perciben el laboratorio virtual como una herramienta capaz de fortalecer la relación entre teoría y práctica mediante experiencias de aprendizaje aplicadas.

Por otra parte, aunque la afirmación relacionada con la preparación para el entorno laboral (P22) obtuvo la favorabilidad más baja dentro del constructo (77.92 %), continúa mostrando una valoración positiva por parte de la mayoría de los participantes. En conjunto, los resultados evidencian que los estudiantes reconocen el potencial del laboratorio virtual ERP Odoo para fortalecer competencias prácticas, facilitar la comprensión de procesos organizacionales y complementar los contenidos desarrollados durante su formación profesional.

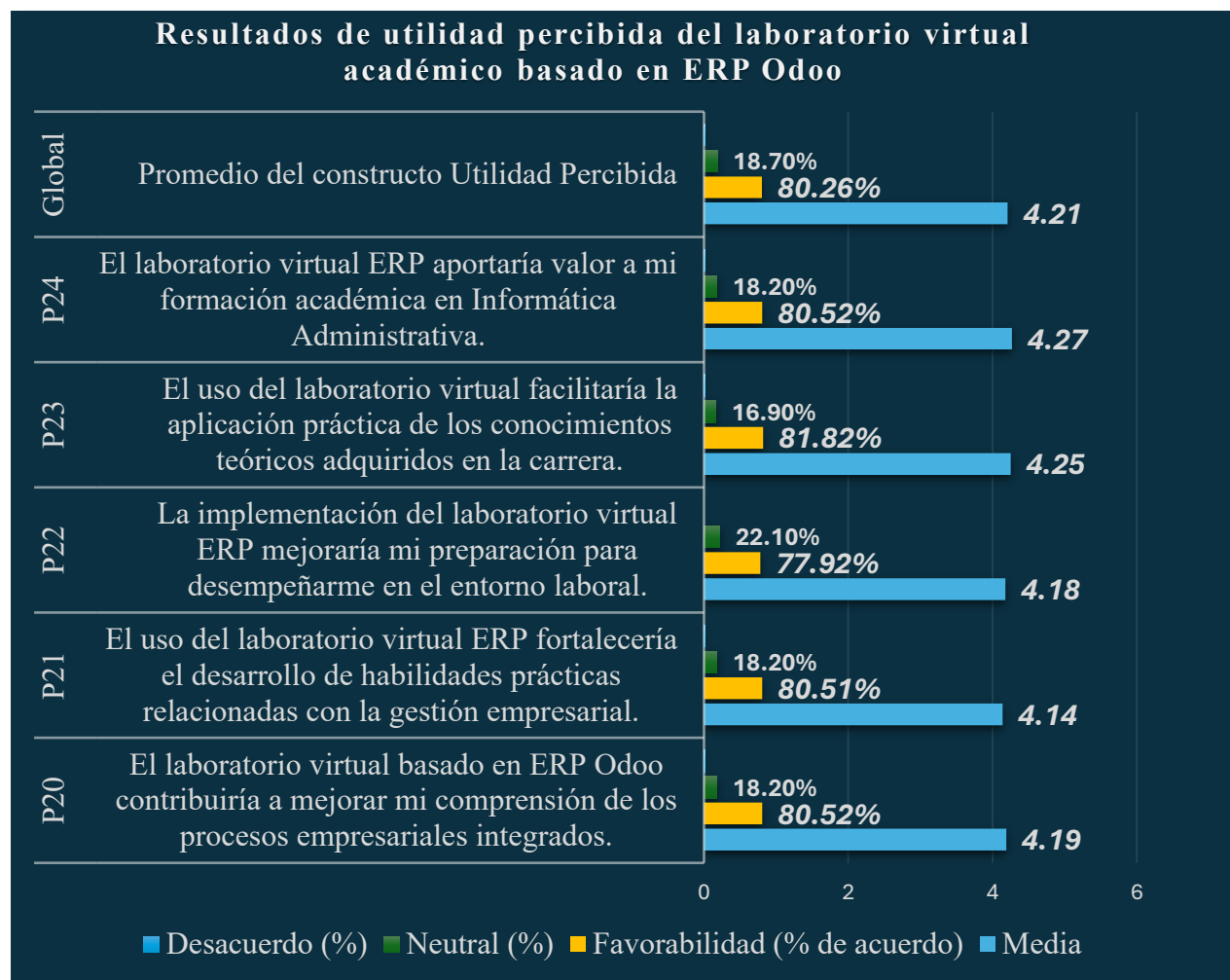


Gráfico de Resultado 14 Valoración de utilidad percibida del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta de aceptación tecnológica (TAM) aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta los valores promedio y porcentajes de favorabilidad obtenidos para los ítems que integran la dimensión de utilidad percibida, así como el promedio global del constructo. Los porcentajes de favorabilidad corresponden a las respuestas ubicadas en las categorías "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo"

La representación gráfica permite visualizar de forma comparativa los resultados obtenidos en cada uno de los ítems que integran la dimensión de utilidad percibida. Se observa que todas las

afirmaciones evaluadas presentan niveles de favorabilidad superiores al 77 %, evidenciando una percepción consistentemente positiva sobre el potencial formativo del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

A nivel de los ítems evaluados, la mayor valoración corresponde a la percepción de que el laboratorio facilitaría la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en clase (P23), con una media de 4.25 y una favorabilidad de 81.82 %. Asimismo, más del 80 % de los participantes considera que el laboratorio aportaría valor a su formación académica (P24), contribuiría a mejorar la comprensión de procesos empresariales integrados (P20) y fortalecería el desarrollo de habilidades prácticas relacionadas con la gestión empresarial (P21).

En términos generales, los resultados obtenidos evidencian que los estudiantes perciben el laboratorio virtual ERP Odoo como una herramienta útil para fortalecer competencias prácticas y reducir la brecha identificada entre la formación teórica y la experiencia aplicada. Esta percepción resulta coherente con los hallazgos del Objetivo Específico 1, donde se identificó una limitada experiencia en el uso de sistemas ERP y una alta demanda de estrategias orientadas al aprendizaje práctico mediante simulación empresarial.

FACILIDAD DE USO PERCIBIDA

La facilidad de uso percibida permite analizar el grado en que los estudiantes consideran que el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo puede ser utilizado de manera comprensible, accesible y sencilla dentro del proceso de aprendizaje. De acuerdo con el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), esta dimensión evalúa la percepción de los usuarios respecto al esfuerzo requerido para aprender y utilizar una tecnología, constituyendo uno de los factores que influyen en su aceptación y adopción.

En el contexto de la presente investigación, la facilidad de uso percibida se relaciona con la capacidad de los estudiantes para interactuar con los módulos funcionales del laboratorio virtual ERP Odoo, comprender su funcionamiento y desarrollar actividades prácticas dentro de un entorno de simulación empresarial apoyado por acompañamiento académico y metodologías de aprendizaje experiencial.

Tabla 11 Resultados de facilidad de uso percibida del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Ítem	Afirmación evaluada	Media	Favorabilidad (% de acuerdo)	Neutral (%)	Desacuerdo (%)
P25	Considero que aprender a utilizar el laboratorio virtual basado en ERP Odoo sería sencillo para mí.	3.91	64.94%	35.06%	0.00%
P26	La interacción con el laboratorio virtual ERP sería clara y comprensible.	4.09	75.32%	23.38%	1.30%
P27	Podría utilizar el laboratorio virtual ERP sin dificultad significativa, con una orientación básica.	3.91	70.13%	27.27%	2.60%
P28	El uso del laboratorio virtual ERP sería fácil de integrar en mis actividades académicas.	3.99	72.73%	24.67%	2.60%
P29	Con el acompañamiento adecuado, el manejo del sistema ERP resultaría accesible para los estudiantes.	4.14	81.82%	18.18%	0.00%
Global	Promedio del constructo Facilidad de Uso Percibida	4.01	72.99%	25.71%	1.30%

Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta de aceptación tecnológica (TAM) aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés (n = 77). Los porcentajes de favorabilidad corresponden a las respuestas ubicadas en las categorías "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo". Los resultados reflejan la percepción de los estudiantes respecto a la facilidad de aprendizaje, comprensión e integración académica del laboratorio virtual ERP Odoo.

Los resultados obtenidos evidencian una valoración favorable de la dimensión de facilidad de uso percibida del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. El constructo alcanzó

una media global de 4.01 sobre 5 y una favorabilidad de 72.99 %, indicando que la mayoría de los estudiantes considera que el uso del laboratorio virtual sería accesible y comprensible dentro de sus actividades académicas. Asimismo, el nivel de desacuerdo se mantuvo en apenas 1.30 %, lo que refleja una percepción positiva sobre la facilidad de interacción con la herramienta tecnológica.

Entre los aspectos mejor valorados destaca la afirmación relacionada con la accesibilidad del sistema cuando existe acompañamiento adecuado (P29), que obtuvo una media de 4.14 y una favorabilidad de 81.82 %. Este resultado sugiere que los estudiantes reconocen que la incorporación de orientación docente, guías de uso o actividades de inducción puede facilitar significativamente la adopción del laboratorio virtual ERP dentro de su proceso formativo.

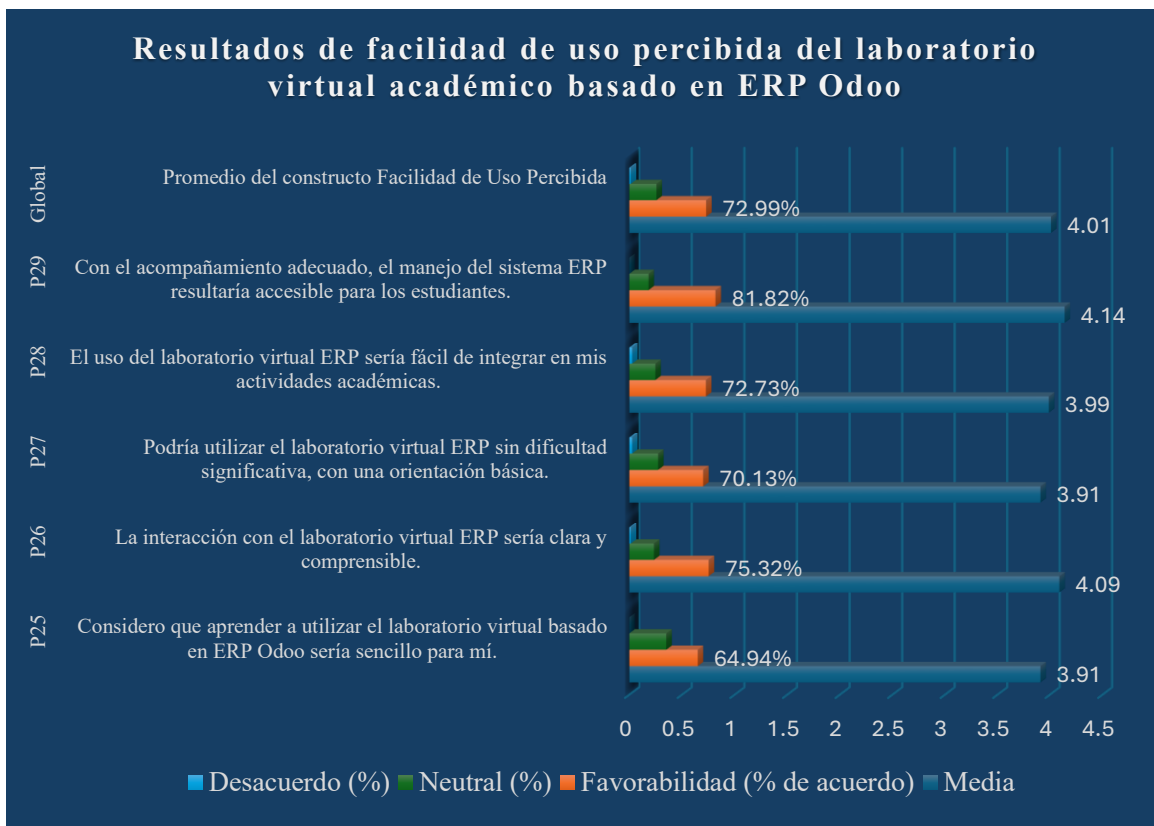
Asimismo, la claridad y comprensión de la interacción con el sistema (P26) alcanzó una media de 4.09 y una favorabilidad de 75.32 %, evidenciando que los participantes perciben que la plataforma puede ser utilizada de manera relativamente intuitiva. De igual forma, la integración del laboratorio en las actividades académicas (P28) obtuvo una valoración favorable del 72.73 %, reflejando una percepción positiva respecto a su incorporación dentro de las dinámicas de aprendizaje de la carrera.

Por otra parte, los ítems relacionados con la facilidad inicial de aprendizaje (P25) y la posibilidad de utilizar el sistema con orientación básica (P27) presentaron las valoraciones más moderadas dentro del constructo, aunque continúan mostrando tendencias positivas. La presencia de porcentajes relativamente altos de respuestas neutrales en estos reactivos sugiere que algunos estudiantes podrían requerir procesos de capacitación o acompañamiento inicial para familiarizarse con el entorno ERP. Sin embargo, la ausencia de niveles significativos de desacuerdo indica que esta situación no constituye una barrera importante para la aceptación de la propuesta.

Los resultados obtenidos permiten establecer que la facilidad de uso percibida del laboratorio virtual ERP Odoo se mantiene en niveles favorables, aun cuando los participantes reconocen la necesidad de contar con orientación inicial para familiarizarse con determinadas funcionalidades del sistema. Desde la perspectiva del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), este comportamiento resulta consistente con los procesos de adopción de tecnologías empresariales, donde el acompañamiento y la capacitación inicial contribuyen a fortalecer la

confianza de los usuarios y favorecen una mayor disposición hacia la utilización efectiva de la herramienta dentro del contexto académico.

Gráfico de Resultado 15 Resultados de facilidad de uso percibida del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta de aceptación tecnológica (TAM) aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta los valores promedio y porcentajes de favorabilidad obtenidos para los ítems que integran la dimensión de facilidad de uso percibida, así como el promedio global del constructo. Los porcentajes de favorabilidad corresponden a las respuestas ubicadas en las categorías "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo".

La representación gráfica permite visualizar de forma comparativa los resultados obtenidos en cada uno de los ítems que integran la dimensión de facilidad de uso percibida. Se observa que todas las afirmaciones evaluadas presentan niveles de favorabilidad superiores al 64 %, evidenciando una percepción positiva respecto a la facilidad de interacción con el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

El resultado más destacado corresponde al ítem relacionado con la accesibilidad del sistema mediante acompañamiento adecuado (P29), que alcanzó una favorabilidad de 81.82 %. Este hallazgo indica que los estudiantes consideran que la orientación docente y los mecanismos de apoyo académico constituyen factores importantes para facilitar el uso efectivo del laboratorio virtual. Asimismo, la claridad de interacción con el sistema (P26) y la posibilidad de integrar el laboratorio en las actividades académicas (P28) obtuvieron valoraciones favorables superiores al 72 %, fortaleciendo la percepción de viabilidad de la propuesta dentro del entorno universitario.

En términos generales, los resultados evidencian que los estudiantes perciben el laboratorio virtual ERP Odoo como una herramienta relativamente fácil de utilizar y compatible con sus procesos de aprendizaje. Esta percepción complementa los resultados obtenidos en la dimensión de utilidad percibida, ya que una tecnología que además de ser útil es considerada accesible y comprensible posee mayores probabilidades de aceptación y adopción dentro del contexto educativo, tal como plantea el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM). Además, estos hallazgos resultan coherentes con la propuesta pedagógica basada en aprendizaje experiencial, donde el acompañamiento y la práctica guiada facilitan la interacción progresiva con entornos tecnológicos especializados.

ACTITUD HACIA EL USO

La actitud hacia el uso representa la valoración general que los estudiantes realizan respecto a la incorporación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo dentro de su proceso formativo. De acuerdo con el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), este constructo refleja el grado de predisposición favorable o desfavorable que poseen los usuarios hacia una tecnología, considerando aspectos relacionados con su pertinencia, utilidad educativa, motivación de uso e impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el contexto de la presente investigación, la actitud hacia el uso permite conocer cómo los estudiantes perciben la incorporación de un laboratorio virtual ERP como estrategia de aprendizaje, identificando el nivel de aceptación que genera la propuesta y su potencial contribución al fortalecimiento de competencias prácticas en la carrera de Informática Administrativa.

Tabla 12 Resultados de actitud hacia el uso del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Ítem	Afirmación evaluada	Media	Favorabilidad (% de acuerdo)	Neutral (%)	Desacuerdo (%)
P30	Considero que la incorporación de un laboratorio virtual basado en ERP Odoo es una estrategia pertinente para la carrera.	4.16	79.22%	19.48%	1.30%
P31	El uso de sistemas ERP enriquecería el proceso de enseñanza-aprendizaje.	4.21	83.12%	16.88%	0.00%
P32	Me sentiría motivado(a) a utilizar el laboratorio virtual ERP en mis asignaturas.	4.19	81.82%	16.88%	1.30%
P33	Considero importante incluir herramientas ERP como parte de la formación académica universitaria.	4.19	79.22%	19.48%	1.30%
P34	La implementación del laboratorio virtual ERP representa una innovación valiosa en el proceso educativo.	4.22	83.12%	15.58%	1.30%
Global	Promedio del constructo Actitud hacia el Uso	4.19	81.30%	17.66%	1.04%

Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta de aceptación tecnológica (TAM) aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés (n = 77). Los porcentajes de favorabilidad corresponden a las respuestas ubicadas en las categorías "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo". Los resultados reflejan la valoración de los estudiantes respecto a la pertinencia, innovación y motivación asociadas al uso del laboratorio virtual ERP Odoo.

Los resultados evidencian una actitud altamente favorable de los estudiantes hacia la implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. El constructo alcanzó una media global de 4.19 sobre 5 y una favorabilidad de 81.30 %, posicionándose como uno de los componentes mejor valorados dentro del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM). Asimismo, el porcentaje de desacuerdo se mantuvo en apenas 1.04 %, reflejando una aceptación consistente de la propuesta entre los participantes.

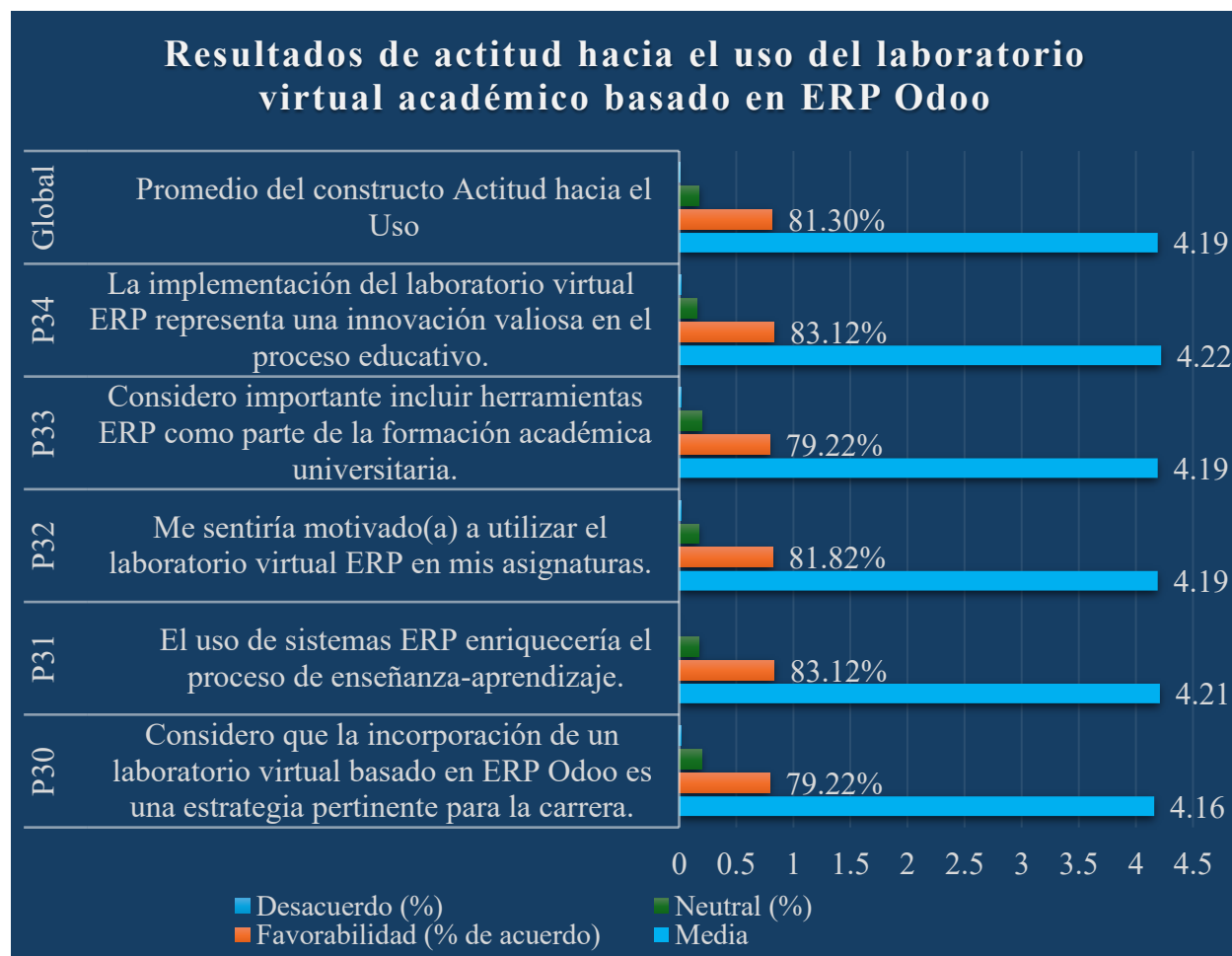
Los resultados más sobresalientes corresponden a los ítems relacionados con la percepción de innovación educativa y enriquecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. La afirmación

referente a que la implementación del laboratorio virtual ERP representa una innovación valiosa en el proceso educativo (P34) obtuvo una media de 4.22 y una favorabilidad de 83.12 %, mientras que el ítem relacionado con el aporte de los sistemas ERP al proceso de enseñanza-aprendizaje (P31) alcanzó una media de 4.21 y el mismo porcentaje de favorabilidad. Estos hallazgos indican que los estudiantes reconocen el potencial innovador de la propuesta y su contribución al fortalecimiento de experiencias formativas más cercanas a los entornos empresariales reales.

De igual forma, la motivación para utilizar el laboratorio virtual en las asignaturas (P32) registró una favorabilidad de 81.82 %, evidenciando una disposición positiva hacia la participación activa en actividades académicas mediadas por tecnologías ERP. Asimismo, el reconocimiento de la importancia de incorporar herramientas ERP dentro de la formación universitaria (P33) y la percepción de pertinencia de la propuesta para la carrera (P30) alcanzaron porcentajes favorables superiores al 79 %, reforzando la valoración positiva del laboratorio como recurso educativo especializado.

En términos generales, estos resultados sugieren que los estudiantes no solo perciben beneficios funcionales y operativos asociados al laboratorio virtual ERP Odoo, sino que además desarrollan una actitud favorable hacia su incorporación dentro del currículo académico. Esta percepción resulta especialmente relevante, ya que la actitud positiva hacia una tecnología constituye uno de los elementos que favorecen su aceptación y uso efectivo según los postulados del Modelo de Aceptación Tecnológica.

Gráfico de Resultado 16 Resultados de actitud hacia el uso del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta de aceptación tecnológica (TAM) aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta los niveles de favorabilidad obtenidos en los ítems que conforman la dimensión de actitud hacia el uso y el promedio global del constructo. Los porcentajes corresponden a las respuestas ubicadas en las categorías "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo".

La figura permite observar que todos los indicadores asociados a la actitud hacia el uso presentan niveles de aceptación superiores al 79 %, evidenciando una percepción ampliamente favorable respecto a la incorporación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

Los mayores niveles de aceptación corresponden a la valoración del laboratorio como una innovación educativa y a la percepción de que los sistemas ERP enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje, ambos con una favorabilidad de 83.12 %. Estos resultados reflejan que los

estudiantes identifican la propuesta como una herramienta moderna y pertinente para fortalecer la formación práctica dentro de la carrera.

Asimismo, la motivación para utilizar el laboratorio virtual en las asignaturas y la importancia atribuida a la incorporación de tecnologías ERP dentro de la educación universitaria evidencian una disposición favorable hacia la adopción de entornos de aprendizaje basados en tecnologías empresariales. Esta tendencia fortalece la viabilidad académica de la propuesta, ya que una actitud positiva constituye un factor determinante para la aceptación y uso efectivo de nuevas herramientas tecnológicas.

Los hallazgos obtenidos permiten inferir que los estudiantes mantienen una actitud favorable hacia la incorporación del laboratorio virtual ERP Odoo como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. La percepción positiva respecto a su utilidad formativa, carácter innovador y contribución al desarrollo de competencias profesionales fortalece las condiciones para su aceptación dentro del contexto académico. Desde la perspectiva del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), estos resultados adquieren especial relevancia debido a que una actitud positiva hacia el uso de una tecnología suele asociarse con una mayor disposición para adoptarla y utilizarla de manera efectiva. En consecuencia, la evidencia obtenida respalda la pertinencia de la propuesta planteada en la investigación y refuerza su potencial como estrategia para fortalecer la formación práctica de los estudiantes de la carrera de Informática Administrativa.

INTENCIÓN DE USO

La intención de uso permite analizar el grado de disposición que presentan los estudiantes para utilizar el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo como parte de su proceso de formación profesional. De acuerdo con el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), esta dimensión representa la probabilidad de que los usuarios adopten y utilicen efectivamente una tecnología cuando perciben que esta aporta beneficios y puede integrarse de manera adecuada a sus actividades habituales.

En el contexto de la presente investigación, la intención de uso se relaciona con el interés de los estudiantes por participar en actividades académicas apoyadas en sistemas ERP, utilizar entornos de simulación empresarial y fortalecer sus competencias prácticas mediante experiencias de aprendizaje aplicadas. Los resultados obtenidos permiten valorar el nivel de disposición estudiantil hacia la incorporación del laboratorio virtual ERP Odoo como herramienta de apoyo al

aprendizaje dentro de la carrera de Informática Administrativa.

Tabla 13 Resultados de intención de uso del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Ítem	Afirmación evaluada	Media	Favorabilidad (% de acuerdo)	Neutral (%)	Desacuerdo (%)
P35	Utilizaría el laboratorio virtual ERP Odoo si estuviera disponible dentro de las actividades académicas de la carrera.	4.14	79.22%	19.48%	1.30%
P36	Participaría activamente en actividades prácticas apoyadas en el laboratorio virtual ERP Odoo.	4.11	77.92%	21.43%	0.65%
P37	Estaría dispuesto(a) a invertir tiempo adicional para aprender a utilizar el sistema ERP Odoo.	4.02	74.03%	23.38%	2.60%
P38	Considero que los conocimientos adquiridos mediante el uso de ERP Odoo serían útiles para mi desarrollo profesional futuro.	4.22	81.82%	17.53%	0.65%
P39	Recomendaría el uso del laboratorio virtual ERP Odoo a otros estudiantes de la carrera.	4.19	80.52%	18.18%	1.30%
Global	Promedio del constructo Intención de Uso	4.14	78.70%	20.00%	1.30%

Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta de aceptación tecnológica (TAM) aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

Los resultados obtenidos evidencian una intención de uso favorable hacia el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo por parte de los estudiantes de la carrera de Informática Administrativa. El constructo alcanzó una media global de 4.14 sobre 5 y una favorabilidad de 78.70 %, lo que indica una disposición positiva hacia la utilización de esta herramienta como apoyo al aprendizaje práctico y al fortalecimiento de competencias profesionales. Asimismo, los niveles de desacuerdo fueron mínimos, manteniéndose en un promedio de 1.30 %, lo que refleja una aceptación generalizada de la propuesta.

Entre los aspectos mejor valorados destaca la percepción de que los conocimientos

adquiridos mediante el uso de ERP Odoo serían útiles para su desarrollo profesional futuro (P38), con una media de 4.22 y una favorabilidad de 81.82 %. De igual manera, el 80.52 % de los participantes manifestó que recomendaría el laboratorio virtual a otros estudiantes de la carrera (P39), mientras que el 79.22 % indicó que utilizaría el laboratorio si estuviera disponible dentro de las actividades académicas (P35). Estos resultados evidencian una percepción positiva respecto al valor formativo y profesional de la propuesta.

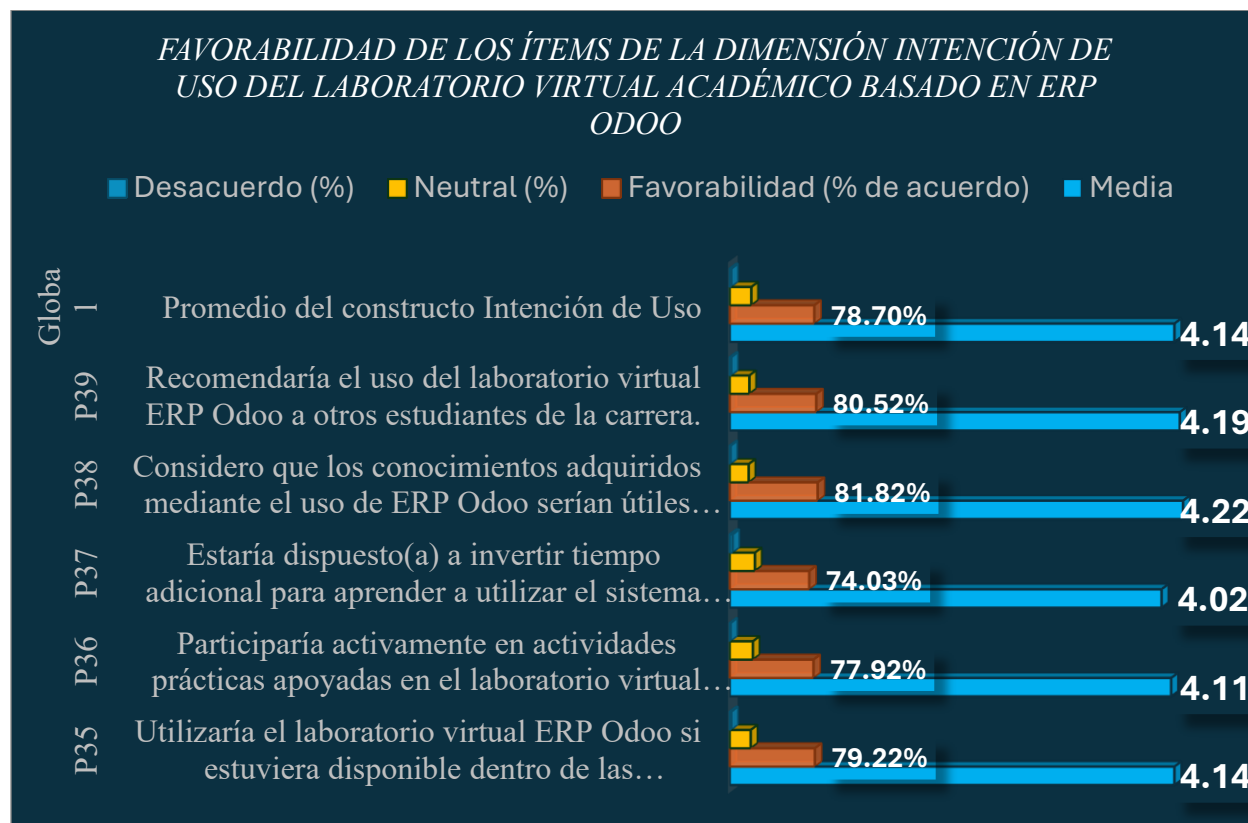
Por otra parte, la disposición a invertir tiempo adicional para aprender a utilizar el sistema ERP Odoo (P37) presentó la favorabilidad más baja dentro del constructo, alcanzando un 74.03 % y una media de 4.02. Sin embargo, este resultado continúa reflejando una valoración positiva por parte de la mayoría de los estudiantes, evidenciando interés en desarrollar competencias relacionadas con el uso de tecnologías empresariales.

En términos generales, los hallazgos permiten concluir que los estudiantes no solo perciben el laboratorio virtual ERP Odoo como una herramienta útil y accesible, sino que además muestran disposición para incorporarlo a su proceso de formación académica y desarrollo profesional. Estos resultados fortalecen la viabilidad de la propuesta y mantienen coherencia con las valoraciones favorables obtenidas en las dimensiones de utilidad percibida, facilidad de uso percibida y actitud hacia el uso.

La evidencia obtenida permite establecer que existen condiciones favorables para la adopción académica del laboratorio virtual ERP Odoo dentro de la carrera de Informática Administrativa. La disposición manifestada por los estudiantes para utilizar el laboratorio, participar en actividades prácticas apoyadas en tecnologías ERP, invertir tiempo en el aprendizaje de la herramienta y recomendar su uso a otros compañeros refleja una aceptación que trasciende la valoración conceptual de la propuesta y se aproxima a una intención real de utilización.

Desde la perspectiva del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), estos resultados adquieren especial relevancia debido a que la intención de uso constituye uno de los principales predictores de adopción efectiva de una tecnología. En consecuencia, los hallazgos sugieren que la incorporación del laboratorio virtual ERP Odoo podría contar con niveles favorables de aceptación dentro del contexto académico analizado, fortaleciendo su potencial como estrategia orientada al desarrollo de competencias prácticas mediante simulación empresarial y aprendizaje experiencial.

Gráfico de Resultado 17 Valoración de la intención de uso del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta de aceptación tecnológica (TAM) aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés ($n = 77$). La figura presenta los porcentajes de favorabilidad obtenidos en los ítems que integran la dimensión de intención de uso. Los porcentajes de favorabilidad corresponden a las respuestas ubicadas en las categorías "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo"

La representación gráfica permite visualizar de forma comparativa los resultados obtenidos en los ítems que integran la dimensión de intención de uso. Se observa que todas las afirmaciones evaluadas presentan niveles de favorabilidad superiores al 74 %, evidenciando una disposición positiva de los estudiantes hacia la utilización del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Destaca especialmente la percepción de que los conocimientos adquiridos mediante el uso de ERP Odoo serían útiles para el desarrollo profesional futuro (P38), así como la disposición a recomendar el laboratorio a otros estudiantes (P39). En conjunto, los resultados refuerzan la aceptación de la propuesta y evidencian condiciones favorables para su incorporación dentro del proceso formativo de la carrera de Informática Administrativa.

PERSPECTIVA DE DOCENTES Y EMPLEADORES

Con el propósito de complementar la valoración realizada por los estudiantes mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), se analizaron las opiniones de docentes de la carrera de Informática Administrativa y empleadores vinculados al sector empresarial y tecnológico. La información fue obtenida mediante entrevistas semiestructuradas orientadas a identificar la percepción de estos actores respecto al potencial del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo para fortalecer competencias prácticas y favorecer la preparación profesional de los estudiantes.

Las opiniones recopiladas permitieron valorar la pertinencia académica de la propuesta, su contribución al desarrollo de competencias demandadas por el entorno laboral y su capacidad para fortalecer la relación entre los contenidos teóricos y la aplicación práctica mediante escenarios de simulación empresarial. Asimismo, los resultados obtenidos complementan la valoración estudiantil al incorporar la perspectiva de actores directamente relacionados con la formación académica y la empleabilidad de los futuros profesionales de Informática Administrativa.

Tabla 14 Síntesis de la valoración de docentes y empleadores sobre el potencial del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Categoría de análisis	Valoración de docentes	Valoración de empleadores
Competencias prácticas	Consideran que el laboratorio virtual fortalecerá la aplicación de conocimientos mediante actividades de simulación empresarial y aprendizaje práctico.	Consideran que contribuirá al desarrollo de competencias demandadas en entornos laborales reales y digitalizados.
Relación teoría-práctica	Favorece la integración de contenidos teóricos con experiencias prácticas orientadas a la resolución de situaciones empresariales.	Facilita la preparación de los estudiantes para enfrentar escenarios organizacionales similares a los del entorno profesional.

Categoría de análisis	Valoración de docentes	Valoración de empleadores
Uso de tecnologías empresariales	Permite incorporar herramientas ERP al proceso de enseñanza-aprendizaje y fortalecer competencias tecnológicas aplicadas.	Acerca a los estudiantes a tecnologías empresariales utilizadas en organizaciones contemporáneas.
Preparación para el Empleo	Contribuye al fortalecimiento de habilidades relacionadas con la gestión de procesos empresariales y la toma de decisiones.	Favorece el desarrollo de competencias requeridas para la inserción laboral y el desempeño profesional.
Pertinencia de la propuesta	Consideran viable y pertinente la implementación del laboratorio virtual dentro de la carrera de Informática Administrativa.	Valoran positivamente la propuesta como respuesta a necesidades actuales del mercado laboral y la transformación digital.

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante entrevistas semiestructuradas realizadas a docentes de la carrera de Informática Administrativa y representantes del sector empleador. La tabla sintetiza las principales valoraciones identificadas respecto al potencial del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo para fortalecer competencias prácticas, favorecer la integración entre teoría y práctica y contribuir a la preparación profesional de los estudiantes.

Los resultados obtenidos evidencian coincidencias significativas entre docentes y empleadores respecto al potencial del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Ambos grupos consideran que la propuesta puede contribuir al fortalecimiento de competencias prácticas, facilitar la integración entre teoría y práctica y mejorar la preparación de los estudiantes para entornos organizacionales apoyados en tecnologías empresariales. Asimismo, las valoraciones obtenidas destacan la pertinencia de incorporar experiencias de simulación empresarial dentro del proceso formativo universitario como mecanismo para fortalecer la comprensión de procesos empresariales integrados y reducir las brechas identificadas durante el diagnóstico de la investigación.

Desde la perspectiva docente, la propuesta representa una oportunidad para enriquecer las estrategias de enseñanza mediante actividades prácticas apoyadas en herramientas ERP. Por su

parte, los empleadores consideran que el laboratorio virtual puede contribuir al desarrollo de competencias alineadas con las demandas actuales del mercado laboral, particularmente aquellas relacionadas con la gestión de procesos, el análisis de información y la utilización de tecnologías empresariales.

La convergencia de las valoraciones emitidas por docentes y empleadores permite fortalecer la viabilidad académica y profesional de la propuesta. Ambos grupos coinciden en la necesidad de incorporar experiencias de aprendizaje que favorezcan la aplicación práctica de conocimientos y el desarrollo de competencias requeridas en entornos organizacionales digitalizados. Esta coincidencia de perspectivas aporta evidencia adicional sobre la pertinencia del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo como estrategia orientada a fortalecer la formación práctica y a favorecer una mayor articulación entre la educación universitaria y las exigencias del entorno laboral contemporáneo.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO

La valoración realizada mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y las entrevistas semiestructuradas se desarrolló sobre una propuesta conceptual del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo y no sobre una implementación funcional ya desplegada dentro de la institución. En consecuencia, los resultados obtenidos reflejan percepciones, niveles de aceptación potencial y valoración de viabilidad respecto a la propuesta planteada, considerando su posible aporte al fortalecimiento de competencias prácticas dentro de la carrera de Informática Administrativa.

Las percepciones recopiladas evidencian una valoración favorable respecto a la utilidad académica de la propuesta, especialmente en relación con el fortalecimiento del aprendizaje práctico, la integración de procesos empresariales y el desarrollo de competencias digitales aplicadas. Asimismo, los participantes manifestaron condiciones favorables para la posible adopción institucional del laboratorio virtual como estrategia complementaria dentro del proceso formativo.

En relación con la utilidad percibida, los participantes consideraron que el laboratorio virtual podría contribuir significativamente al fortalecimiento de competencias prácticas, la comprensión de procesos empresariales integrados y la preparación para el entorno laboral. Las respuestas obtenidas evidencian que los estudiantes reconocen la pertinencia académica de

incorporar herramientas ERP como apoyo al aprendizaje aplicado y al desarrollo de habilidades tecnológicas demandadas en contextos organizacionales contemporáneos.

Respecto a la facilidad de uso percibida, los hallazgos muestran que la mayoría de los estudiantes considera viable la utilización del laboratorio virtual ERP mediante orientación básica y acompañamiento académico inicial. Esta percepción resulta relevante debido a que favorece condiciones positivas para la incorporación del sistema dentro de las actividades formativas universitarias y reduce posibles barreras relacionadas con la adopción de herramientas tecnológicas empresariales.

En relación con la actitud hacia el uso, los resultados evidenciaron una percepción favorable respecto a la incorporación del laboratorio virtual ERP Odoo dentro del proceso formativo universitario. Los estudiantes manifestaron interés por participar en actividades apoyadas en tecnologías empresariales y reconocieron el potencial de la herramienta para complementar su aprendizaje mediante experiencias prácticas orientadas a la simulación de procesos organizacionales.

Asimismo, la dimensión de intención de uso evidenció disposición favorable del estudiantado hacia la utilización del laboratorio virtual como apoyo al aprendizaje práctico. Los participantes manifestaron interés en utilizar herramientas ERP dentro de su formación académica y disposición para fortalecer sus competencias mediante entornos virtuales de simulación empresarial y aprendizaje experiencial.

De forma complementaria, las opiniones obtenidas mediante entrevistas semiestructuradas a docentes y empleadores evidenciaron coincidencias respecto al potencial del laboratorio virtual para fortalecer competencias prácticas, favorecer la integración entre teoría y práctica y mejorar la preparación de los estudiantes para entornos laborales apoyados en tecnologías empresariales. Ambos grupos valoraron positivamente la propuesta y la consideraron pertinente para responder a las necesidades actuales de formación profesional y transformación digital.

Desde la perspectiva del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), los hallazgos permiten establecer que la propuesta presenta condiciones favorables de aceptación tecnológica dentro del contexto universitario analizado. De igual manera, las percepciones recopiladas fortalecen la viabilidad académica y funcional del laboratorio virtual ERP Odoo como estrategia orientada a fortalecer competencias prácticas y favorecer la integración entre teoría y práctica

dentro de la carrera de Informática Administrativa.

Asimismo, los resultados mantienen coherencia con las necesidades formativas identificadas durante el diagnóstico inicial y con la propuesta pedagógica y tecnológica estructurada en los objetivos específicos anteriores, fortaleciendo la consistencia metodológica de la investigación y la pertinencia de la propuesta planteada.

Con el propósito de integrar de forma sintética los resultados obtenidos mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), se elaboró un perfil de constructos que permite visualizar de manera global los niveles de aceptación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo a partir de las dimensiones evaluadas en la encuesta aplicada a estudiantes.

Figura 16 Perfil de Constructos TAM: Aceptación del Laboratorio Virtual ERP Odoo

Perfil de Constructos TAM: Aceptación del Laboratorio Virtual ERP Odoo

Este análisis sintetiza la percepción de los estudiantes sobre la implementación de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Los resultados validan la propuesta mediante los cuatro pilares del modelo TAM, mostrando una disposición muy favorable para su integración en el proceso formativo.

UTILIDAD PERCIBIDA

Ítems de Alto Impacto >80% 

>74%
Favorabilidad

Estructura basada en Utilidad Percibida, Facilidad de Uso, Actitud e Intención de Uso.

FACILIDAD DE USO PERCIBIDA

Ítems de Alto Impacto >80% 

>74%
Favorabilidad

Los estudiantes vinculan la utilidad académica con su disposición a utilizar la herramienta.

ACTITUD HACIA EL USO

Ítems de Alto Impacto >80% 

>74%
Favorabilidad

Reflejo de una evaluación positiva y predisposición favorable hacia la tecnología.

INTENCIÓN DE USO

Ítems de Alto Impacto >80% 

>74%
Favorabilidad

Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta de aceptación tecnológica aplicada a estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés (n = 77). La figura presenta el perfil global de los constructos del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) evaluados en la investigación.

La figura presentada evidencia niveles favorables de aceptación en las dimensiones de utilidad percibida, facilidad de uso, actitud e intención de uso, reflejando disposición positiva del estudiantado hacia la incorporación del laboratorio virtual ERP Odoo dentro de su proceso formativo. En conjunto, estos resultados respaldan la pertinencia académica y funcional de la propuesta desde la perspectiva del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM).

SÍNTESIS DE HALLAZGOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 4

Los resultados obtenidos permitieron identificar una valoración favorable respecto a la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo por parte de estudiantes, docentes y empleadores vinculados a la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

Desde la perspectiva estudiantil, las dimensiones evaluadas mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica (Technology Acceptance Model, TAM) reflejaron niveles positivos de aceptación relacionados con la utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud hacia el uso e intención de uso del entorno virtual propuesto. Los participantes reconocieron el potencial del laboratorio virtual para fortalecer competencias prácticas, mejorar la comprensión de procesos empresariales integrados y contribuir a su preparación para el entorno laboral.

Asimismo, los resultados evidenciaron disposición favorable hacia la incorporación de tecnologías empresariales y metodologías apoyadas en simulación virtual dentro del proceso formativo universitario, identificándose condiciones positivas para la utilización del laboratorio virtual ERP Odoo como complemento de apoyo al aprendizaje aplicado y al desarrollo de competencias profesionales.

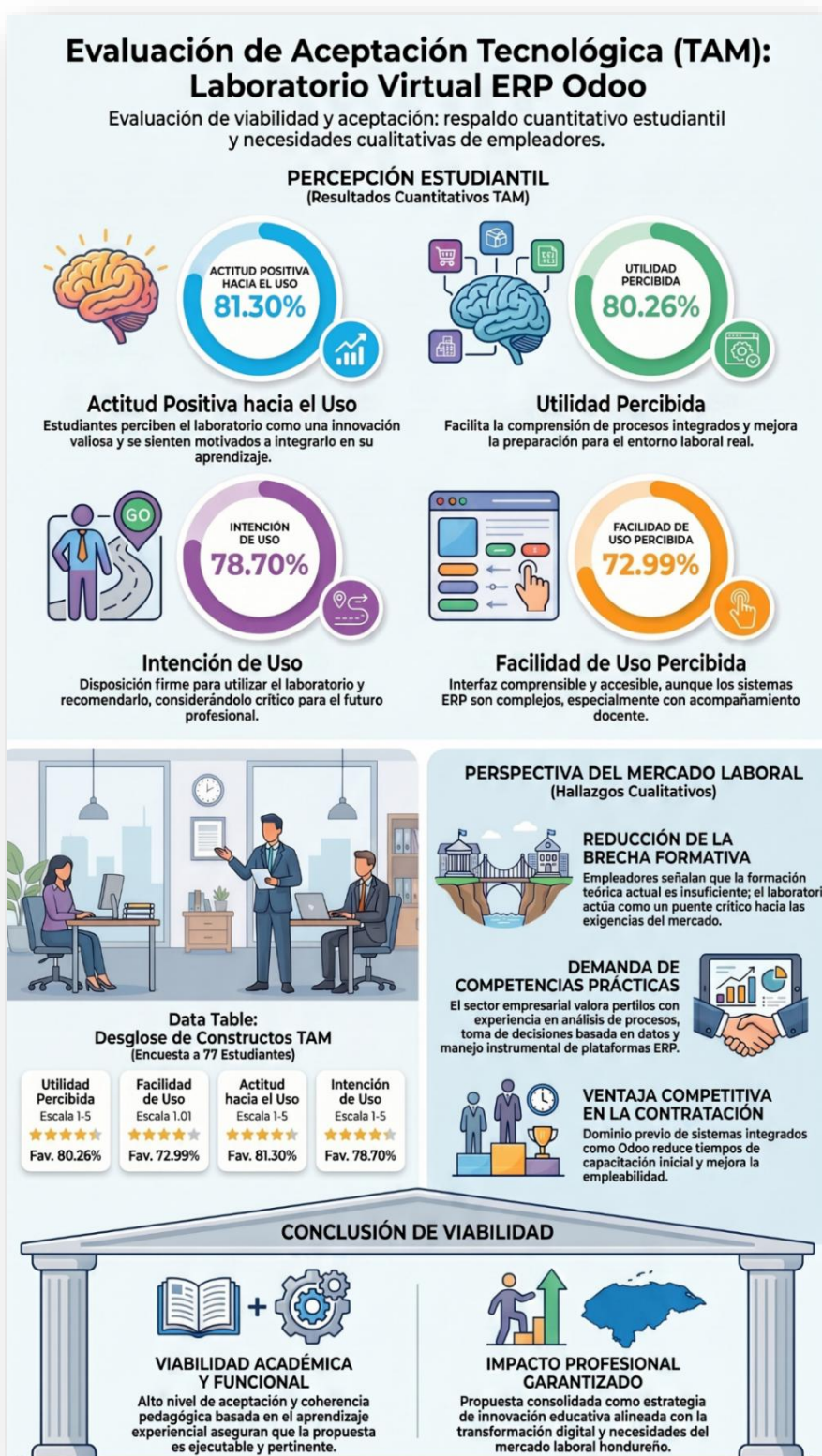
De forma complementaria, las opiniones obtenidas mediante entrevistas semiestructuradas a docentes y empleadores permitieron establecer coincidencias respecto a la pertinencia académica y profesional de la propuesta. Ambos grupos consideraron que la incorporación de un laboratorio virtual basado en ERP Odoo contribuiría a fortalecer la relación entre teoría y práctica, facilitar la comprensión de procesos empresariales integrados y favorecer el desarrollo de competencias demandadas por el entorno laboral contemporáneo.

La integración de los resultados cuantitativos y cualitativos permite establecer que la propuesta presenta condiciones favorables de aceptación tecnológica, pertinencia académica y viabilidad funcional. La convergencia entre las percepciones del estudiantado y las valoraciones emitidas por docentes y empleadores fortalece la consistencia de los hallazgos obtenidos y respalda

la incorporación de estrategias orientadas al aprendizaje práctico mediante tecnologías empresariales integradas y entornos de simulación empresarial. Asimismo, esta articulación de evidencias contribuye a reforzar la coherencia metodológica de la investigación y la pertinencia de la propuesta planteada para la carrera de Informática Administrativa.

Los resultados obtenidos respaldan la pertinencia académica, tecnológica y profesional de la propuesta, proporcionando insumos para el diseño del modelo de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo que se desarrolla en el objetivo específico siguiente.

Tabla 15 Infografía de síntesis de resultados del Objetivo Específico 4.





**Data Table:
Desglose de Constructos TAM**
(Encuesta a 77 Estudiantes)

Utilidad Percibida	Facilidad de Uso	Actitud hacia el Uso	Intención de Uso
Escala 1-5	Escala 1-5	Escala 1-5	Escala 1-5
★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Fav. 80.26%	Fav. 72.99%	Fav. 81.30%	Fav. 78.70%

PERSPECTIVA DEL MERCADO LABORAL (Hallazgos Cualitativos)

REDUCCIÓN DE LA BRECHA FORMATIVA
Empleadores señalan que la formación teórica actual es insuficiente; el laboratorio actúa como un puente crítico hacia las exigencias del mercado.

DEMANDA DE COMPETENCIAS PRÁCTICAS
El sector empresarial valora perfiles con experiencia en análisis de procesos, toma de decisiones basada en datos y manejo instrumental de plataformas ERP.

VENTAJA COMPETITIVA EN LA CONTRATACIÓN
Dominio previo de sistemas integrados como Odoo reduce tiempos de capacitación inicial y mejora la empleabilidad.

CONCLUSIÓN DE VIABILIDAD



VIABILIDAD ACADÉMICA Y FUNCIONAL
Alto nivel de aceptación y coherencia pedagógica basada en el aprendizaje experiencial aseguran que la propuesta es ejecutable y pertinente.



IMPACTO PROFESIONAL GARANTIZADO
Propuesta consolidada como estrategia de innovación educativa alineada con la transformación digital y necesidades del mercado laboral hondureño.

Nota. La infografía integra los principales hallazgos obtenidos en el Objetivo Específico 4 a partir de los resultados cuantitativos de la encuesta de aceptación tecnológica (TAM) aplicada a estudiantes y de los hallazgos cualitativos derivados de las entrevistas realizadas a docentes y empleadores. Los niveles de favorabilidad registrados en las dimensiones de actitud hacia el uso (81.30 %), utilidad percibida (80.26 %), intención de uso (78.70 %) y facilidad de uso percibida (72.99 %) evidencian una valoración positiva de la propuesta por parte del estudiantado. De manera complementaria, las opiniones de docentes y empleadores respaldan la pertinencia académica y profesional del laboratorio virtual ERP Odoo, destacando su potencial para fortalecer competencias prácticas, reducir la brecha entre teoría y práctica y favorecer la preparación de los estudiantes para entornos laborales apoyados en tecnologías empresariales.

La figura sintetiza la convergencia de evidencias obtenidas mediante los instrumentos cuantitativos y cualitativos aplicados durante el desarrollo del Objetivo Específico 4. Los resultados del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) muestran niveles favorables de aceptación en las dimensiones de utilidad percibida, facilidad de uso, actitud hacia el uso e intención de uso, evidenciando que los estudiantes reconocen el potencial del laboratorio virtual ERP Odoo como herramienta de apoyo al aprendizaje práctico y al fortalecimiento de competencias profesionales.

De manera complementaria, las opiniones de docentes y empleadores refuerzan la pertinencia académica y profesional de la propuesta al destacar su contribución para fortalecer la relación entre teoría y práctica, favorecer la comprensión de procesos empresariales integrados y aproximar a los estudiantes a tecnologías utilizadas en contextos organizacionales reales. La coincidencia entre las valoraciones de estos actores aporta evidencia adicional sobre la relevancia de incorporar experiencias de simulación empresarial dentro del proceso formativo universitario.

La integración de estos hallazgos permite establecer que la propuesta presenta condiciones favorables de aceptación tecnológica, viabilidad funcional y pertinencia académica para su incorporación dentro de la carrera de Informática Administrativa. Asimismo, los resultados evidencian que el laboratorio virtual ERP Odoo puede constituirse en una estrategia efectiva para fortalecer competencias prácticas, promover el aprendizaje experiencial y contribuir a reducir las brechas identificadas entre la formación académica y las exigencias del entorno laboral

contemporáneo.

4.7 RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 5

Objetivo específico 5: Formular las estrategias de sostenibilidad y escalabilidad que deben considerarse en la propuesta del laboratorio virtual académico en la UNAH Campus Cortés para favorecer su continuidad, actualización y mejora continua a mediano plazo.

Los resultados obtenidos en los objetivos específicos anteriores permitieron identificar necesidades formativas relacionadas con el fortalecimiento de competencias prácticas, definir los componentes pedagógicos y tecnológicos del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, establecer lineamientos operativos para su funcionamiento y validar su pertinencia mediante la valoración realizada por estudiantes, docentes y empleadores.

A partir de estos hallazgos, el presente objetivo se orienta a la formulación de estrategias que favorezcan la sostenibilidad y escalabilidad de la propuesta, considerando aspectos académicos, tecnológicos, operativos y organizacionales necesarios para garantizar su continuidad y evolución dentro del contexto universitario.

Las estrategias propuestas buscan asegurar que el laboratorio virtual pueda mantenerse funcional y actualizado a mediano y largo plazo, promoviendo la integración progresiva de nuevas asignaturas, la incorporación de mejoras tecnológicas, el fortalecimiento de las capacidades docentes y la adaptación continua a las necesidades formativas y profesionales identificadas durante la investigación.

Asimismo, las estrategias formuladas se fundamentan en los resultados obtenidos mediante la encuesta de aceptación tecnológica aplicada a estudiantes, las entrevistas realizadas a docentes y empleadores, y los lineamientos definidos para el diseño académico y operativo del laboratorio virtual. De esta manera, la propuesta no se limita a una solución tecnológica puntual, sino que incorpora mecanismos orientados a garantizar su viabilidad académica, funcional y organizacional dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

Los apartados siguientes presentan las estrategias propuestas agrupadas en dimensiones pedagógicas, tecnológicas, operativas y de mejora continua, con el propósito de establecer una ruta de implementación gradual y sostenible para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

FUNDAMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD Y ESCALABILIDAD

La formulación de estrategias de sostenibilidad y escalabilidad para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se fundamenta en los hallazgos obtenidos a lo largo de la presente investigación. Los resultados del diagnóstico evidenciaron la necesidad de fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes mediante experiencias de aprendizaje aplicadas, así como la conveniencia de incorporar herramientas tecnológicas que permitan aproximar el proceso formativo a escenarios empresariales reales.

De igual manera, el diseño pedagógico y tecnológico desarrollado en los objetivos anteriores permitió establecer los componentes académicos, funcionales y operativos requeridos para la implementación del laboratorio virtual. Estos elementos constituyen la base sobre la cual se construyen las estrategias orientadas a garantizar la continuidad, actualización y crecimiento progresivo de la propuesta dentro de la carrera de Informática Administrativa.

Asimismo, los resultados obtenidos mediante la encuesta de aceptación tecnológica aplicada a estudiantes evidenciaron niveles favorables de utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud hacia el uso e intención de uso del laboratorio virtual ERP Odoo. Estos hallazgos reflejan condiciones positivas para la adopción de la propuesta y respaldan la necesidad de establecer mecanismos que favorezcan su permanencia y evolución dentro del entorno académico.

De forma complementaria, las entrevistas realizadas a docentes y empleadores permitieron identificar la importancia de fortalecer la relación entre teoría y práctica, promover el desarrollo de competencias alineadas con las demandas del mercado laboral y fomentar la utilización de tecnologías empresariales durante el proceso formativo. Estas valoraciones aportan criterios relevantes para la definición de estrategias orientadas a la sostenibilidad académica y la pertinencia profesional del laboratorio virtual.

En este contexto, la sostenibilidad se entiende como la capacidad del laboratorio para mantenerse operativo, actualizado y funcional en el tiempo mediante una adecuada gestión académica, tecnológica y organizacional. Por su parte, la escalabilidad se refiere a la posibilidad de ampliar progresivamente el alcance de la propuesta, incorporando nuevas asignaturas, módulos funcionales, actividades prácticas y usuarios, sin afectar la calidad de los procesos desarrollados.

A partir de estos fundamentos, se plantean estrategias orientadas a fortalecer la

sostenibilidad académica, tecnológica y operativa del laboratorio virtual, así como su capacidad de adaptación y crecimiento futuro dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

Tabla 16 Relación entre hallazgos de la investigación y estrategias propuestas

Hallazgo identificado	Implicación	Estrategia requerida
Alta aceptación estudiantil (TAM)	Favorece adopción del laboratorio	Capacitación y acompañamiento continuo
Valoración positiva de docentes	Integración curricular	Estrategias de sostenibilidad académica
Validación de empleadores	Pertinencia profesional	Actualización de escenarios empresariales
Diseño modular basado en Odoo	Posibilidad de crecimiento	Estrategias de escalabilidad funcional

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante la encuesta diagnóstica, la encuesta de aceptación tecnológica (TAM), las entrevistas semiestructuradas aplicadas a docentes y empleadores, así como los lineamientos definidos para el diseño académico, tecnológico y operativo del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. La tabla presenta la relación entre los principales hallazgos identificados durante la investigación y las estrategias propuestas para favorecer la sostenibilidad y escalabilidad de la iniciativa.

Los resultados sintetizados en la tabla evidencian que las estrategias formuladas para la sostenibilidad y escalabilidad del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se derivan directamente de los hallazgos obtenidos durante el proceso de investigación. La identificación de necesidades formativas relacionadas con el fortalecimiento de competencias prácticas, junto con la valoración favorable obtenida por parte de estudiantes, docentes y empleadores, permitió establecer acciones orientadas a garantizar la continuidad y evolución de la propuesta dentro del contexto universitario.

Asimismo, la aceptación positiva reflejada en las dimensiones del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) evidencia condiciones favorables para la adopción del laboratorio virtual, mientras que las opiniones de docentes y empleadores respaldan la necesidad de fortalecer la

vinculación entre la formación académica y las demandas del entorno profesional. Estos resultados justifican la incorporación de estrategias relacionadas con capacitación continua, integración curricular, actualización tecnológica y ampliación progresiva del alcance del laboratorio.

La articulación entre los hallazgos obtenidos y las estrategias formuladas permite evidenciar la coherencia interna de la propuesta y su alineación con las necesidades identificadas durante la investigación. De esta manera, las acciones planteadas no responden únicamente a criterios teóricos o tecnológicos, sino que se sustentan en evidencia empírica recopilada a partir de estudiantes, docentes y empleadores. Esta relación fortalece la viabilidad académica, tecnológica y operativa del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, favoreciendo condiciones para su implementación, sostenibilidad y evolución progresiva dentro del contexto universitario.

ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD ACADÉMICA

La sostenibilidad académica del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo depende de su integración efectiva dentro de las actividades formativas de la carrera de Informática Administrativa. En este sentido, se propone que el laboratorio sea incorporado progresivamente como recurso de apoyo en asignaturas relacionadas con sistemas de información, gestión empresarial, tecnologías de información, procesos organizacionales y áreas afines, permitiendo fortalecer la relación entre teoría y práctica mediante experiencias de aprendizaje aplicadas.

Asimismo, se recomienda que las actividades desarrolladas dentro del laboratorio se articulen con los objetivos de aprendizaje de las asignaturas participantes, incorporando prácticas estructuradas, escenarios de simulación empresarial y ejercicios orientados al desarrollo de competencias profesionales vinculadas con el uso de sistemas ERP y la comprensión de procesos empresariales integrados.

Como parte de esta estrategia, resulta fundamental promover procesos de capacitación y acompañamiento dirigidos a los docentes responsables de las asignaturas, con el propósito de fortalecer las capacidades necesarias para la planificación, ejecución y evaluación de actividades académicas apoyadas en el laboratorio virtual. De igual manera, se recomienda la elaboración y actualización periódica de guías, manuales y recursos de apoyo que faciliten la utilización del entorno por parte de docentes y estudiantes.

La sostenibilidad académica también requiere la implementación de mecanismos de seguimiento que permitan evaluar periódicamente la participación estudiantil, el cumplimiento de

las actividades prácticas y la contribución del laboratorio al fortalecimiento de competencias profesionales. Estos procesos de evaluación facilitarán la identificación de oportunidades de mejora y la incorporación de ajustes orientados a optimizar la experiencia de aprendizaje.

La implementación sistemática de estas acciones favorecerá la consolidación del laboratorio virtual ERP Odoo como un recurso académico integrado al proceso formativo de la carrera de Informática Administrativa. Asimismo, permitirá fortalecer su utilización continua, promover su adaptación a nuevas necesidades educativas y garantizar que las actividades desarrolladas mantengan correspondencia con las competencias profesionales y los objetivos de aprendizaje definidos para la formación de los estudiantes.

Tabla 17 Estrategias de sostenibilidad académica para el laboratorio virtual basado en ERP Odoo

Estrategia	Acción propuesta	Resultado esperado
Integración curricular	Incorporar actividades del laboratorio en asignaturas seleccionadas	Uso continuo del laboratorio
Capacitación docente	Formación periódica sobre utilización pedagógica de Odoo	Fortalecimiento de competencias docentes
Recursos de apoyo	Elaboración de manuales, guías y prácticas estructuradas	Mayor aprovechamiento académico
Seguimiento y evaluación	Monitoreo de participación y resultados de aprendizaje	Mejora continua del proceso formativo

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante la encuesta de aceptación tecnológica (TAM), las entrevistas semiestructuradas realizadas a docentes y empleadores, y los lineamientos académicos definidos para la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. La tabla presenta las principales estrategias orientadas a garantizar la continuidad, integración curricular y fortalecimiento del uso académico del laboratorio dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

Los resultados sintetizados en la tabla evidencian que la sostenibilidad académica del laboratorio virtual requiere acciones orientadas a garantizar su incorporación permanente dentro de las actividades formativas de la carrera. Las estrategias propuestas responden a la necesidad de fortalecer la integración entre teoría y práctica, promover la utilización continua del laboratorio en diferentes asignaturas y asegurar que los estudiantes dispongan de oportunidades permanentes para desarrollar competencias relacionadas con la gestión de procesos empresariales mediante tecnologías ERP.

Asimismo, la capacitación docente, la disponibilidad de recursos de apoyo y la implementación de mecanismos de seguimiento académico constituyen elementos fundamentales para favorecer la continuidad de la propuesta y maximizar su contribución al proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas acciones permiten fortalecer la apropiación institucional del laboratorio y facilitar su utilización como recurso académico de apoyo al desarrollo de competencias prácticas.

Los elementos analizados permiten establecer que las estrategias de sostenibilidad académica constituyen un componente esencial para garantizar la permanencia y aprovechamiento del laboratorio virtual ERP Odoo dentro de la carrera de Informática Administrativa. La integración de acciones orientadas a la capacitación, el acompañamiento académico y la evaluación continua fortalece su capacidad para consolidarse como una herramienta de innovación educativa alineada con las necesidades formativas identificadas durante la investigación. Adicionalmente, estas estrategias crean condiciones favorables para la expansión progresiva del laboratorio hacia nuevas asignaturas, experiencias de aprendizaje y escenarios de aplicación apoyados en tecnologías empresariales.

ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD TECNOLÓGICA

La sostenibilidad tecnológica del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo constituye un elemento fundamental para garantizar la continuidad operativa de la propuesta y asegurar que los usuarios dispongan de un entorno estable, seguro y accesible para el desarrollo de actividades académicas. En este sentido, las estrategias tecnológicas formuladas buscan favorecer el adecuado funcionamiento de la plataforma, minimizar riesgos asociados a la disponibilidad del sistema y facilitar su evolución conforme aumenten las necesidades institucionales.

Una de las estrategias prioritarias consiste en la implementación de una arquitectura tecnológica centralizada basada en acceso web, que permita la administración eficiente del entorno y facilite el acceso remoto por parte de docentes y estudiantes. Asimismo, se propone la utilización de infraestructura tecnológica acorde con los requerimientos iniciales del laboratorio, considerando capacidad de procesamiento, almacenamiento, conectividad y soporte para el crecimiento progresivo de usuarios y actividades académicas.

De igual manera, se plantea la aplicación de medidas orientadas a la protección de la información y la continuidad operativa del servicio, incluyendo mecanismos de autenticación mediante usuarios y contraseñas, asignación de permisos según roles, realización de respaldos periódicos, actualización del sistema y monitoreo básico de eventos. Estas acciones contribuyen a reducir riesgos operativos y fortalecer la confiabilidad del entorno tecnológico.

Como parte de las estrategias de sostenibilidad tecnológica, también se recomienda establecer procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo que permitan verificar periódicamente el desempeño del sistema, corregir incidencias identificadas y mantener actualizada la plataforma ERP Odoo conforme a las necesidades académicas y tecnológicas de la institución.

Finalmente, la sostenibilidad tecnológica contempla la posibilidad de ampliar progresivamente la infraestructura y los servicios asociados al laboratorio virtual conforme aumente el número de usuarios, asignaturas participantes o módulos implementados. Esta capacidad de adaptación favorece la continuidad y crecimiento de la propuesta sin comprometer la calidad del servicio ofrecido.

Tabla 18 Estrategias de sostenibilidad tecnológica del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Estrategia	Acción propuesta	Resultado esperado
Infraestructura tecnológica	Implementar servidor y recursos adecuados para el funcionamiento del ERP	Disponibilidad y estabilidad del sistema
Seguridad de la información	Aplicar controles de acceso, respaldos y actualizaciones periódicas	Protección de la información y continuidad operativa
Mantenimiento tecnológico	Realizar monitoreo y mantenimiento preventivo del sistema	Reducción de fallas e incidencias
Escalabilidad de infraestructura	Ampliar recursos tecnológicos según crecimiento del laboratorio	Capacidad de expansión sin afectar el rendimiento

Nota. Elaboración propia con base en los lineamientos tecnológicos, operativos y de seguridad definidos para la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. La tabla presenta las principales estrategias orientadas a garantizar la continuidad operativa, la protección de la información y la capacidad de crecimiento tecnológico del laboratorio dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

Los resultados sintetizados en la tabla evidencian que la sostenibilidad tecnológica del laboratorio virtual depende de la implementación de acciones orientadas a garantizar la disponibilidad, seguridad y capacidad de crecimiento de la plataforma. Las estrategias propuestas permiten establecer condiciones favorables para el funcionamiento continuo del entorno virtual, reduciendo riesgos asociados a interrupciones del servicio, pérdida de información o limitaciones de infraestructura.

Asimismo, la incorporación de medidas de seguridad, mantenimiento y escalabilidad tecnológica contribuye a fortalecer la confiabilidad de la propuesta y facilita su adaptación a futuros requerimientos académicos e institucionales.

La implementación de estas acciones fortalece las condiciones necesarias para garantizar

la continuidad operativa y la evolución tecnológica del laboratorio virtual ERP Odoo. Al mismo tiempo, favorece la estabilidad de la plataforma, su capacidad de adaptación frente a nuevos requerimientos y su consolidación como un recurso tecnológico de apoyo al desarrollo de competencias prácticas dentro de la carrera de Informática Administrativa. De esta manera, la sostenibilidad tecnológica se convierte en un factor estratégico para asegurar la vigencia y pertinencia de la propuesta a mediano y largo plazo.

ESTRATEGIAS DE ESCALABILIDAD FUNCIONAL

La propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo contempla la posibilidad de crecimiento progresivo y ampliación funcional conforme evolucionen las necesidades académicas, tecnológicas e institucionales de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. En este sentido, los resultados obtenidos durante la investigación permitieron identificar condiciones favorables para desarrollar una estructura escalable orientada a incorporar nuevas funcionalidades, escenarios de simulación y procesos empresariales integrados dentro del entorno virtual.

Una de las principales estrategias de escalabilidad funcional consiste en la incorporación gradual de módulos ERP adicionales que permitan ampliar las experiencias de aprendizaje práctico desarrolladas por los estudiantes. Inicialmente, la propuesta contempla la utilización de módulos relacionados con ventas, inventario, compras y gestión de clientes; posteriormente, podrán incorporarse componentes asociados con contabilidad, recursos humanos, gestión de proyectos y análisis empresarial, favoreciendo una comprensión más integral de los procesos organizacionales.

Asimismo, la escalabilidad funcional del laboratorio virtual permite adaptar las actividades académicas a distintos niveles de complejidad conforme avancen las competencias prácticas del estudiantado, favoreciendo la progresión del aprendizaje experiencial y el desarrollo gradual de habilidades relacionadas con la gestión de procesos empresariales. Esta estrategia favorece la construcción progresiva del aprendizaje experiencial mediante escenarios de simulación empresarial acordes con los niveles académicos y objetivos formativos de las asignaturas involucradas.

De igual manera, los hallazgos obtenidos evidencian la posibilidad de extender el uso del laboratorio virtual hacia otras áreas académicas relacionadas con gestión administrativa, análisis de datos, tecnologías de información y procesos organizacionales, fortaleciendo el carácter

interdisciplinario de la propuesta dentro del contexto universitario.

Otra estrategia relevante corresponde a la integración futura de funcionalidades orientadas a la evaluación del desempeño, el seguimiento de actividades prácticas y la generación de reportes académicos, permitiendo fortalecer los procesos de monitoreo y mejora continua del entorno virtual de aprendizaje.

Las estrategias definidas evidencian que el laboratorio virtual ERP Odoo posee condiciones favorables para evolucionar de manera progresiva conforme cambien las necesidades académicas, tecnológicas e institucionales. La incorporación gradual de nuevas funcionalidades, módulos y mecanismos de seguimiento fortalece su capacidad de adaptación y amplía las posibilidades de aplicación dentro del proceso formativo. De esta manera, la propuesta no solo responde a las necesidades identificadas durante la investigación, sino que también establece una base flexible para su crecimiento futuro, favoreciendo la continuidad y calidad de las experiencias de aprendizaje desarrolladas en la carrera de Informática Administrativa.

Tabla 19 Estrategias de escalabilidad funcional para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Estrategia	Acción propuesta	Resultado esperado
Ampliación de módulos ERP	Incorporar progresivamente nuevos módulos funcionales	Mayor cobertura de procesos empresariales
Escalamiento académico	Integrar nuevas asignaturas y niveles de formación	Incremento del alcance académico
Nuevos escenarios de simulación	Diseñar casos empresariales de mayor complejidad	Fortalecimiento del aprendizaje experiencial
Funcionalidades complementarias	Incorporar reportes, seguimiento y evaluación	Mejora de la gestión académica
Expansión interdisciplinaria	Extender el uso a otras áreas académicas afines	Mayor aprovechamiento institucional

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos durante el diagnóstico de necesidades formativas, la encuesta de aceptación tecnológica (TAM), las entrevistas semiestructuradas realizadas a docentes y empleadores, y los lineamientos definidos para el diseño del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. La tabla presenta las principales estrategias orientadas a favorecer la ampliación progresiva de funcionalidades, escenarios de

aprendizaje y alcance académico de la propuesta dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

Los resultados sintetizados en la tabla evidencian que la escalabilidad funcional del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo requiere una planificación orientada al crecimiento progresivo de sus capacidades académicas y tecnológicas. Las estrategias propuestas permiten ampliar gradualmente el alcance de la propuesta mediante la incorporación de nuevos módulos ERP, escenarios de simulación empresarial y funcionalidades complementarias que fortalezcan la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Asimismo, la posibilidad de integrar nuevas asignaturas y extender el uso del laboratorio hacia otras áreas relacionadas con la gestión empresarial y las tecnologías de información favorece el aprovechamiento institucional de la propuesta y amplía su impacto dentro del entorno universitario. Esta capacidad de expansión permite responder de manera flexible a futuras necesidades académicas sin alterar la estructura fundamental del laboratorio virtual.

De igual manera, la incorporación progresiva de herramientas de seguimiento, evaluación y generación de reportes contribuye a fortalecer los procesos de gestión académica y mejora continua, facilitando la toma de decisiones basada en información obtenida a partir de las actividades desarrolladas dentro del entorno virtual.

Las estrategias de escalabilidad funcional favorecen la evolución sostenible del laboratorio virtual ERP Odoo, permitiendo ampliar su cobertura, diversificar las experiencias de aprendizaje y fortalecer su contribución al desarrollo de competencias prácticas en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

ESTRATEGIAS DE ARTICULACIÓN ENTRE LA FORMACIÓN ACADÉMICA Y EL ENTORNO PROFESIONAL

La articulación entre la formación académica y las necesidades del entorno profesional constituye uno de los principales objetivos del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Los resultados obtenidos durante la investigación evidenciaron que tanto docentes como empleadores consideran necesario fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes mediante experiencias de aprendizaje que permitan aproximarlos a contextos organizacionales similares a los que enfrentarán durante su ejercicio profesional.

En este sentido, se propone el desarrollo de estrategias orientadas a mantener la vinculación permanente entre los contenidos académicos y las demandas del mercado laboral, favoreciendo la actualización continua de los escenarios de simulación empresarial y de las actividades prácticas desarrolladas dentro del laboratorio virtual. Estas acciones permitirán asegurar que las experiencias de aprendizaje mantengan correspondencia con los procesos, herramientas y competencias requeridas por las organizaciones contemporáneas.

Asimismo, se recomienda promover mecanismos de colaboración entre la universidad y representantes del sector empresarial, facilitando la participación de profesionales externos en procesos de retroalimentación, validación de escenarios prácticos y actualización de contenidos relacionados con la gestión empresarial y el uso de tecnologías ERP.

De igual manera, la incorporación periódica de casos de estudio, situaciones organizacionales simuladas y procesos empresariales basados en necesidades reales del entorno productivo contribuirá a fortalecer la pertinencia de las actividades académicas desarrolladas dentro del laboratorio virtual. Esta estrategia favorece la aplicación contextualizada de conocimientos y el desarrollo de competencias orientadas a la resolución de problemas en entornos empresariales.

Finalmente, la articulación entre la formación académica y el entorno profesional permitirá que el laboratorio virtual ERP Odoo evolucione de forma alineada con las tendencias de transformación digital, las necesidades del mercado laboral y los requerimientos de formación de los futuros profesionales de Informática Administrativa.

La vinculación permanente entre el entorno académico y las dinámicas del sector productivo fortalece la pertinencia de la propuesta y favorece su capacidad de adaptación frente a cambios tecnológicos y organizacionales. Asimismo, las estrategias planteadas contribuyen a que los estudiantes desarrollen competencias prácticas en escenarios de aprendizaje cercanos a la realidad empresarial, facilitando una mejor preparación para desempeñarse en organizaciones que operan mediante procesos integrados y tecnologías empresariales. De esta manera, el laboratorio virtual ERP Odoo se consolida como un mecanismo de articulación entre la formación universitaria y las exigencias profesionales del contexto laboral contemporáneo.

Tabla 20 Estrategias de articulación entre la formación académica y el entorno profesional

Estrategia	Acción propuesta	Resultado esperado
Actualización de escenarios empresariales	Incorporar casos y procesos alineados con la realidad organizacional	Mayor pertinencia de las actividades prácticas
Vinculación con empleadores	Promover espacios de retroalimentación y validación	Alineación con necesidades del mercado laboral
Actualización de competencias	Revisar periódicamente habilidades demandadas por el entorno profesional	Formación acorde a tendencias del sector
Integración de casos de estudio	Utilizar situaciones empresariales reales o simuladas	Fortalecimiento del aprendizaje aplicado
Seguimiento de tendencias tecnológicas	Incorporar cambios relacionados con transformación digital y ERP	Actualización continua de la propuesta

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante las entrevistas semiestructuradas realizadas a docentes de la carrera de Informática Administrativa y representantes del sector empleador, así como en los hallazgos derivados de la encuesta de aceptación tecnológica aplicada a estudiantes. La tabla presenta las principales estrategias orientadas a fortalecer la vinculación entre el proceso formativo universitario y las competencias demandadas por el entorno profesional mediante el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

Los resultados sintetizados en la tabla evidencian la importancia de mantener una relación permanente entre la formación académica y las necesidades del entorno laboral para garantizar la pertinencia y actualización de la propuesta. Las estrategias planteadas permiten fortalecer la conexión entre los contenidos desarrollados en las asignaturas y las competencias requeridas por las organizaciones, favoreciendo experiencias de aprendizaje más contextualizadas y alineadas con la realidad empresarial.

Asimismo, la participación de empleadores y profesionales del sector en procesos de retroalimentación y actualización contribuye a mantener vigentes los escenarios de simulación y

las actividades prácticas desarrolladas dentro del laboratorio virtual. Esta vinculación facilita la identificación de tendencias tecnológicas, cambios en los procesos organizacionales y nuevas competencias demandadas por el mercado laboral.

De igual manera, la incorporación de casos de estudio y situaciones empresariales basadas en contextos reales fortalece la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, favoreciendo el desarrollo de habilidades relacionadas con la gestión de procesos, la toma de decisiones y el uso de tecnologías empresariales integradas.

Los elementos considerados permiten establecer que la articulación entre la formación académica y el entorno profesional constituye un componente fundamental para fortalecer la pertinencia de la propuesta. La incorporación de experiencias de aprendizaje contextualizadas y alineadas con las dinámicas organizacionales contemporáneas favorece el desarrollo de competencias demandadas por el mercado laboral y contribuye a mejorar la preparación profesional de los estudiantes. Asimismo, estas estrategias fortalecen la capacidad del laboratorio virtual ERP Odoo para responder a los desafíos asociados con la transformación digital y las necesidades de formación identificadas durante la investigación.

ESTRATEGIAS DE MEJORA CONTINUA Y ACTUALIZACIÓN

La actualización y mejora continua del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo constituye un elemento fundamental para garantizar la pertinencia, funcionalidad y vigencia de la propuesta dentro del contexto académico y tecnológico de la UNAH Campus Cortés. Los resultados obtenidos durante la investigación evidenciaron la necesidad de mantener procesos permanentes de revisión y fortalecimiento de las actividades prácticas, herramientas tecnológicas y escenarios de simulación incorporados en el entorno virtual.

En este sentido, una de las principales estrategias identificadas consiste en la actualización periódica de los módulos ERP, contenidos académicos y actividades de simulación empresarial, permitiendo adaptar el laboratorio virtual a las tendencias tecnológicas y necesidades emergentes del entorno profesional. Esta actualización favorecería la incorporación progresiva de nuevos procesos organizacionales, herramientas digitales y dinámicas empresariales relevantes para la formación de los estudiantes.

Asimismo, se considera importante implementar mecanismos de evaluación y

retroalimentación continúa orientados a identificar fortalezas, limitaciones y oportunidades de mejora dentro del funcionamiento del laboratorio virtual. La participación de estudiantes, docentes y actores del entorno profesional permitiría obtener información relevante para optimizar las experiencias de aprendizaje y fortalecer la pertinencia académica de la propuesta.

De igual manera, los hallazgos obtenidos evidencian la importancia de promover procesos continuos de capacitación docente relacionados con el uso de sistemas ERP, metodologías de aprendizaje experiencial y estrategias de simulación empresarial, favoreciendo la adecuada incorporación del laboratorio virtual dentro de las actividades formativas universitarias.

Otra estrategia relevante corresponde a la posibilidad de desarrollar procesos de monitoreo académico y tecnológico que permitan evaluar el impacto de las actividades prácticas implementadas, el nivel de utilización del entorno virtual y el fortalecimiento de competencias relacionadas con gestión empresarial y tecnologías de información.

La implementación de mecanismos de seguimiento, evaluación y retroalimentación continua fortalece la capacidad del laboratorio virtual ERP Odoo para adaptarse a nuevas necesidades académicas, tecnológicas y organizacionales. Estos procesos favorecen la actualización permanente de contenidos, actividades y funcionalidades, permitiendo mantener la pertinencia de la propuesta frente a los cambios del entorno educativo y profesional. De esta manera, la mejora continua se consolida como un elemento estratégico para garantizar la sostenibilidad, vigencia y evolución progresiva del laboratorio virtual dentro de la carrera de Informática Administrativa.

Las estrategias de sostenibilidad y escalabilidad definidas para el laboratorio virtual académico fueron estructuradas considerando las necesidades, limitaciones y condiciones identificadas durante el proceso de investigación. En este sentido, la propuesta incorpora mecanismos orientados a favorecer la continuidad operativa, la actualización tecnológica y la integración progresiva del laboratorio dentro del proceso formativo universitario.

Tabla 21 Relación entre necesidades identificadas y estrategias de sostenibilidad y escalabilidad del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Necesidad o riesgo identificado	Estrategia propuesta
Limitada experiencia docente en herramientas ERP	Capacitación y acompañamiento académico
Riesgo de desactualización tecnológica	Actualización periódica de módulos y contenidos
Restricciones presupuestarias institucionales	Uso de plataforma Odoo de código abierto
Necesidad de continuidad operativa	Integración gradual dentro de espacios académicos
Necesidad de adaptación curricular	Vinculación con competencias del perfil profesional
Riesgo de baja adopción institucional	Sensibilización y apropiación tecnológica
Necesidad de crecimiento futuro	Diseño escalable basado en arquitectura modular

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta las principales necesidades y riesgos identificados para la implementación y sostenibilidad del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, así como las estrategias propuestas para su mitigación y fortalecimiento. Estas acciones buscan favorecer la continuidad operativa, la actualización tecnológica, la adopción institucional y la integración progresiva del laboratorio dentro de los espacios académicos de la carrera, contribuyendo a la viabilidad y mejora continua de la propuesta.

La matriz evidencia que la sostenibilidad del laboratorio virtual no depende únicamente de la disponibilidad tecnológica, sino también de factores académicos, organizacionales y estratégicos. Las acciones propuestas permiten reducir riesgos asociados a la adopción, actualización y continuidad de la iniciativa, favoreciendo su integración gradual dentro de la estructura curricular. Asimismo, la incorporación de estrategias relacionadas con la capacitación docente, la actualización tecnológica y el uso de software de código abierto responde a la necesidad

de garantizar la viabilidad académica y funcional de la propuesta dentro del contexto institucional analizado. De igual forma, la arquitectura modular de Odoo proporciona condiciones favorables para la escalabilidad y mejora continua del laboratorio virtual, permitiendo incorporar nuevos componentes, procesos y escenarios de aprendizaje conforme evolucionen las necesidades formativas y tecnológicas de la carrera de Informática Administrativa.

ANÁLISIS INTERPRETATIVO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 5

Los resultados obtenidos en el desarrollo del objetivo específico 5 permitieron establecer un conjunto de estrategias orientadas a garantizar la sostenibilidad y escalabilidad del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. El análisis realizado evidencia que la continuidad de la propuesta depende de la interacción de factores académicos, tecnológicos, organizacionales y profesionales que deben ser gestionados de forma integral para asegurar su permanencia y evolución a largo plazo.

La identificación de necesidades y riesgos potenciales relacionados con actualización tecnológica, apropiación académica, capacitación docente y crecimiento institucional permitió formular estrategias dirigidas a fortalecer la continuidad operativa del laboratorio virtual y reducir posibles limitaciones asociadas con la adopción de nuevas tecnologías dentro del entorno universitario. En este sentido, los resultados evidencian que la sostenibilidad de la propuesta no depende únicamente de la disponibilidad de infraestructura tecnológica, sino también de la capacidad institucional para incorporar el laboratorio como parte de las dinámicas permanentes del proceso formativo.

Desde la perspectiva académica, los hallazgos reflejan la importancia de integrar el laboratorio virtual dentro de las asignaturas vinculadas con gestión empresarial, sistemas de información y tecnologías aplicadas a las organizaciones. Asimismo, se identificó la necesidad de fortalecer procesos continuos de capacitación docente y actualización metodológica que permitan aprovechar las posibilidades pedagógicas del entorno virtual mediante actividades prácticas, simulación empresarial y aprendizaje experiencial.

En relación con la sostenibilidad tecnológica, los resultados evidencian que la arquitectura modular de Odoo proporciona condiciones favorables para la continuidad operativa y la evolución progresiva de la propuesta. La posibilidad de incorporar nuevos módulos, actualizar funcionalidades y adaptar escenarios de simulación permite mantener la vigencia tecnológica del

laboratorio y responder a futuras necesidades académicas e institucionales sin requerir cambios estructurales significativos.

Por otra parte, la escalabilidad funcional identificada durante la investigación fortalece la proyección futura del laboratorio virtual, permitiendo ampliar gradualmente su alcance mediante la incorporación de nuevos procesos empresariales, experiencias de aprendizaje y espacios de aplicación interdisciplinaria. Esta característica favorece la adaptación continua de la propuesta a las transformaciones tecnológicas y organizacionales que impactan la formación de los profesionales de Informática Administrativa.

Asimismo, las valoraciones obtenidas de docentes y empleadores evidencian la importancia de mantener una articulación permanente entre la universidad y el entorno profesional. La actualización de escenarios de simulación, la incorporación de competencias demandadas por el mercado laboral y la retroalimentación proveniente de actores externos constituyen elementos fundamentales para garantizar la pertinencia académica y profesional del laboratorio virtual a lo largo del tiempo.

La integración de los hallazgos obtenidos permite establecer que la propuesta presenta condiciones favorables de viabilidad académica, tecnológica y organizacional para su implementación y permanencia dentro de la carrera de Informática Administrativa. La convergencia entre las necesidades identificadas durante el diagnóstico, los niveles de aceptación tecnológica evidenciados por los estudiantes y las valoraciones emitidas por docentes y empleadores fortalece la consistencia de las estrategias formuladas para garantizar la continuidad y evolución de la iniciativa.

Desde esta perspectiva, la sostenibilidad y escalabilidad del laboratorio virtual ERP Odoo trascienden el ámbito tecnológico y se convierten en factores estratégicos para asegurar su actualización permanente, adaptación a nuevas necesidades formativas y contribución al fortalecimiento de competencias prácticas. Los resultados obtenidos permiten concluir que la propuesta posee bases sólidas para consolidarse como un recurso académico orientado a fortalecer la vinculación entre la formación universitaria, la simulación empresarial y las exigencias del entorno profesional contemporáneo.

SÍNTESIS DE HALLAZGOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 5

Los resultados obtenidos permitieron formular un conjunto de estrategias orientadas a garantizar la sostenibilidad, escalabilidad y mejora continua del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, considerando los aspectos académicos, tecnológicos, organizacionales y profesionales necesarios para favorecer su permanencia y evolución dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

En relación con la sostenibilidad académica, los hallazgos evidenciaron la necesidad de integrar el laboratorio virtual dentro de las actividades formativas de la carrera mediante prácticas estructuradas, escenarios de simulación empresarial y estrategias de aprendizaje experiencial. Asimismo, se identificó la importancia de fortalecer los procesos de capacitación docente, seguimiento académico y actualización metodológica para asegurar el aprovechamiento continuo de la propuesta dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde la perspectiva tecnológica, los resultados permitieron establecer que la arquitectura modular de Odoo proporciona condiciones favorables para la continuidad operativa, la actualización funcional y el crecimiento progresivo del laboratorio virtual. La posibilidad de incorporar nuevos módulos, ampliar escenarios de simulación y adaptar funcionalidades conforme evolucionen las necesidades institucionales fortalece la viabilidad tecnológica de la propuesta a mediano y largo plazo.

De igual manera, las estrategias de escalabilidad funcional evidencian que el laboratorio virtual posee capacidad para ampliar gradualmente su alcance académico mediante la incorporación de nuevas asignaturas, experiencias de aprendizaje y procesos empresariales integrados, favoreciendo una utilización más amplia dentro del contexto universitario.

Asimismo, los resultados obtenidos mediante las entrevistas realizadas a docentes y empleadores permitieron identificar la importancia de mantener una articulación permanente entre la formación académica y las necesidades del entorno profesional. La actualización continua de escenarios de simulación, competencias profesionales y contenidos tecnológicos contribuirá a fortalecer la pertinencia de la propuesta y su alineación con los procesos de transformación digital presentes en las organizaciones.

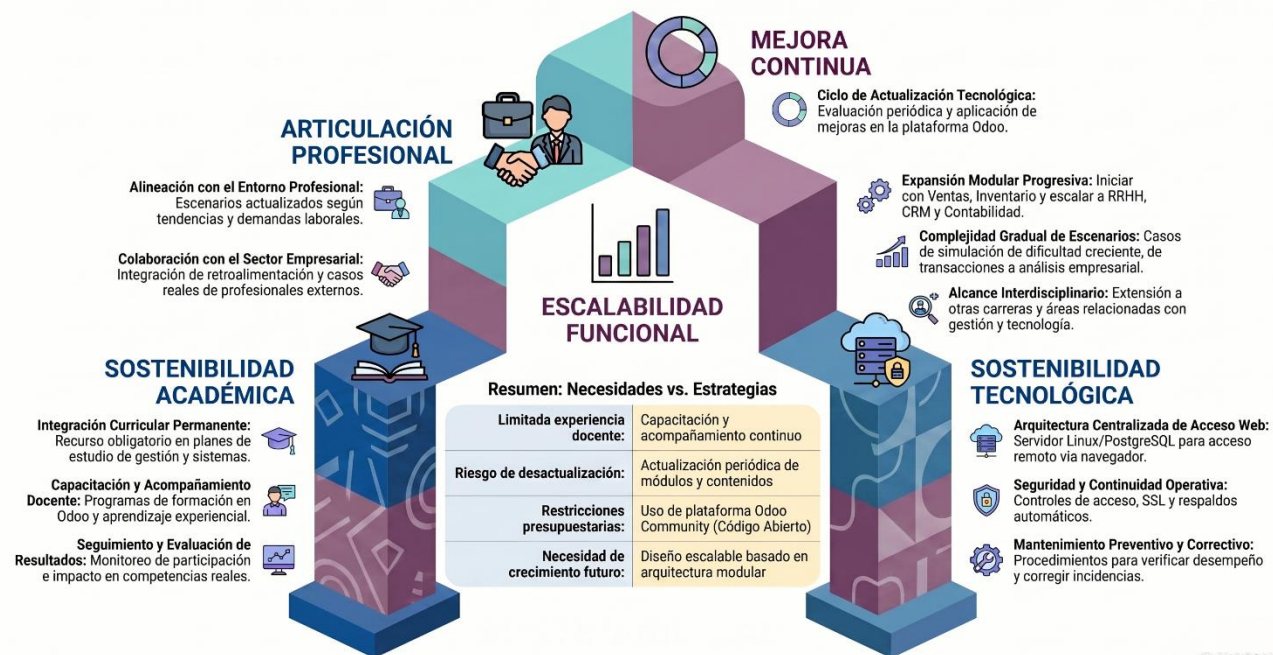
Por otra parte, los hallazgos permitieron establecer la necesidad de implementar mecanismos permanentes de evaluación, retroalimentación y mejora continua que faciliten la actualización del laboratorio virtual frente a cambios tecnológicos, pedagógicos y organizacionales. Estas acciones favorecen la adaptación de la propuesta a nuevas necesidades formativas y fortalecen su capacidad de respuesta ante futuros requerimientos institucionales.

La evidencia obtenida durante el desarrollo del objetivo específico 5 permite concluir que las estrategias formuladas fortalecen la viabilidad académica, tecnológica e institucional del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. La propuesta incorpora mecanismos orientados a garantizar su sostenibilidad, capacidad de adaptación y crecimiento progresivo, consolidándose como una alternativa pertinente para el fortalecimiento de competencias prácticas mediante metodologías fundamentadas en el aprendizaje experiencial, la simulación empresarial y el uso de tecnologías empresariales integradas.

Asimismo, los resultados analizados evidencian que las acciones planteadas mantienen correspondencia con las necesidades identificadas durante el diagnóstico de la investigación y con las expectativas expresadas por estudiantes, docentes y empleadores. Esta articulación fortalece la coherencia metodológica de la propuesta y establece condiciones favorables para su implementación, continuidad y evolución dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

Tabla 22 Estrategias para el Futuro: Sostenibilidad y Escalabilidad del Laboratorio Virtual ERP Odoo

Estrategias para el Futuro: Sostenibilidad y Escalabilidad del Laboratorio Virtual ERP Odoo



Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes, la encuesta de aceptación tecnológica (TAM), las entrevistas semiestructuradas realizadas a docentes y empleadores, y los lineamientos definidos para la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. La figura integra las principales estrategias orientadas a garantizar la sostenibilidad académica y tecnológica, la escalabilidad funcional, la articulación con el entorno profesional y los procesos de mejora continua necesarios para favorecer la permanencia, actualización y crecimiento progresivo de la propuesta dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

La figura sintetiza los principales elementos estratégicos identificados durante la investigación para garantizar la continuidad y evolución del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Los resultados evidencian que la sostenibilidad de la propuesta requiere la integración de acciones académicas, tecnológicas y organizacionales orientadas a fortalecer su incorporación dentro del proceso formativo universitario y asegurar su actualización permanente frente a cambios metodológicos y tecnológicos.

Asimismo, la representación destaca que la escalabilidad funcional constituye un componente central de la propuesta, permitiendo ampliar progresivamente las experiencias de aprendizaje mediante la incorporación de nuevos módulos ERP, escenarios de simulación empresarial y espacios de aplicación interdisciplinaria. Esta capacidad de crecimiento favorece la adaptación del laboratorio a futuras necesidades académicas e institucionales.

La articulación con el entorno profesional y los mecanismos de mejora continua fortalecen la pertinencia de la propuesta al facilitar la actualización de competencias, contenidos y escenarios de aprendizaje conforme evolucionan las demandas del mercado laboral y los procesos de transformación digital.

La figura permite visualizar que la sostenibilidad del laboratorio virtual ERP Odoo depende de la interacción coordinada entre factores académicos, tecnológicos y organizacionales. La integración de estrategias orientadas a la escalabilidad funcional, la vinculación con el entorno profesional y la mejora continua fortalece las condiciones necesarias para garantizar la permanencia, actualización y evolución de la propuesta. Desde esta perspectiva, el laboratorio virtual se configura como una iniciativa con potencial de desarrollo a largo plazo, alineada con las necesidades formativas de la carrera de Informática Administrativa y con las dinámicas de transformación digital que caracterizan el contexto profesional contemporáneo.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO V

El presente capítulo expone las conclusiones y recomendaciones derivadas del desarrollo de la investigación. Las conclusiones se estructuran en correspondencia con los objetivos específicos planteados y con los resultados analizados en el Capítulo IV, permitiendo dar respuesta a las preguntas de investigación y al propósito general del estudio.

Por su parte, las recomendaciones se orientan a plantear acciones académicas, tecnológicas e institucionales relacionadas con la sostenibilidad, escalabilidad y posible implementación futura del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Estas propuestas se fundamentan en las necesidades identificadas durante el diagnóstico, la valoración de los participantes y los componentes pedagógicos y tecnológicos definidos en la investigación.

De esta manera, el capítulo presenta una valoración integradora de los principales aportes del estudio, destacando la contribución de la propuesta al fortalecimiento de competencias prácticas dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

5.2 CONCLUSIONES

En este apartado se presentan las conclusiones derivadas del proceso investigativo, formuladas en correspondencia con los objetivos específicos y sustentadas en los resultados obtenidos durante el estudio. Estas conclusiones sintetizan los principales aportes relacionados con la identificación de brechas formativas, la definición de componentes pedagógicos y tecnológicos, el diseño del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo y la valoración de su pertinencia académica y profesional.

Las conclusiones integran evidencias obtenidas mediante el análisis cuantitativo y cualitativo desarrollado a través de encuestas y entrevistas semiestructuradas, así como los elementos derivados de los instrumentos temáticos utilizados para la estructuración de la propuesta. Esta articulación permite establecer una visión global sobre la viabilidad y relevancia del laboratorio virtual académico como estrategia orientada al fortalecimiento de competencias prácticas en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

Asimismo, las conclusiones permiten responder a la problemática planteada en la investigación, evidenciando la necesidad de fortalecer espacios de aprendizaje aplicado mediante

tecnologías empresariales, simulación organizacional y metodologías de aprendizaje experiencial que favorezcan el desarrollo de competencias profesionales acordes con las exigencias actuales del entorno laboral

BRECHAS DE APRENDIZAJE PRÁCTICO.

Los resultados obtenidos permitieron identificar que la principal brecha formativa en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés se relaciona con la limitada disponibilidad de espacios de aprendizaje experiencial que faciliten la integración práctica de conocimientos administrativos y tecnológicos mediante el uso de sistemas ERP. Esta situación restringe las oportunidades de los estudiantes para desarrollar competencias aplicadas en entornos empresariales digitalizados y orientados a la gestión integrada de procesos.

La evidencia recopilada muestra que, aunque los estudiantes reciben formación teórica en áreas vinculadas a la gestión empresarial y a las tecnologías de información, existe una necesidad de fortalecer los mecanismos que permitan trasladar dichos conocimientos a contextos prácticos de simulación organizacional. Esta brecha puede incidir en la preparación profesional de los futuros egresados para responder a las exigencias operativas y tecnológicas presentes en el mercado laboral actual.

Desde la perspectiva académica, los hallazgos respaldan la importancia de incorporar metodologías activas de aprendizaje y entornos de simulación empresarial que favorezcan el desarrollo de competencias prácticas, digitales y de toma de decisiones. Asimismo, aportan evidencia que sustenta la pertinencia de fortalecer la formación basada en experiencias contextualizadas, en concordancia con los principios del aprendizaje experiencial y las tendencias de transformación digital en la educación superior.

En consecuencia, se concluye que la implementación de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo constituye una alternativa viable para contribuir a la reducción de la brecha identificada, fortaleciendo la articulación entre teoría y práctica y favoreciendo una mayor alineación entre la formación académica y las competencias demandadas por el entorno profesional contemporáneo.

Estos resultados evidencian que la limitada exposición de los estudiantes a entornos empresariales integrados puede restringir el desarrollo de competencias prácticas requeridas por el

mercado laboral actual, particularmente aquellas relacionadas con la gestión de procesos, el análisis de información y el uso de tecnologías empresariales.

COMPONENTES PEDAGÓGICOS Y TECNOLÓGICOS.

Los resultados obtenidos permitieron determinar que la integración del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb con las funcionalidades modulares del sistema ERP Odoo constituye una alternativa pertinente para fortalecer los procesos de formación práctica en la carrera de Informática Administrativa. La relación entre ambos componentes favorece la transformación de contenidos teóricos en experiencias de aprendizaje aplicadas, facilitando que los estudiantes interactúen con procesos empresariales simulados y desarrollen competencias relacionadas con la gestión organizacional, la toma de decisiones y el uso de tecnologías empresariales.

Asimismo, se identificó que la estructura modular de Odoo ofrece condiciones adecuadas para la recreación de escenarios académicos alineados con procesos reales de gestión empresarial, permitiendo vincular actividades de aprendizaje con las etapas de experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa propuestas por el modelo de Kolb. Esta articulación fortalece la relación entre teoría y práctica y contribuye al desarrollo de competencias profesionales contextualizadas.

Desde la perspectiva académica, los hallazgos respaldan la incorporación de enfoques pedagógicos basados en el aprendizaje activo y experiencial apoyados por herramientas tecnológicas empresariales. De igual forma, evidencian el potencial de los sistemas ERP como recursos didácticos para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en programas vinculados con la gestión y las tecnologías de información.

En consecuencia, se concluye que la integración de los componentes pedagógicos y tecnológicos analizados proporciona una base sólida para el diseño del laboratorio virtual académico propuesto, favoreciendo una formación más alineada con los requerimientos de transformación digital y con las competencias demandadas en los entornos profesionales contemporáneos.

Asimismo, los sistemas ERP pueden constituirse en entornos de aprendizaje que favorecen el desarrollo integrado de competencias técnicas, organizacionales y de toma de decisiones,

trascendiendo su función tradicional como herramientas de gestión empresarial.

DISEÑO FUNCIONAL Y OPERATIVO.

Los resultados obtenidos permitieron definir los lineamientos funcionales y operativos necesarios para la estructuración del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, estableciendo una propuesta orientada a facilitar su futura implementación dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. La configuración planteada integra componentes pedagógicos, tecnológicos y organizacionales que permiten articular experiencias de aprendizaje práctico con procesos empresariales simulados apoyados en tecnologías de gestión empresarial.

Asimismo, la investigación evidenció que la arquitectura modular de ERP Odoo proporciona condiciones favorables para la construcción de escenarios académicos flexibles y escalables, permitiendo incorporar gradualmente distintos módulos funcionales y actividades de simulación empresarial en función de los objetivos formativos de las asignaturas. Esta característica fortalece la capacidad de adaptación de la propuesta frente a futuras necesidades académicas y tecnológicas.

Desde la perspectiva académica, el diseño funcional y operativo favorece la incorporación de metodologías orientadas al aprendizaje aplicado, promoviendo el desarrollo de competencias prácticas relacionadas con la comprensión de procesos empresariales integrados, el análisis de información y la toma de decisiones en contextos organizacionales simulados. De igual manera, proporciona una estructura que facilita la vinculación entre los contenidos curriculares y las dinámicas empresariales presentes en el entorno profesional contemporáneo.

En consecuencia, se concluye que los lineamientos definidos constituyen una base operativa y metodológica sólida para el desarrollo del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, favoreciendo su viabilidad como estrategia orientada al fortalecimiento de competencias prácticas y a la integración de tecnologías empresariales dentro del proceso formativo universitario.

VALORACIÓN Y ACEPTACIÓN DE LA PROPUESTA

Los resultados obtenidos permitieron determinar que la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo presenta niveles favorables de aceptación dentro del contexto

académico analizado. La valoración realizada mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) evidenció percepciones positivas en las dimensiones de utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud hacia el uso e intención de uso, reflejando disposición por parte de los estudiantes para incorporar herramientas tecnológicas orientadas al aprendizaje práctico y la simulación de procesos empresariales integrados.

De manera complementaria, las opiniones obtenidas mediante entrevistas semiestructuradas a docentes y empleadores permitieron identificar una valoración favorable respecto a la pertinencia académica y profesional de la propuesta. Ambos grupos coincidieron en que la incorporación de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo puede contribuir al fortalecimiento de competencias prácticas, facilitar la comprensión de procesos organizacionales integrados y favorecer una mayor vinculación entre la formación universitaria y las exigencias del entorno laboral contemporáneo.

Desde una perspectiva académica, los hallazgos aportan evidencia sobre la utilidad de los modelos de aceptación tecnológica como mecanismo para valorar propuestas educativas apoyadas en tecnologías empresariales. Asimismo, los resultados sugieren la existencia de condiciones favorables para una eventual adopción de la propuesta dentro de la carrera de Informática Administrativa, al evidenciar niveles positivos de aceptación y reconocimiento de su potencial formativo.

En consecuencia, se concluye que el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo constituye una propuesta pertinente y valorada favorablemente por los actores participantes, fortaleciendo su viabilidad académica y su potencial para contribuir al desarrollo de competencias prácticas alineadas con los procesos de transformación digital presentes en las organizaciones contemporáneas.

En este contexto, la incorporación de tecnologías empresariales dentro de los procesos formativos representa una respuesta a los desafíos de la transformación digital en la educación superior y contribuye a la actualización de las estrategias de enseñanza utilizadas en la carrera.

SOSTENIBILIDAD Y ESCALABILIDAD

Los resultados obtenidos permitieron establecer estrategias orientadas a garantizar la sostenibilidad y escalabilidad del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo dentro de la

carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. Los hallazgos evidenciaron que la continuidad de la propuesta no depende exclusivamente de la disponibilidad de recursos tecnológicos, sino también de la capacidad institucional para promover procesos de actualización curricular, capacitación docente, mejora continua y vinculación permanente con el entorno profesional.

Asimismo, se identificó que la sostenibilidad académica del laboratorio virtual requiere mecanismos que favorezcan su integración progresiva dentro de las actividades formativas, fortaleciendo la apropiación institucional de la propuesta y asegurando su alineación con las necesidades de aprendizaje y las competencias profesionales demandadas por el contexto contemporáneo. De igual manera, la actualización tecnológica y el seguimiento continuo constituyen elementos fundamentales para mantener la pertinencia y vigencia de la iniciativa a lo largo del tiempo.

Desde la perspectiva tecnológica, la arquitectura modular de ERP Odoo proporciona condiciones favorables para la ampliación gradual de funcionalidades, escenarios de simulación y componentes de aprendizaje, permitiendo adaptar la propuesta a nuevas necesidades académicas e institucionales sin comprometer su continuidad operativa. Esta característica fortalece la capacidad de crecimiento del laboratorio virtual y favorece su evolución como herramienta de apoyo al aprendizaje práctico.

En consecuencia, se concluye que las estrategias formuladas proporcionan una base sólida para garantizar la permanencia, actualización y desarrollo progresivo del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Asimismo, fortalecen su potencial como iniciativa de innovación educativa orientada a la integración de tecnologías empresariales, el fortalecimiento de competencias prácticas y la articulación entre la formación universitaria y las demandas de transformación digital presentes en el entorno profesional.

Asimismo, la sostenibilidad y escalabilidad del laboratorio representan condiciones esenciales para garantizar que la propuesta pueda mantenerse vigente frente a los cambios tecnológicos y las necesidades formativas de la carrera, favoreciendo su consolidación como una estrategia permanente de innovación educativa.

CONCLUSIÓN GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación permitieron alcanzar el objetivo general planteado, mediante la formulación de una propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo orientada al fortalecimiento de las competencias prácticas de los estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. La evidencia recopilada permitió identificar brechas relacionadas con la limitada experiencia práctica en sistemas ERP, la comprensión de procesos empresariales integrados y la aplicación de conocimientos en contextos organizacionales apoyados en tecnologías digitales.

Asimismo, la investigación permitió establecer que la integración del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb con las funcionalidades modulares de ERP Odoo constituye una alternativa pedagógica y tecnológica pertinente para fortalecer la relación entre teoría y práctica dentro del proceso formativo universitario. Esta articulación favorece el desarrollo de experiencias de aprendizaje aplicadas, la comprensión de procesos empresariales y la adquisición de competencias alineadas con las demandas de transformación digital presentes en el entorno profesional contemporáneo.

La valoración realizada mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), complementada con las opiniones de docentes y empleadores, evidenció niveles favorables de aceptación y pertinencia de la propuesta, respaldando su potencial como estrategia académica para fortalecer el aprendizaje práctico mediante tecnologías empresariales. De igual manera, las estrategias de sostenibilidad y escalabilidad formuladas permitieron establecer condiciones orientadas a garantizar la continuidad, actualización y crecimiento progresivo del laboratorio virtual dentro del contexto institucional analizado.

En consecuencia, se concluye que el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo constituye una propuesta viable, pertinente y coherente con las necesidades formativas identificadas durante la investigación, aportando una alternativa orientada al fortalecimiento de competencias prácticas, la innovación educativa y la integración de tecnologías empresariales en la educación superior. Asimismo, la propuesta contribuye a fortalecer la vinculación entre la formación universitaria y las exigencias del entorno profesional, favoreciendo una preparación más acorde con los desafíos de la economía digital y los procesos organizacionales contemporáneos.

Desde una perspectiva estratégica, la propuesta del laboratorio virtual académico basado

en ERP Odoo trasciende la incorporación de una herramienta tecnológica dentro del proceso formativo. Su valor radica en la posibilidad de fortalecer la formación profesional mediante experiencias de aprendizaje aplicadas que aproximen al estudiante a las dinámicas operativas presentes en las organizaciones contemporáneas. En este sentido, el laboratorio virtual constituye una alternativa orientada a reducir la brecha existente entre la formación universitaria y las competencias demandadas por el mercado laboral, favoreciendo el desarrollo de capacidades técnicas, analíticas y de toma de decisiones en entornos digitalizados.

Asimismo, la propuesta representa una oportunidad para impulsar procesos de innovación educativa y transformación digital dentro de la carrera de Informática Administrativa, promoviendo modelos de enseñanza más activos, contextualizados y alineados con las tendencias tecnológicas que caracterizan la gestión empresarial actual. Por tanto, el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo no solo responde a una necesidad formativa identificada durante la investigación, sino que también constituye una estrategia con potencial para contribuir a la modernización de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior.

5.3 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones presentadas a continuación se derivan de los resultados obtenidos durante la investigación y se orientan a favorecer la implementación, sostenibilidad y evolución del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. Su formulación responde a las necesidades identificadas durante el diagnóstico, a la valoración realizada por estudiantes, docentes y empleadores, así como a los componentes pedagógicos, tecnológicos y operativos definidos en la propuesta.

Las acciones propuestas buscan fortalecer el desarrollo de competencias prácticas mediante metodologías apoyadas en aprendizaje experiencial, simulación empresarial y tecnologías de gestión organizacional, contribuyendo al mejoramiento continuo de los procesos formativos y a una mayor vinculación entre la formación académica y las demandas del entorno profesional contemporáneo.

RECOMENDACIONES A CORTO PLAZO

1. Diseñar de manera detallada la estructura académica, funcional y tecnológica del laboratorio

virtual académico basado en ERP Odoo, considerando los requerimientos identificados durante la investigación y los lineamientos definidos en la propuesta.

2. Seleccionar las asignaturas que participarán en la implementación inicial del laboratorio, priorizando aquellas vinculadas con sistemas de información, gestión empresarial, procesos organizacionales y tecnologías aplicadas a la administración.
3. Promover procesos iniciales de capacitación y actualización dirigidos a docentes y personal técnico en el uso de sistemas ERP, metodologías de aprendizaje experiencial y administración básica de la plataforma.
4. Adecuar actividades académicas, guías de trabajo y recursos didácticos que permitan integrar el uso de Odoo dentro de las asignaturas seleccionadas, fortaleciendo la relación entre teoría y práctica.
5. Verificar la disponibilidad de infraestructura tecnológica, conectividad, mecanismos de respaldo y controles básicos de seguridad necesarios para la operación inicial del laboratorio virtual.

RECOMENDACIONES A MEDIANO PLAZO

1. Implementar una etapa inicial del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo en una o más asignaturas de la carrera, con el propósito de validar su funcionamiento académico y tecnológico.
2. Evaluar periódicamente la aceptación tecnológica, la utilidad percibida y la experiencia de uso de estudiantes y docentes mediante los indicadores definidos en la propuesta.
3. Incorporar actividades de simulación empresarial, análisis de casos prácticos y resolución de problemas orientadas al fortalecimiento de competencias profesionales relacionadas con procesos empresariales integrados.
4. Realizar ajustes académicos, tecnológicos y operativos derivados de los resultados obtenidos durante la etapa inicial de implementación, fortaleciendo aquellos componentes que generen mayores beneficios para el aprendizaje práctico.
5. Consolidar procesos de mantenimiento, respaldo, monitoreo y actualización de la plataforma para garantizar la continuidad de las actividades académicas desarrolladas mediante el

laboratorio virtual.

RECOMENDACIONES A LARGO PLAZO

6. Extender gradualmente el uso del laboratorio virtual hacia otras asignaturas de la carrera de Informática Administrativa, ampliando las oportunidades de aprendizaje práctico mediante tecnologías empresariales.
7. Incorporar progresivamente nuevos módulos y funcionalidades de ERP Odoo que permitan ampliar los escenarios de simulación empresarial y fortalecer competencias profesionales especializadas.
8. Fomentar procesos permanentes de articulación entre la universidad y organizaciones que utilicen sistemas ERP, con el propósito de identificar tendencias tecnológicas, necesidades formativas y competencias requeridas por el entorno laboral.
9. Promover iniciativas institucionales orientadas a la innovación educativa, la transformación digital y el fortalecimiento del aprendizaje práctico mediante tecnologías empresariales y entornos de simulación académica.
10. Consolidar políticas de sostenibilidad, actualización tecnológica y mejora continua que permitan garantizar la permanencia y evolución del laboratorio virtual académico como recurso estratégico para la formación profesional de los estudiantes.

RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

1. Se recomienda desarrollar estudios orientados a evaluar el impacto académico y formativo de la implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, particularmente en aspectos relacionados con el desarrollo de competencias prácticas, el desempeño estudiantil y la preparación para el entorno laboral.
2. Asimismo, se considera pertinente realizar investigaciones que analicen los niveles de aceptación tecnológica posteriores a la implementación del laboratorio, incorporando variables relacionadas con utilidad percibida, facilidad de uso, satisfacción de los usuarios y continuidad de utilización por parte de estudiantes y docentes.
3. De igual manera, resulta relevante explorar la integración de nuevos módulos ERP, tecnologías emergentes y metodologías innovadoras de aprendizaje apoyadas en simulación empresarial,

análisis de datos, inteligencia artificial y transformación digital dentro de entornos universitarios.

4. También se sugiere desarrollar estudios comparativos entre diferentes plataformas ERP y modelos de laboratorios virtuales utilizados en instituciones de educación superior, con el propósito de identificar buenas prácticas y estrategias orientadas al fortalecimiento del aprendizaje práctico y la innovación educativa.
5. Finalmente, se considera pertinente ampliar futuras investigaciones hacia la evaluación de procesos de sostenibilidad, escalabilidad y adopción institucional de laboratorios virtuales basados en sistemas ERP, con el fin de generar evidencia que contribuya a la toma de decisiones relacionadas con su implementación y consolidación en contextos universitarios.
6. El desarrollo de nuevas investigaciones en esta línea permitirá ampliar la evidencia académica sobre el uso de laboratorios virtuales basados en sistemas ERP en educación superior y generar conocimientos aplicables al fortalecimiento de competencias prácticas, la innovación educativa y la transformación digital de los procesos formativos universitarios.

CAPÍTULO VI APLICABILIDAD

6.1 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO VIRTUAL ACADÉMICO BASADO EN ERP ODOO PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS PRÁCTICAS EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA DE LA UNAH CAMPUS CORTÉ

La presente propuesta consiste en el diseño de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, orientado al fortalecimiento de competencias prácticas en los estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. Su formulación se sustenta en los resultados de la investigación, los cuales evidenciaron la necesidad de fortalecer espacios de aprendizaje aplicado que complementen la formación teórica mediante experiencias de simulación empresarial apoyadas en tecnologías de gestión organizacional.

El laboratorio virtual se concibe como un entorno académico de aprendizaje experiencial en el que los estudiantes interactúan con procesos empresariales integrados a través de módulos funcionales de ERP Odoo. A través de actividades prácticas vinculadas con ventas, compras, inventario, facturación y gestión de clientes, los participantes podrán comprender la interrelación entre las diferentes áreas funcionales de una organización y desarrollar competencias prácticas relacionadas con la gestión de procesos, el análisis de información y la toma de decisiones en contextos simulados.

Desde la perspectiva pedagógica, la propuesta incorpora los principios del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, al favorecer la construcción del conocimiento a partir de experiencias concretas, la reflexión sobre las actividades desarrolladas, la conceptualización de los procesos observados y la aplicación práctica en nuevos escenarios de simulación empresarial. Esta integración fortalece la relación entre teoría y práctica y promueve experiencias de aprendizaje contextualizadas, significativas y alineadas con las necesidades del entorno profesional.

En el ámbito tecnológico, la utilización de ERP Odoo como plataforma base proporciona una estructura modular, flexible y escalable que facilita la incorporación progresiva de actividades académicas, módulos funcionales y escenarios de simulación. Estas características contribuyen a la sostenibilidad y escalabilidad de la propuesta, permitiendo su adaptación a futuras necesidades formativas y tecnológicas de la carrera, sin requerir inversiones elevadas en licenciamiento ni infraestructura especializada.

Desde una perspectiva institucional, el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se plantea como una alternativa para fortalecer la innovación educativa, impulsar la transformación digital de los procesos formativos y contribuir al desarrollo de competencias prácticas coherentes con las demandas del entorno profesional contemporáneo. En este sentido, la propuesta busca consolidar un espacio de aprendizaje que articule componentes pedagógicos, tecnológicos y organizacionales, con el fin de ofrecer una formación más cercana a los contextos empresariales reales, fortalecer la pertinencia académica de la carrera y favorecer una mayor vinculación entre la formación universitaria y las demandas del entorno profesional contemporáneo.

6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se justifica a partir de los resultados obtenidos durante la investigación, los cuales evidenciaron la existencia de brechas relacionadas con la limitada experiencia práctica de los estudiantes en el uso de sistemas empresariales integrados y en la comprensión de procesos organizacionales apoyados en tecnologías digitales. Estas condiciones reflejan la necesidad de fortalecer espacios de aprendizaje aplicado que complementen la formación teórica y contribuyan al desarrollo de competencias prácticas alineadas con las demandas actuales del entorno profesional. En este contexto, la propuesta busca ofrecer un entorno académico que facilite la interacción con procesos empresariales simulados y favorezca una mayor articulación entre teoría y práctica dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

Desde la perspectiva pedagógica, la propuesta se fundamenta en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, el cual plantea que el conocimiento se construye a través de un proceso continuo que integra experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. La incorporación de actividades prácticas desarrolladas mediante escenarios de simulación empresarial permite operacionalizar estas etapas del aprendizaje, favoreciendo la construcción de conocimientos significativos y el desarrollo de competencias aplicadas a contextos organizacionales. De esta manera, el laboratorio virtual académico se configura como un espacio orientado a fortalecer el aprendizaje activo, la resolución de problemas y la toma de decisiones mediante experiencias contextualizadas.

En el ámbito tecnológico, la utilización de ERP Odoo proporciona una plataforma flexible, modular y escalable que facilita la recreación de procesos empresariales integrados dentro de un

entorno académico controlado. Su arquitectura permite incorporar progresivamente módulos funcionales relacionados con ventas, compras, inventario, facturación y gestión de clientes, favoreciendo la adaptación de la propuesta a diferentes necesidades formativas. Asimismo, el uso de una solución de código abierto contribuye a reducir barreras económicas asociadas al licenciamiento de software especializado y fortalece la viabilidad de la propuesta desde una perspectiva institucional, especialmente cuando se aprovecha infraestructura tecnológica existente.

La propuesta también adquiere relevancia en el contexto de los procesos de innovación educativa y transformación digital que caracterizan actualmente a la educación superior. La incorporación de tecnologías empresariales dentro de las estrategias de enseñanza favorece la actualización de los procesos formativos, fortalece la pertinencia curricular y contribuye a una preparación más alineada con los requerimientos del mercado laboral. Adicionalmente, promueve una mayor vinculación entre la formación universitaria y las dinámicas tecnológicas presentes en las organizaciones contemporáneas, fortaleciendo la capacidad de los estudiantes para desenvolverse en entornos apoyados en sistemas de gestión empresarial.

En consecuencia, la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo constituye una alternativa pertinente desde las perspectivas académica, pedagógica, tecnológica e institucional para fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. Su implementación permitiría complementar la formación teórica mediante experiencias de aprendizaje aplicadas, contribuir al desarrollo de competencias alineadas con los procesos de transformación digital y favorecer una formación más cercana a las necesidades del entorno profesional contemporáneo.

A partir de esta relación, se evidencia que la propuesta no surge únicamente como una solución tecnológica, sino como una respuesta académica, pedagógica y operativa a los hallazgos identificados durante la investigación. Asimismo, su impacto esperado se orienta al fortalecimiento de competencias prácticas, la mejora de la articulación entre teoría y práctica, el incremento de la pertinencia formativa de la carrera y la preparación de estudiantes con mayor capacidad para interactuar con sistemas empresariales integrados utilizados en el entorno profesional. De igual manera, la propuesta contribuye a los procesos de innovación educativa y transformación digital de la educación superior, favoreciendo una formación más alineada con las competencias demandadas por el mercado laboral contemporáneo.

INTEGRACIÓN ENTRE HALLAZGOS, SUSTENTO TEÓRICO Y RESPUESTA DE LA PROPUESTA

Como integración final de la justificación, se presenta la relación entre los principales hallazgos identificados en la investigación, las teorías que sustentan la propuesta y los elementos del laboratorio virtual académico que responden a dichas necesidades:

Hallazgo identificado 1: limitada experiencia práctica de los estudiantes en el uso de sistemas ERP y en la comprensión de procesos empresariales integrados.

Teoría que lo sustenta: el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, debido a que plantea que el aprendizaje se fortalece mediante la experiencia concreta, la reflexión, la conceptualización y la aplicación activa del conocimiento.

Elemento de la propuesta que responde al hallazgo: implementación de prácticas guiadas y casos empresariales simulados dentro de Odoo, utilizando módulos como ventas, compras, inventario y facturación básica.

Hallazgo identificado 2: necesidad de articular la teoría recibida en las asignaturas con actividades aplicadas similares a las utilizadas en el entorno laboral.

Teoría que lo sustenta: la teoría de competencias, ya que orienta la formación hacia el desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades aplicables en contextos reales o simulados de desempeño profesional.

Elemento de la propuesta que responde al hallazgo: diseño de un laboratorio virtual académico que permita a los estudiantes resolver escenarios empresariales integrados, generar evidencias de aprendizaje y desarrollar competencias prácticas relacionadas con la gestión organizacional.

Hallazgo identificado 3: valoración positiva de estudiantes, docentes y empleadores respecto al uso de laboratorios virtuales, simulaciones empresariales y herramientas tecnológicas para fortalecer la formación profesional.

Teoría que lo sustenta: el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), debido a que permite comprender la utilidad percibida, facilidad de uso e intención de uso de una herramienta tecnológica dentro de un contexto académico.

Elemento de la propuesta que responde al hallazgo: utilización de Odoo Community como

plataforma ERP modular, accesible vía web y adaptable a diferentes asignaturas, facilitando su adopción gradual por docentes y estudiantes.

Hallazgo identificado 4: necesidad de contar con condiciones tecnológicas, operativas y de seguridad para que el laboratorio pueda implementarse de manera sostenible.

Teoría que lo sustenta: los enfoques de gestión de tecnologías de la información, debido a que permiten organizar recursos tecnológicos, usuarios, infraestructura, seguridad, soporte, continuidad y mejora continua.

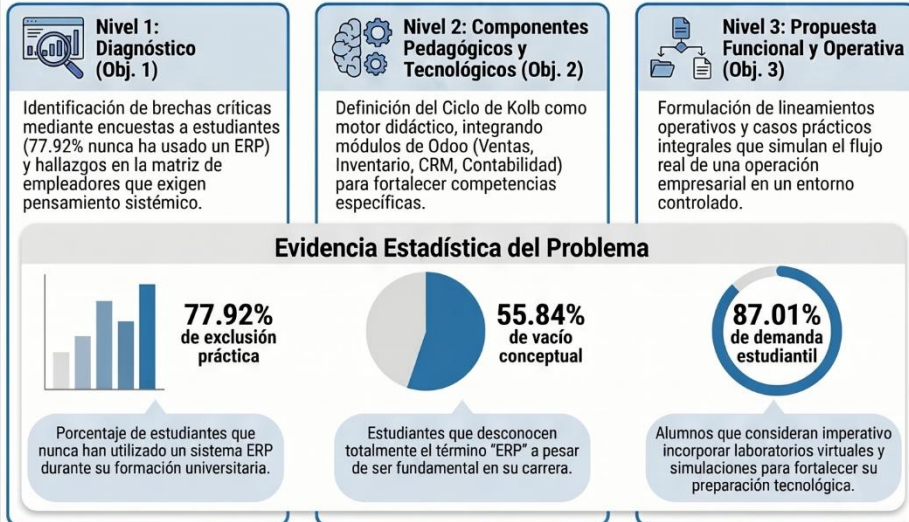
Elemento de la propuesta que responde al hallazgo: definición de una arquitectura tecnológica básica, lineamientos de seguridad, roles de usuario, respaldos, capacitación, medidas de control, cronograma de implementación y presupuesto estimado.

A partir de esta relación, se evidencia que la propuesta no surge únicamente como una solución tecnológica, sino como una respuesta académica, pedagógica y operativa a los hallazgos identificados durante la investigación. Asimismo, su impacto esperado se orienta al fortalecimiento de competencias prácticas, la mejora de la articulación entre teoría y práctica, el incremento de la pertinencia formativa de la carrera y la preparación de estudiantes con mayor capacidad para interactuar con sistemas empresariales integrados utilizados en el entorno profesional.

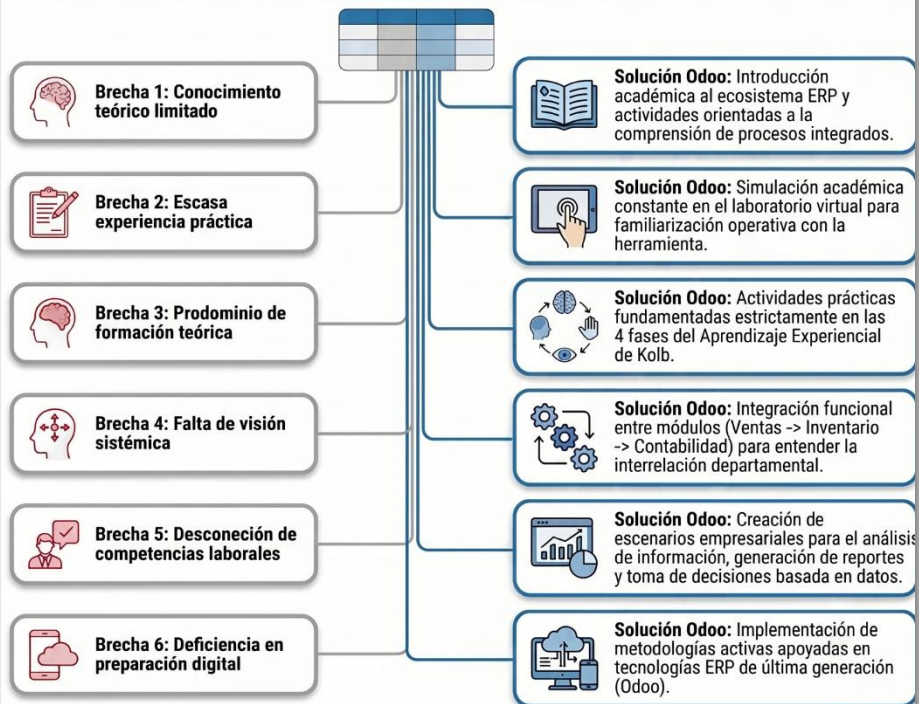
Con el propósito de visualizar de forma integrada la relación entre las brechas identificadas, los objetivos específicos, los fundamentos teóricos y los componentes de la propuesta, se presenta la siguiente figura de coherencia vertical. Esta representación permite evidenciar la trazabilidad metodológica existente entre el diagnóstico realizado, los elementos conceptuales que sustentan la investigación y las soluciones incorporadas en el diseño del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

Coherencia Vertical: De la Brecha Educativa a la Solución con ERP Odoo

Sección 1: Niveles de Coherencia Vertical (Objetivos 1, 2 y 3)



Sección 2: Nivel 4 - Trazabilidad Exacta Problema-Solución



Matriz de Integración Pedagógica-Tecnológica

Etapas de Kolb	Módulo Odoo	Competencia Fortalecida
Experiencia Concreta	Inventario 	Comprensión operativa de logística y stock.
Observación Reflexiva	Ventas / CRM 	Análisis de procesos comerciales e interpretación de datos.
Conceptualización Abstracta	ERP Integrado 	Pensamiento sistémico y flujos transversales.
Experimentación Activa	Contabilidad 	Toma de decisiones financieras en tiempo real.

Figura 17 Coherencia vertical entre los hallazgos de la investigación, los fundamentos teóricos y la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante la encuesta diagnóstica aplicada a estudiantes, las entrevistas realizadas a docentes y empleadores, los componentes pedagógicos fundamentados en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y los lineamientos funcionales definidos para el diseño del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. La figura sintetiza la relación entre las brechas de aprendizaje identificadas, los objetivos específicos de la investigación y los elementos tecnológicos y pedagógicos incorporados en la propuesta.

La figura evidencia la coherencia vertical existente entre los hallazgos obtenidos durante la investigación y los componentes que integran la propuesta de laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. En la primera sección se observa la relación progresiva entre el diagnóstico de necesidades formativas, la definición de componentes pedagógicos y tecnológicos y la formulación de la propuesta funcional y operativa, mostrando cómo los resultados obtenidos en los Objetivos Específicos 1, 2 y 3 se articulan dentro de una misma estructura de solución.

Asimismo, la figura presenta evidencia cuantitativa que respalda la necesidad de intervención, destacando la limitada experiencia práctica de los estudiantes en el uso de sistemas ERP, el desconocimiento conceptual sobre estas herramientas y la alta valoración otorgada a la incorporación de laboratorios virtuales y actividades de simulación empresarial como mecanismos para fortalecer el aprendizaje aplicado.

En la segunda sección se muestra la trazabilidad entre las brechas identificadas y las respuestas incorporadas en la propuesta. Cada necesidad detectada durante el diagnóstico encuentra correspondencia con elementos específicos del laboratorio virtual, tales como la introducción académica al ecosistema ERP, la simulación práctica de procesos empresariales, la integración funcional entre módulos, el análisis de información para la toma de decisiones y la utilización de tecnologías empresariales utilizadas en contextos organizacionales reales.

Finalmente, la matriz de integración pedagógica-tecnológica permite visualizar la articulación entre las etapas del ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb, los módulos funcionales seleccionados de Odoo y las competencias que se pretende fortalecer en los estudiantes. Esta relación demuestra que la propuesta no constituye únicamente una incorporación tecnológica, sino

una estrategia académica sustentada en evidencia empírica, fundamentos teóricos y necesidades formativas identificadas durante el proceso de investigación.

6.3 ALCANCE

La propuesta contempla el diseño de un plan de implementación gradual de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo Community, orientado exclusivamente a fines educativos dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. El laboratorio se concibe como un entorno de simulación académica destinado al fortalecimiento de competencias prácticas mediante la interacción con procesos empresariales integrados, sin sustituir ni intervenir en los sistemas administrativos institucionales existentes. En consecuencia, su utilización se enfocará en actividades de aprendizaje, prácticas académicas y escenarios de simulación organizacional diseñados con propósitos formativos.

El alcance de la propuesta comprende la definición de los objetivos específicos para su aplicabilidad, la descripción de los componentes funcionales del laboratorio, los requerimientos tecnológicos necesarios para su operación, las medidas básicas de seguridad de la información, el modelo operativo de utilización, los indicadores de seguimiento y control, el cronograma de implementación y el presupuesto estimado para su puesta en marcha. Asimismo, incorpora lineamientos orientados a favorecer la sostenibilidad, la escalabilidad y la mejora continua del laboratorio, en concordancia con los resultados obtenidos durante la investigación y con las necesidades académicas de la carrera.

La propuesta se limita al diseño conceptual, académico, funcional, tecnológico y operativo del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, por lo que no contempla la implementación física inmediata ni la adquisición obligatoria de infraestructura tecnológica específica durante el desarrollo de la investigación. Su finalidad consiste en proporcionar una base estructurada que facilite futuras decisiones institucionales relacionadas con la adopción de tecnologías empresariales aplicadas al fortalecimiento del aprendizaje práctico, dejando a criterio de las autoridades académicas la selección del momento, la modalidad y los recursos necesarios para su implementación.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan de implementación gradual para un laboratorio virtual académico basado

en ERP Odoo, que integre la estructura funcional, los módulos ERP, el modelo operativo, los lineamientos tecnológicos, las medidas de seguridad, el plan de capacitación y los mecanismos de sostenibilidad necesarios para fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar la estructura funcional del laboratorio virtual académico, definiendo los procesos empresariales que serán simulados mediante el uso de ERP Odoo.
2. Definir los módulos ERP que serán considerados en la fase inicial del laboratorio, priorizando aquellos relacionados con ventas, compras, inventario, facturación básica, CRM y administración general.
3. Establecer el modelo operativo del laboratorio virtual, especificando los roles y responsabilidades de la jefatura de carrera, docentes, estudiantes, administrador técnico y área tecnológica institucional.
4. Definir la arquitectura tecnológica y los lineamientos de seguridad requeridos para el funcionamiento del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, considerando acceso web, administración de usuarios, almacenamiento de información, respaldo de datos y protección de la información académica.
5. Elaborar el plan de capacitación requerido para docentes, estudiantes y administrador técnico, con el propósito de facilitar la adopción, uso adecuado y sostenibilidad operativa del laboratorio virtual.
6. Diseñar mecanismos de seguimiento, control y evaluación que permitan monitorear el uso, desempeño, aceptación, seguridad y mejora continua del laboratorio virtual académico.
7. Definir estrategias de sostenibilidad y escalabilidad que favorezcan la continuidad, actualización y evolución progresiva del laboratorio virtual dentro de la carrera de Informática Administrativa.

Como parte de su alcance funcional, el laboratorio comprenderá la utilización de módulos empresariales orientados a la simulación de procesos organizacionales integrados. En una primera etapa se contempla el uso de los módulos de Ventas, Compras, Inventario, Facturación y Gestión de Clientes (CRM), debido a que estos permiten representar operaciones básicas de una

organización y facilitan la comprensión de la relación entre las áreas comerciales, logísticas y administrativas. De forma progresiva, podrán incorporarse nuevas funcionalidades o módulos adicionales conforme evolucionen las necesidades académicas, tecnológicas y operativas de la carrera.

Desde el punto de vista académico, el laboratorio se utilizará como recurso de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en asignaturas relacionadas con sistemas de información, administración, gestión tecnológica, análisis de procesos, comercio electrónico, auditoría de sistemas y áreas afines. Su propósito será complementar la formación teórica mediante experiencias de aprendizaje aplicado, en las cuales los estudiantes interactúen con procesos empresariales integrados dentro de un entorno tecnológico controlado. Cada práctica académica deberá incorporar objetivos de aprendizaje, escenarios de trabajo, actividades dentro del sistema, evidencias esperadas y criterios de evaluación alineados con los resultados de aprendizaje de cada asignatura.

Desde la perspectiva pedagógica, las actividades desarrolladas dentro del laboratorio se fundamentarán en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb, promoviendo la integración entre teoría y práctica mediante experiencias contextualizadas que contribuyan al fortalecimiento de competencias profesionales acordes con las demandas del entorno laboral contemporáneo.

En el componente tecnológico, la propuesta contempla la utilización de Odoo Community como plataforma principal, aprovechando su arquitectura modular y su modelo de distribución de código abierto. La solución permitirá el acceso mediante navegadores web desde dispositivos conectados a la red institucional o mediante acceso remoto controlado, facilitando el desarrollo de actividades académicas y escenarios de simulación empresarial. La infraestructura propuesta considera el uso de un servidor físico, virtual o basado en servicios en la nube, empleando un sistema operativo Linux y PostgreSQL como motor de base de datos.

Asimismo, el alcance tecnológico incorpora mecanismos básicos de seguridad relacionados con la autenticación de usuarios, el control de accesos, el respaldo periódico de la información y la utilización de datos ficticios. Estos elementos buscan garantizar condiciones adecuadas para el desarrollo seguro y continuo de las actividades académicas, sin comprometer información institucional sensible.

Finalmente, la propuesta excluye el uso de datos reales de estudiantes, docentes, personal

administrativo o información institucional sensible de la UNAH. Todas las actividades de simulación deberán desarrollarse mediante datos ficticios creados con fines exclusivamente académicos y formativos. De igual manera, no se contempla la sustitución de sistemas institucionales existentes ni la utilización de ERP Odoo como plataforma oficial para la administración académica, financiera o administrativa de la universidad. Su alcance se limita al uso educativo de la herramienta como entorno de simulación empresarial orientado al fortalecimiento del aprendizaje práctico y al desarrollo de competencias profesionales.

6.4 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA PROPUESTA.

La propuesta de implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se estructura a partir de un conjunto de elementos académicos, funcionales, tecnológicos, operativos, formativos y documentales que permiten orientar su futura aplicación dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. Estos elementos buscan convertir la propuesta en una solución aplicable, organizada y evaluable, de manera que las autoridades académicas puedan identificar con claridad qué componentes integran el laboratorio, cómo se utilizarán, quiénes participarán en su administración, qué recursos se requieren y qué entregables recibirá la institución como resultado de su implementación.

El laboratorio virtual académico no se concibe únicamente como la instalación de una plataforma ERP, sino como un entorno integral de aprendizaje aplicado. Por tanto, su diseño debe incluir la selección de módulos funcionales, la definición de prácticas académicas, la organización de usuarios y roles, la capacitación de los participantes, la documentación técnica mínima, las guías de uso, los mecanismos de soporte y los productos esperados para facilitar su sostenibilidad institucional.

La herramienta tecnológica propuesta para el laboratorio es Odoo Community, una plataforma ERP modular que permite simular procesos empresariales integrados dentro de un entorno académico controlado. Su utilización resulta pertinente para la carrera de Informática Administrativa porque permite representar operaciones similares a las que se desarrollan en una organización, tales como ventas, compras, inventario, facturación, gestión de clientes y administración básica. Además, al tratarse de una plataforma modular y de acceso web, facilita una implementación gradual, adaptable a las necesidades académicas y a la disponibilidad tecnológica de la institución.

La implementación del laboratorio requerirá la participación coordinada de diferentes actores. La jefatura de carrera tendrá la responsabilidad de aprobar la propuesta, seleccionar las asignaturas para la implementación inicial del laboratorio y coordinar el apoyo institucional necesario. El coordinador académico del laboratorio será responsable de articular las prácticas con los docentes, dar seguimiento al uso del entorno y consolidar la retroalimentación. El administrador técnico tendrá a su cargo la instalación, configuración, administración de usuarios, respaldos y soporte técnico. Los docentes diseñarán y aplicarán las prácticas académicas, mientras que los estudiantes utilizarán el laboratorio para desarrollar actividades de aprendizaje mediante escenarios de simulación empresarial.

Para facilitar la comprensión de los elementos de la propuesta, se presenta la siguiente matriz integradora:

Tabla 23 Componentes principales de la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Elemento de la propuesta	Descripción	Responsable principal	Recursos requeridos	Entregable esperado
Plataforma ERP Odoo Community	Herramienta tecnológica principal para simular procesos empresariales integrados.	Administrador técnico / área tecnológica	Servidor físico, virtual o en la nube; sistema operativo Linux; PostgreSQL; acceso web	Plataforma instalada y configurada para uso académico
Módulos funcionales	Componentes ERP que permitirán desarrollar prácticas de ventas, compras, inventario, facturación y CRM.	Administrador técnico / docentes	Módulos de Odoo, datos ficticios y empresa simulada	Matriz de módulos implementados
Modelo académico de uso	Organización de prácticas guiadas, ejercicios independientes y casos integradores.	Docentes / coordinador académico	Guías de práctica, escenarios empresariales y criterios de evaluación	Guías académicas de práctica
Modelo operativo	Definición de roles, responsabilidades y procedimientos de uso del laboratorio.	Jefatura de carrera / coordinador académico	Matriz de roles, normas de uso y calendario académico	Modelo operativo documentado
Seguridad y control de acceso	Definición de usuarios, permisos, uso de datos ficticios, respaldos y restricciones básicas.	Administrador técnico / área tecnológica	Políticas de acceso, perfiles de usuario y respaldo de información	Matriz de roles y controles de seguridad
Capacitación	Formación inicial para docentes, estudiantes y administrador técnico.	Coordinador académico / administrador técnico	Material de capacitación y sesiones presenciales, virtuales o mixtas	Plan de capacitación y registro de participantes
Documentación técnica	Registro de arquitectura, flujos de acceso, administración de usuarios, respaldo y soporte.	Administrador técnico	Manual técnico, bitácora, diagramas y procedimientos	Manual técnico básico y bitácora de administración
Evaluación de la implementación inicial	Seguimiento del uso, desempeño, aceptación y oportunidades de mejora.	Coordinador académico / docentes	Indicadores, encuestas, registros de uso e incidentes	Informe de evaluación de la implementación inicial

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta los principales componentes que integran la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, incluyendo su descripción, responsables, recursos requeridos y entregables esperados para cada elemento considerado dentro del proceso de implementación.

La tabla sintetiza los elementos que conforman la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, evidenciando la relación entre los componentes tecnológicos, académicos, operativos y de gestión necesarios para su implementación. Cada elemento incorpora responsables específicos, recursos requeridos y productos esperados, permitiendo visualizar de manera integrada los aspectos que contribuyen al funcionamiento, sostenibilidad y mejora continua del laboratorio.

Asimismo, la estructura propuesta favorece una implementación gradual y organizada, articulando la plataforma tecnológica, los módulos ERP, los procesos académicos, las medidas de seguridad, la capacitación de usuarios y los mecanismos de evaluación. Esta integración permite que la propuesta trascienda la incorporación de una herramienta tecnológica y se configure como una estrategia orientada al fortalecimiento de competencias prácticas mediante experiencias de aprendizaje apoyadas en simulación empresarial y tecnologías de gestión organizacional.

En relación con los módulos funcionales considerados dentro de la propuesta, se recomienda iniciar con aquellos que permitan representar un flujo empresarial básico e integrado. Los módulos de Ventas, Compras, Inventario, Facturación y CRM facilitan la simulación de procesos organizacionales interrelacionados, permitiendo que los estudiantes comprendan la forma en que las operaciones realizadas en una determinada área impactan otras funciones de la organización.

La selección de estos módulos responde a la necesidad de fortalecer la comprensión de procesos empresariales integrados y favorecer el desarrollo de competencias prácticas mediante escenarios de simulación académica. De esta manera, el laboratorio permitirá que los estudiantes visualicen la interacción entre áreas funcionales y comprendan la lógica operativa de los sistemas ERP utilizados en entornos organizacionales contemporáneos.

Tabla 24 Módulos funcionales propuestos para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Módulo ERP	Propósito académico	Actividades sugeridas	Evidencia esperada
Ventas	Comprender el proceso comercial desde la creación del cliente hasta la generación del pedido.	Registro de clientes, creación de productos, elaboración de cotizaciones, confirmación de pedidos y revisión de reportes.	Cotización, pedido de venta y reporte comercial generado en el sistema.
Compras	Simular procesos de abastecimiento y relación con proveedores.	Registro de proveedores, elaboración de solicitudes de compra, creación de órdenes de compra y recepción de productos.	Orden de compra y registro de recepción de productos.
Inventario	Analizar el efecto de las operaciones comerciales en la disponibilidad de productos.	Registro de productos, control de existencias, movimientos internos, entradas, salidas y validación de entregas.	Reporte de inventario y evidencia de movimiento de productos.
Facturación básica	Relacionar las operaciones de venta con documentos administrativos y saldos simulados.	Emisión de facturas, registro de pagos ficticios, consulta de saldos y análisis básico de ingresos.	Factura simulada y registro de pago ficticio.
CRM	Gestionar oportunidades comerciales y seguimiento de clientes potenciales.	Registro de oportunidades, seguimiento de prospectos, clasificación de clientes y análisis del embudo comercial.	Registro de oportunidad y reporte de seguimiento comercial.

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta las modalidades académicas propuestas para la utilización del laboratorio virtual basado en ERP Odoo, incluyendo su propósito formativo, los tipos de actividades que pueden desarrollarse dentro del sistema y las evidencias de aprendizaje que permiten valorar el desarrollo de competencias prácticas.

La tabla sintetiza las principales modalidades de uso propuestas para el laboratorio virtual

académico basado en ERP Odoo, las cuales incluyen prácticas dirigidas, prácticas independientes y casos empresariales integradores. Estas modalidades permiten desarrollar experiencias de aprendizaje progresivas que facilitan la comprensión de procesos empresariales, el uso funcional de los módulos ERP y la aplicación práctica de conocimientos adquiridos en las asignaturas de la carrera.

Asimismo, la combinación de actividades guiadas, ejercicios autónomos y escenarios empresariales integrados favorece la implementación de estrategias de aprendizaje experiencial, promoviendo la participación del estudiante, el análisis de situaciones organizacionales y la generación de evidencias que permitan evaluar el desarrollo de competencias prácticas relacionadas con la gestión empresarial apoyada en sistemas ERP.

Tabla 25 Estructura propuesta para las guías de práctica del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Elemento de la guía	Descripción
Nombre de la práctica	Título de la actividad que desarrollará el estudiante.
Objetivo de aprendizaje	Competencia o resultado que se espera alcanzar.
Módulo ERP utilizado	Módulo de Odoo que se utilizará en la actividad.
Escenario empresarial	Situación simulada que contextualiza la práctica.
Datos de entrada	Clientes, productos, proveedores, cantidades, precios u otra información ficticia necesaria.
Instrucciones paso a paso	Secuencia de actividades que el estudiante debe realizar dentro del sistema.
Evidencia esperada	Capturas, reportes, documentos simulados o registros generados.
Criterios de evaluación	Aspectos que el docente utilizará para valorar el desempeño.
Observaciones	Espacio para comentarios, dificultades o aprendizajes identificados.

Nota: Elaboración propia. La tabla presenta los elementos mínimos recomendados para la elaboración de las guías de práctica del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, con el propósito de estandarizar el desarrollo de actividades, facilitar el seguimiento del aprendizaje y

orientar la evaluación de las competencias prácticas desarrolladas por los estudiantes.

La tabla describe la estructura básica propuesta para las guías de práctica que serán utilizadas dentro del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Cada elemento cumple una función específica dentro del proceso de aprendizaje, desde la definición de los objetivos y el contexto de la actividad hasta la generación de evidencias y la valoración de los resultados obtenidos.

La utilización de una estructura estandarizada favorece la organización de las prácticas académicas, facilita el seguimiento de las actividades por parte de docentes y estudiantes, y contribuye a garantizar la coherencia entre los objetivos de aprendizaje, las actividades desarrolladas y los criterios de evaluación definidos para el fortalecimiento de competencias prácticas.

El laboratorio también requerirá un modelo operativo claro. La jefatura de carrera será responsable de autorizar su uso y seleccionar las asignaturas para la implementación inicial del laboratorio. El coordinador académico del laboratorio deberá organizar el calendario de uso, coordinar con los docentes, consolidar necesidades y elaborar reportes de avance. El administrador técnico deberá mantener la plataforma disponible, administrar usuarios, configurar permisos, ejecutar respaldos, atender incidentes y documentar cambios. Los docentes deberán diseñar las prácticas, orientar a los estudiantes, evaluar evidencias y reportar oportunidades de mejora. Los estudiantes deberán utilizar el laboratorio con fines exclusivamente académicos, proteger sus credenciales, desarrollar las actividades asignadas y respetar las normas de uso.

Para garantizar la adopción adecuada del laboratorio, se propone un plan de capacitación diferenciado según el tipo de usuario. La capacitación docente tendrá una duración estimada de 8 a 12 horas, en modalidad presencial, virtual o mixta, y estará orientada al uso académico de Odoo, navegación por módulos, diseño de prácticas, revisión de evidencias, uso de reportes y normas básicas de seguridad. El producto esperado será un grupo de docentes capacitados y al menos una guía de práctica diseñada por cada asignatura participante en la implementación inicial del laboratorio.

La capacitación para estudiantes tendrá una duración estimada de 2 a 4 horas, preferiblemente al inicio del período académico. Su contenido deberá incluir acceso al laboratorio,

navegación básica, uso de los módulos asignados, desarrollo de prácticas, entrega de evidencias, normas de uso y protección de credenciales. El producto esperado será que los estudiantes cuenten con acceso validado, conozcan las reglas básicas de utilización y estén en capacidad de ejecutar las primeras actividades guiadas.

La capacitación para el administrador técnico tendrá una duración estimada de 16 a 24 horas, y deberá abordar la instalación de Odoo, configuración de PostgreSQL, administración de usuarios, gestión de roles, configuración de módulos, respaldo y restauración, monitoreo básico, actualización del sistema y atención de errores comunes. El producto esperado será un administrador técnico capacitado, con capacidad para mantener la plataforma operativa y documentar los principales procedimientos de administración.

Tabla 26 Plan de capacitación propuesto para los usuarios del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Público objetivo	Temario sugerido	Duración estimada	Modalidad	Responsable	Producto esperado
Docentes	Introducción a Odoo, navegación por módulos, diseño de prácticas, revisión de evidencias, uso de reportes y normas básicas de seguridad.	8 a 12 horas	Presencial, virtual o mixta	Coordinador académico / administrador técnico	Docentes capacitados y guía de práctica inicial por asignatura piloto
Estudiantes	Acceso al laboratorio, navegación básica, uso de módulos asignados, desarrollo de prácticas, entrega de evidencias y protección de credenciales.	2 a 4 horas	Presencial, virtual o mixta	Docente / coordinador académico	Estudiantes con acceso validado y conocimiento básico de uso
Administrador técnico	Instalación de Odoo, PostgreSQL, gestión de usuarios, roles, respaldos, restauración, monitoreo, actualizaciones y soporte básico.	16 a 24 horas	Presencial, virtual o mixta	Área tecnológica / especialista técnico	Administrador técnico capacitado y procedimientos documentados

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta el plan de capacitación propuesto para los

diferentes perfiles de usuarios del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, especificando los contenidos formativos, duración estimada, modalidad de impartición, responsables y productos esperados. La capacitación tiene como propósito facilitar la adopción de la plataforma, fortalecer las competencias necesarias para su utilización y contribuir a la sostenibilidad operativa y académica del laboratorio.

La tabla resume las actividades de capacitación requeridas para docentes, estudiantes y administradores técnicos, considerando las necesidades específicas de cada perfil de usuario. La diferenciación de contenidos y responsabilidades permite asegurar una adecuada preparación para el uso de la plataforma, favoreciendo la apropiación de los procesos académicos, tecnológicos y operativos asociados al laboratorio virtual.

Asimismo, el plan de capacitación contribuye a reducir barreras de adopción tecnológica, fortalecer el uso adecuado de los módulos ERP y promover la continuidad de las actividades académicas desarrolladas mediante el laboratorio virtual, constituyéndose en un componente clave para la implementación y sostenibilidad de la propuesta.

DOCUMENTACIÓN ACADÉMICA Y TÉCNICA REQUERIDA

La institución deberá recibir documentación académica y técnica que facilite la continuidad del laboratorio. Entre los entregables académicos se proponen: guía de uso para docentes, guía básica para estudiantes, matriz de módulos y procesos, casos empresariales simulados, criterios de evaluación y formato de evidencia de prácticas. Entre los entregables técnicos se proponen: manual técnico básico, matriz de roles y permisos, procedimiento de creación de usuarios, procedimiento de respaldo y restauración, flujo de acceso al sistema, bitácora de incidentes y registro de cambios realizados en la plataforma.

Tabla 27 Documentación académica, técnica y de gestión propuesta para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Tipo de documentación	Documento propuesto	Finalidad
Académica	Guía de uso para docentes	Orientar la planificación y ejecución de prácticas dentro del laboratorio.
Académica	Guía básica para estudiantes	Facilitar el acceso, navegación y desarrollo de actividades dentro de Odoo.
Académica	Casos empresariales simulados	Proporcionar escenarios de trabajo vinculados con procesos organizacionales.
Académica	Criterios de evaluación	Estandarizar la valoración de las prácticas académicas.
Técnica	Manual técnico básico	Documentar instalación, configuración general y administración de la plataforma.
Técnica	Matriz de roles y permisos	Definir perfiles de usuario y niveles de acceso.
Técnica	Procedimiento de respaldo y restauración	Establecer la forma de proteger y recuperar la información del laboratorio.
Técnica	Bitácora de incidentes	Registrar fallas, solicitudes, soluciones y oportunidades de mejora.
Técnica	Flujo de acceso y administración	Representar la forma en que usuarios y administradores interactúan con el laboratorio.
Gestión	Informe de evaluación de la implementación inicial	Presentar los resultados de uso, aceptación, desempeño y recomendaciones de mejora derivados de la implementación inicial del laboratorio.

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta la documentación mínima recomendada para apoyar la implementación, operación, evaluación y sostenibilidad del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Los documentos propuestos se clasifican en componentes académicos, técnicos y de gestión, con el propósito de facilitar la administración de la plataforma, estandarizar las actividades formativas y asegurar la continuidad de las operaciones del laboratorio.

La tabla sintetiza los principales documentos requeridos para respaldar el funcionamiento del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo desde las perspectivas académica, técnica

y administrativa. La disponibilidad de esta documentación contribuye a estandarizar procedimientos, facilitar la transferencia de conocimiento entre los diferentes actores involucrados y fortalecer la continuidad operativa del laboratorio.

Asimismo, la integración de guías académicas, procedimientos técnicos y mecanismos de seguimiento favorece la sostenibilidad de la propuesta, permitiendo que las actividades de capacitación, administración, soporte y evaluación se desarrollen de manera organizada y consistente a lo largo del tiempo.

Los recursos requeridos para el funcionamiento del laboratorio se agrupan en recursos tecnológicos, humanos, académicos y documentales. Los recursos tecnológicos incluyen servidor físico, virtual o en la nube, sistema operativo Linux, base de datos PostgreSQL, acceso web, certificado de seguridad y mecanismos de respaldo. Los recursos humanos incluyen jefatura de carrera, coordinador académico, administrador técnico, docentes y estudiantes. Los recursos académicos incluyen guías de práctica, casos empresariales, datos ficticios, criterios de evaluación y planificación de actividades. Los recursos documentales incluyen manuales, matrices, bitácoras, formatos de seguimiento e informes de evaluación.

La implementación de los elementos descritos permitirá que el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo no dependa únicamente de la disponibilidad de una plataforma tecnológica, sino de un conjunto articulado de componentes académicos, tecnológicos, operativos y documentales que favorezcan su utilización, administración, evaluación y sostenibilidad. De esta manera, la propuesta adquiere mayor viabilidad de implementación al definir los recursos requeridos, los actores involucrados, los mecanismos de gestión y la documentación necesaria para orientar su puesta en marcha y evolución dentro de la carrera de Informática Administrativa.

6.5 ARQUITECTURA TECNOLÓGICA PROPUESTA

La arquitectura tecnológica propuesta para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se fundamenta en un esquema centralizado de acceso web, mediante el cual los estudiantes, docentes y usuarios autorizados podrán ingresar a la plataforma desde un navegador, sin necesidad de instalar el sistema en cada equipo de trabajo. La aplicación ERP y la base de datos permanecerán alojadas en un servidor físico, virtual o en la nube, administrado por el responsable técnico designado o por el área tecnológica institucional.

Esta arquitectura busca garantizar condiciones mínimas de disponibilidad, seguridad, administración y escalabilidad para el desarrollo de prácticas académicas basadas en procesos empresariales integrados. Su diseño responde a la necesidad de contar con un entorno controlado, flexible y de bajo costo, que permita implementar progresivamente módulos funcionales de Odoo Community y facilitar el acceso de estudiantes y docentes desde la red institucional o mediante acceso remoto autorizado.

Desde el punto de vista tecnológico, la solución estará compuesta por usuarios finales, navegador web, red institucional o conexión autorizada a Internet, mecanismos de seguridad y control de acceso, servidor web o proxy seguro, servidor de aplicaciones Odoo, base de datos PostgreSQL, sistema de respaldos y procedimientos básicos de administración. Estos componentes permitirán que el laboratorio funcione como un entorno académico de simulación empresarial, protegido mediante controles básicos de seguridad y respaldos periódicos.

Tabla 28 Componentes de la arquitectura tecnológica propuesta para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Componente	Función principal	Responsable	Recurso requerido
Usuarios finales	Acceder al laboratorio para desarrollar prácticas académicas, revisar actividades o administrar el entorno según el rol asignado.	Estudiantes, docentes, coordinador académico y administrador técnico	Credenciales de acceso y navegador web
Navegador web	Permitir el acceso a Odoo Community sin instalar software adicional en los equipos de los usuarios.	Usuario final	Computadora, laptop o dispositivo con navegador actualizado
Red institucional o Internet	Facilitar la comunicación entre los usuarios y el servidor del laboratorio.	Área tecnológica institucional	Conectividad interna o acceso remoto autorizado
Firewall o control de acceso	Proteger el entorno frente a accesos no autorizados y limitar el tráfico hacia el servidor.	Área tecnológica / administrador técnico	Reglas de seguridad y segmentación básica
Servidor web o proxy seguro	Publicar el servicio mediante HTTPS y gestionar el acceso seguro a la plataforma.	Administrador técnico	Certificado SSL y configuración de servicio web
Servidor Odoo Community	Ejecutar los módulos funcionales del ERP utilizados en las prácticas académicas.	Administrador técnico	Servidor físico, virtual o en la nube
Base de datos PostgreSQL	Almacenar la información académica generada durante las simulaciones.	Administrador técnico	Motor PostgreSQL y almacenamiento asignado
Respaldos programados	Proteger la información del laboratorio y facilitar la recuperación ante fallas.	Administrador técnico / área tecnológica	Plan de respaldo y almacenamiento seguro
Bitácora técnica	Registrar cambios, incidentes, respaldos, restauraciones y ajustes realizados en la plataforma.	Administrador técnico	Formato de bitácora y procedimiento de seguimiento

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta los componentes que conforman la

arquitectura tecnológica propuesta para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, especificando la función principal de cada elemento, los responsables asociados a su administración o utilización y los recursos requeridos para su funcionamiento. La integración de estos componentes permite garantizar la disponibilidad, seguridad, administración y continuidad operativa del entorno de aprendizaje.

El funcionamiento general de la arquitectura inicia cuando el usuario autorizado accede al laboratorio desde un navegador web. La solicitud de ingreso pasa por los mecanismos de seguridad definidos, tales como autenticación, control de acceso, validación de credenciales y restricciones según el perfil del usuario. Una vez validado el acceso, el usuario interactúa con los módulos funcionales de Odoo Community asignados para el desarrollo de prácticas académicas. La información generada durante las actividades se procesa en el servidor Odoo y se almacena en la base de datos PostgreSQL. Posteriormente, los respaldos programados permiten proteger la información y mantener condiciones básicas de continuidad operativa.



Figura 18 Flujo de arquitectura tecnológica del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Nota. Elaboración propia. La figura representa el flujo general de la arquitectura tecnológica

propuesta para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, mostrando la interacción entre los usuarios, el acceso web, los controles de seguridad, el servidor de aplicaciones, la base de datos PostgreSQL y los procesos de respaldo y administración técnica.

La figura ilustra el recorrido que sigue la información desde el acceso de los usuarios hasta su almacenamiento y protección dentro del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. El proceso inicia cuando estudiantes, docentes o administradores ingresan mediante un navegador web, utilizando la red institucional o Internet para conectarse al entorno virtual. Posteriormente, las solicitudes atraviesan mecanismos de seguridad como el firewall o los controles de acceso, los cuales permiten validar y proteger las conexiones autorizadas.

Una vez superadas las capas de seguridad, la información es procesada por el servidor donde se ejecuta Odoo Community y sus módulos funcionales. Los datos generados durante las prácticas académicas se almacenan en la base de datos PostgreSQL y son protegidos mediante respaldos programados que contribuyen a garantizar la disponibilidad y recuperación de la información. De esta manera, la arquitectura propuesta integra componentes de acceso, procesamiento, almacenamiento y seguridad necesarios para el funcionamiento sostenible del laboratorio virtual académico.

El flujo de acceso al laboratorio deberá documentarse para facilitar su uso por parte de docentes y estudiantes. En primer lugar, el docente o coordinador académico solicitará la creación de usuarios al administrador técnico. Posteriormente, el administrador creará las cuentas, asignará los roles correspondientes y validará los accesos. Luego, el usuario ingresará al laboratorio mediante navegador web, utilizará sus credenciales y accederá únicamente a los módulos permitidos según su perfil. Finalmente, desarrollará las actividades académicas asignadas y generará las evidencias requeridas por el docente.

MODELO CONCEPTUAL DE DATOS E INTEGRACIÓN TRANSACCIONAL DE ODOO

El modelo conceptual de datos del laboratorio virtual académico tiene como propósito representar la forma en que los módulos funcionales de Odoo compartirán información para mantener la coherencia, integridad y trazabilidad de las operaciones desarrolladas durante las prácticas académicas. Este modelo no pretende sustituir el esquema físico interno de Odoo, sino presentar una vista simplificada de las principales entidades y relaciones que intervienen en los

escenarios de simulación empresarial.

Odoo utiliza PostgreSQL como motor de base de datos y administra la información mediante su capa de mapeo objeto-relacional u ORM. Esta capa permite relacionar registros mediante campos Many2one, One2many y Many2many, así como aplicar restricciones funcionales y de base de datos para evitar registros inválidos. Por esta razón, las operaciones del laboratorio deberán realizarse desde los módulos y funciones autorizadas de Odoo, evitando modificaciones directas sobre las tablas de PostgreSQL, debido a que el uso de consultas SQL directas puede omitir las reglas de seguridad y validación establecidas por el ORM.

El modelo contempla una base de datos académica centralizada para cada entorno de trabajo, dentro de la cual se configurará una empresa simulada, usuarios con roles definidos, contactos ficticios, productos, proveedores, clientes, almacenes y demás datos maestros requeridos para las prácticas. Estos registros serán reutilizados por los diferentes módulos, evitando la duplicación de información y permitiendo que cada operación conserve referencias hacia los documentos que le dieron origen.

Adicionalmente, se incorporará una capa lógica de control académico compuesta por el período académico, la asignatura, el grupo de estudiantes y el escenario de práctica. Esta información permitirá identificar las operaciones realizadas durante cada ejercicio, separar las actividades de los distintos grupos y facilitar la evaluación de las evidencias generadas. Su implementación podrá realizarse mediante campos complementarios, etiquetas estructuradas o un módulo académico básico, según las capacidades técnicas disponibles.

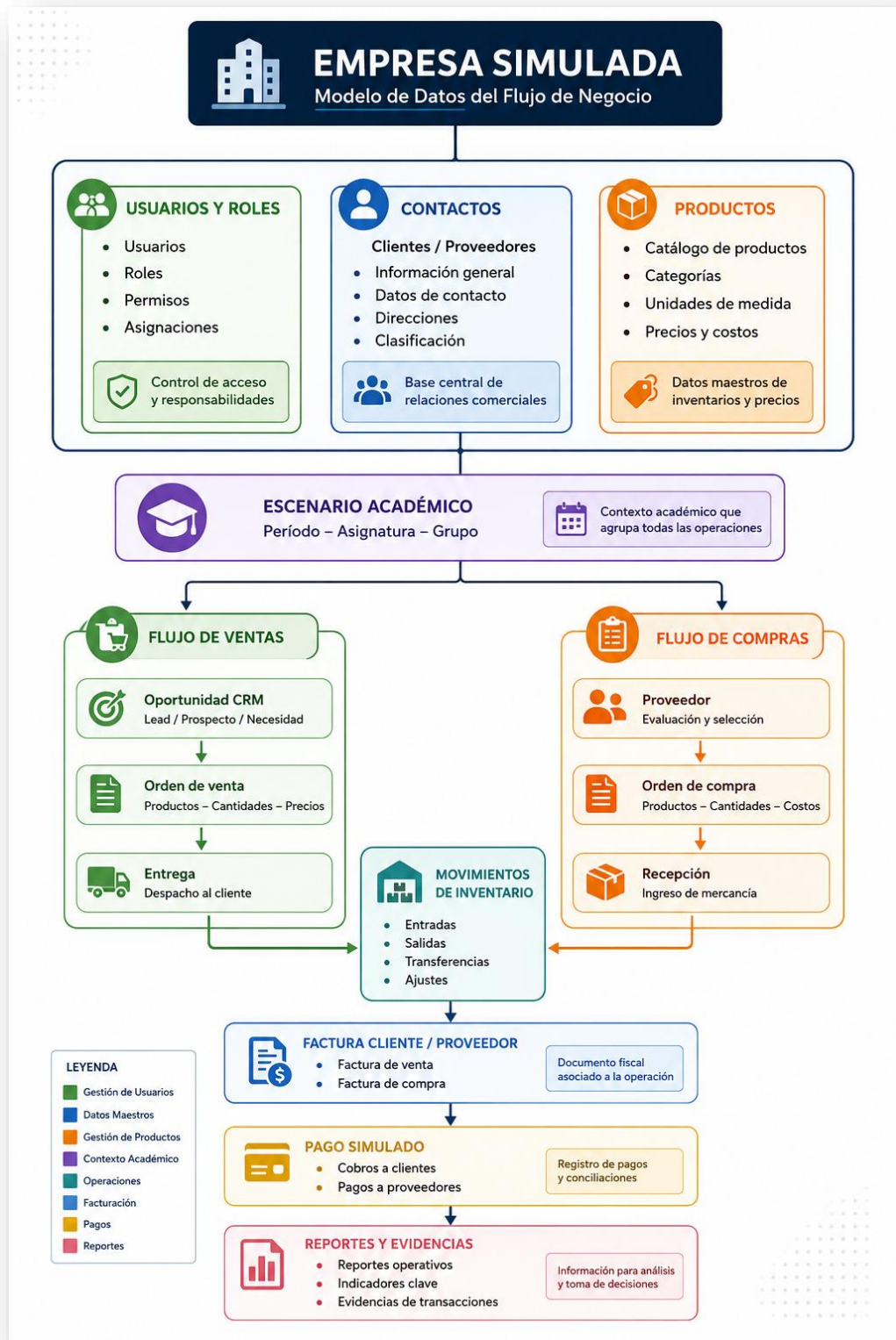
La integración de Odoo permitirá que una oportunidad comercial registrada en CRM pueda convertirse en una orden de venta; posteriormente, la orden podrá generar una entrega, movimientos de inventario, una factura y un pago simulado. De manera similar, una necesidad de abastecimiento podrá originar una orden de compra, una recepción de productos, movimientos de inventario, una factura de proveedor y un pago ficticio. Los módulos propuestos en la tesis comprenden ventas, compras, inventario, facturación básica y CRM, por lo que el modelo de datos debe reflejar la relación entre estas áreas funcionales.

La utilización de datos maestros compartidos permitirá que el cliente, proveedor o producto registrado una sola vez pueda ser utilizado en diferentes operaciones. De esta manera, los movimientos de inventario conservarán relación con las órdenes de venta o compra

correspondientes, mientras que los documentos de facturación mantendrán referencia a las operaciones comerciales que los originaron.

Con el propósito de ilustrar el contexto de implementación de la propuesta, la siguiente figura presenta el escenario de aplicabilidad del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. La representación integra los principales procesos empresariales que serán utilizados durante las actividades prácticas, evidenciando la forma en que los estudiantes interactuarán con un flujo de negocio completo dentro de una empresa simulada.

Figura 19 Escenario de aplicabilidad del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo



Nota. Elaboración propia con base en la arquitectura modular de ERP Odoo y el diseño metodológico de la propuesta. La figura representa la integración de los principales procesos

empresariales que conforman el laboratorio virtual académico, evidenciando el flujo de información entre CRM, ventas, compras, inventario, facturación, pagos y reportes mediante el uso de datos maestros compartidos.

ENTIDADES PRINCIPALES DEL MODELO CONCEPTUAL DE DATOS

Tabla 29 Componentes funcionales y reglas de coherencia del escenario de aplicación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

Entidad lógica	Información administrada	Relaciones principales	Regla de coherencia
Empresa simulada	Información general de la organización utilizada en las prácticas.	Usuarios, contactos, productos, almacenes y operaciones.	Toda operación debe pertenecer a la empresa simulada configurada.
Período y escenario académico	Período, asignatura, grupo, práctica y responsable.	Usuarios y operaciones generadas durante el ejercicio.	Cada operación académica deberá identificarse con el escenario al que pertenece.
Usuarios y roles	Estudiantes, docentes, coordinador y administrador técnico.	Escenarios, operaciones y registros de auditoría.	Los permisos deberán asignarse según las responsabilidades definidas.
Contactos	Clientes, proveedores y prospectos ficticios.	CRM, órdenes de venta, órdenes de compra y facturas.	Cada contacto tendrá un registro único reutilizable en los módulos.
Productos	Código, descripción, precio, costo y unidad de medida.	Ventas, compras, inventario y facturación.	El mismo producto será utilizado en todos los módulos para evitar duplicidades.
Almacenes y ubicaciones	Existencias y localización simulada de los productos.	Recepciones, entregas y movimientos internos.	Los movimientos deberán registrar origen, destino, cantidad y producto.
Oportunidad CRM	Prospecto, actividad comercial y estado de seguimiento.	Contacto y orden de venta.	La conversión en venta deberá conservar la referencia a la oportunidad.
Orden de venta	Cliente, productos, cantidades, precios y estado.	Entrega, movimientos de inventario y factura de cliente.	No deberá generarse una entrega sin una orden de venta vinculada.
Orden de compra	Proveedor, productos, cantidades, costos y estado.	Recepción, movimientos de inventario y factura de proveedor.	Toda recepción deberá conservar referencia a la orden de compra.
Movimiento de inventario	Entradas, salidas y traslados de productos.	Orden de venta, orden de compra, entrega o recepción.	La cantidad movilizada deberá corresponder con el documento que originó el movimiento.
Documento de facturación	Facturas de clientes y proveedores con valores simulados.	Venta, compra y pago ficticio.	La factura deberá relacionarse con la operación comercial correspondiente.
Pago simulado	Pago, fecha, importe y estado ficticio.	Factura de cliente o proveedor.	El pago no deberá exceder el saldo pendiente del documento relacionado.
Registro de auditoría	Usuario, fecha, creación y modificación del registro.	Todas las entidades transaccionales.	Las operaciones deberán mantener trazabilidad sobre quién las creó o modificó.

Nota. Elaboración propia. Las entidades presentadas constituyen una representación conceptual y simplificada del modelo de información requerido para las prácticas académicas. La implementación física y los nombres internos de las tablas serán administrados por el ORM de Odoo y PostgreSQL.

LINEAMIENTOS PARA LA COHERENCIA E INTEGRIDAD DE LOS DATOS

Para mantener la coherencia de las operaciones dentro del laboratorio virtual académico se aplicarán los siguientes lineamientos:

- Datos maestros únicos: los clientes, proveedores, productos, unidades de medida y almacenes deberán registrarse una sola vez y reutilizarse en los diferentes módulos.
- Trazabilidad documental: cada factura, entrega, recepción o movimiento de inventario deberá conservar una referencia al documento que originó la operación.
- Secuencia de estados: las operaciones deberán avanzar mediante los estados funcionales definidos en Odoo, tales como borrador, confirmado, entregado, facturado, pagado o cancelado.
- Uso del ORM de Odoo: las creaciones, modificaciones y eliminaciones deberán realizarse mediante la plataforma y sus funciones autorizadas. No se permitirá la modificación directa de las tablas de PostgreSQL, salvo actividades técnicas controladas y debidamente justificadas.
- Validaciones y restricciones: se configurarán campos obligatorios, relaciones entre registros, restricciones de cantidades, precios y estados, así como controles para evitar operaciones duplicadas o incompletas. Odoo permite implementar restricciones de Python y SQL para verificar automáticamente reglas de integridad.
- Separación de prácticas: las operaciones deberán identificarse con el período, asignatura, grupo y escenario académico correspondiente para evitar que los ejercicios de distintos estudiantes se mezclen.
- Acceso según roles: los estudiantes solamente podrán registrar las operaciones permitidas durante las prácticas, mientras que los docentes y administradores tendrán permisos de revisión, configuración y soporte.

- Datos ficticios: el laboratorio utilizará exclusivamente clientes, proveedores, productos, precios y transacciones simuladas, evitando el almacenamiento de información real o sensible.
- Bitácora y auditoría: se mantendrán los datos de creación, modificación, usuario responsable y fecha de las operaciones para facilitar su seguimiento.
- Respaldo y reinicialización: al cierre de cada período académico se respaldará la información requerida para fines de evidencia y posteriormente se realizará la depuración o reinicialización controlada del ambiente.

El modelo conceptual propuesto permite comprender cómo la información generada en los distintos módulos se integra dentro de una misma plataforma y base de datos. La utilización de entidades comunes, relaciones entre documentos, secuencias operativas, controles de acceso y validaciones permitirá evitar registros aislados, duplicados o contradictorios. De esta manera, el laboratorio no se limitará a la ejecución independiente de actividades por módulo, sino que permitirá desarrollar escenarios empresariales integradores en los que cada operación produzca efectos trazables en las áreas comerciales, logísticas y administrativas relacionadas.

Con el propósito de contextualizar el escenario de aplicación del laboratorio virtual académico, se definió una estructura organizativa para la empresa simulada. Esta estructura representa los principales roles y áreas funcionales que interactúan durante las prácticas académicas desarrolladas en ERP Odoo, permitiendo asignar responsabilidades y recrear un entorno organizacional similar al de una empresa real.

Figura 20 Arquitectura De La Gestion Y Control De Laboratorio Virtual Académico Basado En ERP Odoo



Nota. Elaboración propia. La figura presenta la arquitectura de gestión y control del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, mostrando la interacción entre la coordinación académica, la administración técnica, el docente responsable y los estudiantes dentro de un entorno de empresa simulada. En la propuesta, la coordinación académica podría articularse con la Dirección de Innovación Educativa (DIE), en conjunto con la jefatura o coordinación de las carreras involucradas en este proceso, para orientar la integración pedagógica, la planificación de las prácticas y el seguimiento de la calidad educativa. Asimismo, se representan los principales procesos de gestión, el flujo de prácticas académicas y los mecanismos de administración, monitoreo, evaluación y mejora continua que sustentan la operación y sostenibilidad del laboratorio virtual.

Tabla 30 Flujo operativo para la gestión de usuarios y desarrollo de prácticas en el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Paso	Actividad	Responsable	Resultado esperado
1	Solicitud de creación de usuarios para una asignatura o práctica.	Docente / coordinador académico	Listado de usuarios requerido
2	Creación de cuentas en Odoo Community.	Administrador técnico	Usuarios registrados en la plataforma
3	Asignación de roles y permisos según el perfil.	Administrador técnico	Accesos configurados de acuerdo con el rol
4	Validación de ingreso al laboratorio.	Administrador técnico / usuario final	Acceso probado y funcional
5	Desarrollo de prácticas académicas en los módulos asignados.	Estudiantes / docentes	Actividades ejecutadas en el ERP
6	Generación y entrega de evidencias.	Estudiantes	Capturas, reportes o documentos simulados entregados
7	Revisión de evidencias y retroalimentación.	Docente	Evaluación de la práctica realizada

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta la secuencia de actividades propuestas para la gestión de usuarios, asignación de accesos, desarrollo de prácticas académicas y evaluación de evidencias dentro del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. El flujo permite establecer responsabilidades y procedimientos básicos para la operación del entorno de aprendizaje.

La tabla describe el proceso operativo que seguirá la utilización del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, desde la solicitud de creación de usuarios hasta la evaluación de las evidencias generadas durante las prácticas académicas. Cada etapa identifica las actividades principales, los responsables involucrados y los resultados esperados, permitiendo estandarizar el funcionamiento del laboratorio y facilitar la coordinación entre docentes, estudiantes y personal técnico.

Asimismo, el flujo propuesto favorece el control de accesos, la adecuada administración de usuarios y el seguimiento de las actividades desarrolladas dentro de la plataforma. La definición de responsabilidades y resultados esperados contribuye a fortalecer la organización operativa del laboratorio, promoviendo una experiencia de aprendizaje estructurada y alineada con los objetivos académicos de la propuesta.

Los roles de usuario deben definirse de forma diferenciada para garantizar un uso ordenado y seguro del laboratorio. Cada perfil tendrá permisos acordes con sus responsabilidades, aplicando el principio de mínimo privilegio. De esta manera, los estudiantes no deberán contar con permisos administrativos, los docentes deberán acceder únicamente a los módulos necesarios para orientar prácticas y revisar evidencias, el coordinador académico deberá dar seguimiento general al uso del laboratorio, y el administrador técnico deberá gestionar la configuración, usuarios, respaldos y soporte.

Tabla 31 Roles y niveles de acceso propuestos para el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Rol	Función principal	Nivel de acceso sugerido	Responsable de asignación
Administrador técnico	Configurar la plataforma, administrar usuarios, gestionar permisos, ejecutar respaldos, atender incidentes y documentar cambios.	Acceso administrativo completo al entorno técnico y funcional de Odoo.	Área tecnológica / jefatura de carrera
Coordinador académico	Coordinar el uso del laboratorio, consolidar necesidades de docentes, revisar avances y generar reportes de uso.	Acceso de consulta y seguimiento académico, sin permisos técnicos avanzados.	Jefatura de carrera
Docente	Diseñar prácticas, orientar actividades, revisar evidencias y consultar reportes generados por los estudiantes.	Acceso a módulos asignados y funciones necesarias para acompañar la práctica.	Coordinador académico / administrador técnico
Estudiante	Desarrollar prácticas académicas, registrar datos ficticios, generar evidencias y completar actividades asignadas.	Acceso limitado a los módulos requeridos para la práctica.	Administrador técnico
Usuario de soporte	Apoyar en la atención de incidentes, revisión de fallas y acompañamiento técnico básico.	Acceso restringido según la necesidad de soporte.	Administrador técnico

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta los principales roles de usuario considerados

para la operación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, especificando sus funciones, niveles de acceso sugeridos y responsables de la asignación de permisos. La definición de roles contribuye a garantizar una administración ordenada de la plataforma, fortalecer la seguridad de la información y facilitar el control de las actividades académicas y técnicas.

La tabla describe los roles de usuario propuestos para la gestión y utilización del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Cada perfil cuenta con funciones específicas y niveles de acceso diferenciados de acuerdo con sus responsabilidades dentro del entorno académico, permitiendo establecer mecanismos de control que favorezcan la seguridad, organización y correcto funcionamiento de la plataforma.

Asimismo, la definición de responsabilidades y permisos contribuye a la aplicación del principio de mínimo privilegio, mediante el cual cada usuario accede únicamente a las funciones necesarias para el desempeño de sus actividades. Esta estructura favorece la administración eficiente del laboratorio, facilita la asignación de responsabilidades y fortalece los mecanismos de control y seguimiento de las operaciones realizadas dentro del sistema.

El flujo de administración del laboratorio permitirá mantener un control técnico y operativo sobre la plataforma. Este flujo inicia con la planificación del período académico y la definición de las asignaturas que utilizarán el laboratorio. Posteriormente, se configuran los módulos requeridos, se crean usuarios, se cargan datos ficticios, se validan accesos y se habilitan las prácticas académicas. Durante la ejecución, el administrador técnico dará seguimiento a incidentes, respaldos, rendimiento y disponibilidad. Al finalizar el período, se deberá realizar una revisión de uso, depuración de datos, respaldo final y documentación de lecciones aprendidas.

Tabla 32 Flujo de administración y operación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Fase	Actividad	Responsable	Documento o evidencia
Planificación	Definir asignaturas, docentes, cantidad de usuarios y módulos requeridos.	Jefatura de carrera / coordinador académico	Plan de uso del laboratorio

Fase	Actividad	Responsable	Documento o evidencia
Configuración inicial	Configurar módulos, empresa simulada, datos ficticios y parámetros básicos.	Administrador técnico / docentes	Registro de configuración
Gestión de usuarios	Crear cuentas, asignar roles y validar accesos.	Administrador técnico	Matriz de usuarios y roles
Ejecución académica	Habilitar prácticas, monitorear uso y atender solicitudes.	Docentes / administrador técnico	Bitácora de uso e incidentes
Respaldo	Ejecutar respaldos periódicos y verificar disponibilidad de copias.	Administrador técnico	Registro de respaldos
Soporte	Registrar fallas, solicitudes y soluciones aplicadas.	Administrador técnico / soporte	Bitácora de incidentes
Cierre del período	Respaldar información, depurar datos de práctica y preparar nuevo ciclo.	Administrador técnico / coordinador académico	Informe de cierre y mejora

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta las principales fases operativas para la administración del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, incluyendo las actividades, responsables y evidencias asociadas a cada etapa del proceso. Su propósito es orientar la gestión académica y técnica del laboratorio, facilitando el seguimiento de las actividades y la continuidad de las operaciones.

La tabla describe las fases que conforman el proceso de administración y operación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, desde la planificación inicial de las actividades académicas hasta el cierre de cada período de utilización. Cada fase incorpora actividades específicas, responsables definidos y evidencias documentales que permiten dar seguimiento a la ejecución de los procesos y verificar su cumplimiento.

Asimismo, el flujo propuesto favorece una gestión organizada del laboratorio, permitiendo coordinar aspectos relacionados con la configuración de la plataforma, la administración de usuarios, la ejecución de prácticas académicas, los procesos de respaldo, la atención de incidentes y la mejora continua. La documentación generada en cada etapa contribuye a fortalecer la sostenibilidad operativa del laboratorio y facilita la transferencia de conocimiento para futuros ciclos de implementación y uso

La infraestructura mínima sugerida para la implementación inicial del laboratorio deberá permitir la operación controlada con una o dos asignaturas participantes. Para esta etapa se recomienda un servidor físico, virtual o en la nube con 4 vCPU, 8 GB de memoria RAM, 100 GB de almacenamiento SSD, sistema operativo Linux, base de datos PostgreSQL, acceso web mediante HTTPS, certificado de seguridad y respaldos programados. Esta configuración permitiría atender aproximadamente entre 30 y 50 estudiantes registrados, entre 15 y 30 usuarios concurrentes y dos o tres docentes participantes.

Para una fase de expansión, la infraestructura podrá ampliarse según la cantidad de usuarios, módulos activos y asignaturas participantes. En este escenario se recomienda considerar 8v CPU, 16 GB de memoria RAM, 250 GB de almacenamiento SSD, monitoreo básico del servidor, respaldos automatizados y posible separación entre el servidor de aplicación y la base de datos. Esta ampliación permitiría atender una mayor cantidad de estudiantes, docentes y prácticas académicas de forma progresiva.

Tabla 33 Infraestructura tecnológica sugerida para la implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Fase	Recursos tecnológicos sugeridos	Capacidad estimada	Observación
Implementación inicial	4v CPU, 8 GB RAM, 100 GB SSD, Linux, PostgreSQL, HTTPS y respaldos programados.	30 a 50 estudiantes registrados, 15 a 30 usuarios concurrentes y 2 a 3 docentes.	Recomendado para validar el uso académico inicial.
Fase de expansión	8v CPU, 16 GB RAM, 250 GB SSD, monitoreo básico, respaldos automatizados y posible separación de aplicación y base de datos.	100 a 250 estudiantes registrados, 50 a 100 usuarios concurrentes y 5 a 10 docentes.	Recomendado cuando se incorporen más asignaturas o módulos.

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta la infraestructura tecnológica recomendada para la implementación inicial y la fase de expansión del laboratorio virtual académico basado en

ERP Odoo, considerando los recursos computacionales requeridos, la capacidad estimada de usuarios y las condiciones generales para su funcionamiento. Los valores presentados constituyen estimaciones de referencia orientadas a facilitar la planificación de la implementación y pueden ajustarse de acuerdo con la disponibilidad de recursos institucionales y las necesidades académicas de la carrera.

La tabla describe los recursos tecnológicos sugeridos para las diferentes etapas de implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. La fase piloto contempla una infraestructura básica orientada a validar el funcionamiento académico y técnico del entorno, permitiendo atender un número limitado de estudiantes, docentes y usuarios concurrentes dentro de un escenario controlado.

Por su parte, la fase de expansión considera recursos adicionales que permiten soportar una mayor cantidad de usuarios, asignaturas y módulos funcionales, favoreciendo el crecimiento progresivo del laboratorio. Esta planificación escalonada contribuye a optimizar el uso de los recursos institucionales, reducir riesgos asociados a la implementación inicial y facilitar la evolución del laboratorio conforme aumenten las necesidades académicas y operativas de la carrera.

La seguridad de la arquitectura deberá considerar controles básicos orientados a proteger el acceso, la información académica y la continuidad del laboratorio. Entre estos controles se incluyen el uso de credenciales individuales, asignación de permisos por rol, restricción de accesos administrativos, uso de HTTPS, utilización exclusiva de datos ficticios, respaldos periódicos, bitácora de incidentes, registro de cambios y depuración de información al cierre de cada período académico.

La documentación técnica mínima de la arquitectura deberá incluir el diagrama de funcionamiento, la matriz de componentes tecnológicos, el flujo de acceso de usuarios, la matriz de roles, el flujo de administración técnica, el procedimiento de respaldo y restauración, la bitácora de incidentes y el registro de cambios. Estos documentos permitirán que la institución cuente con una base operativa para administrar, mantener y mejorar el laboratorio virtual académico de forma ordenada.

En síntesis, la arquitectura tecnológica propuesta proporciona una base centralizada, segura y escalable para el funcionamiento del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Su

diseño permite integrar acceso web, módulos empresariales, administración de usuarios, protección de información, respaldo y soporte técnico, fortaleciendo la aplicabilidad inmediata de la propuesta y facilitando su futura implementación institucional.

6.6 MEDIDAS DE CONTROL

Las medidas de control permiten dar seguimiento al funcionamiento del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, evaluar su utilidad académica, medir su desempeño tecnológico y determinar si la propuesta debe mantenerse, ajustarse o ampliarse en función de los resultados obtenidos. Para ello, se plantean indicadores organizados en diferentes dimensiones, con su forma de medición, frecuencia, responsable y meta sugerida.

Tabla 34 Matriz de indicadores para el seguimiento de la implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Dimensión	Indicador	Forma de medición	Frecuencia	Responsable	Meta sugerida
Académica	Número de asignaturas que utilizan el laboratorio	Registro de asignaturas participantes	Cada período académico	Coordinador académico	1–2 en piloto; incremento gradual
	Número de estudiantes participantes	Listado de usuarios activos	Cada período académico	Docente / administrador técnico	≥ 80% de estudiantes inscritos en asignaturas piloto
	Porcentaje de prácticas completadas	Prácticas entregadas frente a prácticas asignadas	Mensual	Docente	≥ 80%
	Nivel de satisfacción estudiantil	Encuesta de percepción	Al finalizar el piloto	Coordinador académico	≥ 80% de satisfacción global
	Nivel de satisfacción docente	Encuesta o entrevista breve	Al finalizar el piloto	Jefatura de carrera	≥ 80% de satisfacción global
Tecnológica	Disponibilidad del sistema	Horas de servicio disponible frente a horas planificadas	Mensual	Administrador técnico	≥ 95%
	Número de incidentes técnicos	Registro de fallas reportadas	Mensual	Administrador técnico	Tendencia a la reducción progresiva
	Tiempo promedio de resolución de incidentes	Diferencia entre hora de reporte y hora de solución	Mensual	Administrador técnico	≤ 24 horas para incidentes críticos
Seguridad	Respaldos realizados	Verificación de copias de seguridad	Semanal	Administrador técnico	100% de respaldos programados
	Pruebas de restauración	Validación de recuperación de información	Por período académico	Administrador técnico	≥ 1 prueba satisfactoria por período
Gestión	Docentes capacitados	Registro de participación en actividades de capacitación	Antes del piloto	Coordinador académico	100% de docentes participantes en piloto
	Cumplimiento del cronograma	Comparación entre fechas planificadas y fechas ejecutadas	Mensual	Jefatura / coordinador	≥ 80% de actividades en tiempo

	Módulos implementados	Revisión de módulos activos en el laboratorio	Por fase	Administrador técnico	Implementación completa de módulos definidos por fase
Mejora continua	Mejoras aplicadas después del piloto	Registro de ajustes realizados a partir de la evaluación del piloto	Al cierre del piloto	Coordinador académico	Aplicar el 100% de mejoras críticas priorizadas

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta los indicadores propuestos para el seguimiento y evaluación del desempeño académico, tecnológico, operativo y de seguridad del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Asimismo, incorpora responsables, frecuencias de medición y metas referenciales que permitirán valorar el cumplimiento de los objetivos de la propuesta durante las fases piloto y de expansión.

La tabla presenta un conjunto de indicadores orientados a monitorear el funcionamiento del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo desde una perspectiva integral. La incorporación de dimensiones académicas, tecnológicas, de seguridad, gestión y mejora continua permite evaluar no solo el uso de la plataforma, sino también su contribución al aprendizaje práctico, la estabilidad operativa y la sostenibilidad de la propuesta.

Asimismo, la definición de responsables, frecuencias de medición y metas de referencia facilita el seguimiento sistemático de los resultados obtenidos durante la implementación del laboratorio. La información generada mediante estos indicadores permitirá identificar oportunidades de mejora, sustentar decisiones relacionadas con la continuidad o expansión de la iniciativa y fortalecer los procesos de evaluación y mejora continua dentro de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés

.6.7 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

La implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se plantea de forma gradual con el propósito de reducir riesgos, validar el funcionamiento técnico y académico de la plataforma, capacitar a los usuarios involucrados y realizar los ajustes necesarios antes de ampliar su alcance. Este enfoque permite desarrollar la propuesta de manera ordenada, favoreciendo la apropiación institucional y la sostenibilidad de la iniciativa a mediano y largo plazo.

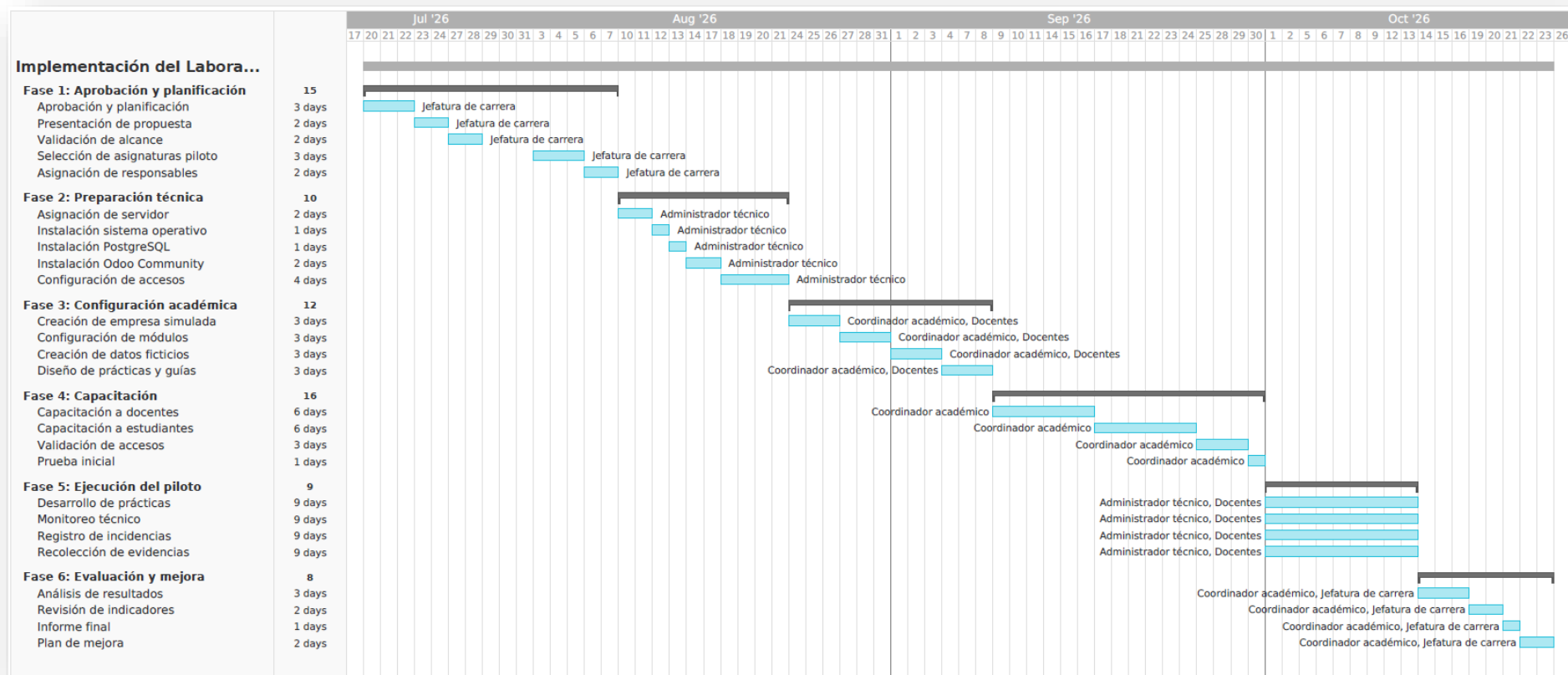


Figura 21 Cronograma de Implementación del Laboratorio Virtual Académico Basado en Odoo para la Carrera de Informática Administrativa

Nota. El cronograma presenta las actividades planificadas para la implementación piloto del laboratorio virtual académico basado en Odoo, organizadas en seis fases: aprobación y planificación, preparación técnica, configuración académica, capacitación, ejecución del piloto y evaluación con mejora continua. Las actividades se distribuyen entre julio y octubre de 2026 e identifican los

responsables principales de cada etapa, incluyendo jefatura de carrera, coordinador académico, docentes y administrador técnico. Elaboración propia.

El cronograma de implementación establece una secuencia estructurada de actividades necesarias para la puesta en marcha del laboratorio virtual académico basado en Odoo. La planificación se divide en seis fases que permiten gestionar de manera progresiva los aspectos académicos, técnicos y administrativos del proyecto.

La Fase 1: Aprobación y planificación contempla la validación institucional de la propuesta, la definición del alcance del piloto, la selección de las asignaturas participantes y la asignación de responsables. Esta etapa garantiza el alineamiento del proyecto con los objetivos académicos de la carrera.

La Fase 2: Preparación técnica incluye la asignación del servidor, la instalación del sistema operativo, la configuración de PostgreSQL, la implementación de Odoo Community y la gestión inicial de accesos. Su propósito es disponer de una infraestructura tecnológica funcional y segura.

La Fase 3: Configuración académica se orienta a la adecuación del entorno de aprendizaje mediante la creación de una empresa simulada, la configuración de módulos empresariales, la generación de datos ficticios y el diseño de prácticas y guías para los estudiantes.

La Fase 4: Capacitación contempla la formación de docentes y estudiantes en el uso de la plataforma, la validación de accesos y la realización de pruebas iniciales que permitan verificar el correcto funcionamiento del entorno antes de iniciar el piloto.

La Fase 5: Ejecución del piloto corresponde al desarrollo de las prácticas académicas utilizando el laboratorio virtual. Durante esta etapa se realiza el monitoreo técnico continuo, el registro de incidencias y la recopilación de evidencias para la posterior evaluación del proyecto.

Finalmente, la Fase 6: Evaluación y mejora comprende el análisis de resultados, la revisión de indicadores definidos para el piloto, la elaboración del informe final y la formulación de un plan de mejora que permita fortalecer futuras implementaciones.

La duración total estimada es de aproximadamente cuatro meses, permitiendo una implementación gradual y controlada que facilite la validación de la propuesta antes de considerar una adopción institucional más amplia.

La planificación propuesta permite desarrollar la implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo de forma gradual, facilitando la validación progresiva de la plataforma, la preparación de los usuarios y la identificación temprana de oportunidades de mejora antes de ampliar el alcance del laboratorio hacia nuevas asignaturas o grupos de estudiantes. Asimismo, la incorporación de actividades de capacitación, monitoreo y evaluación favorece la apropiación institucional de la propuesta y fortalece su sostenibilidad a mediano y largo plazo.

La inclusión de una fase piloto permite generar evidencia sobre el funcionamiento del laboratorio y realizar ajustes antes de su expansión, mientras que la fase de crecimiento gradual proporciona condiciones favorables para incorporar nuevos módulos, experiencias de aprendizaje y escenarios de simulación empresarial conforme evolucionen las necesidades académicas de la carrera. La duración total estimada para la implementación inicial es de 16 semanas, equivalente a un período académico; sin embargo, esta planificación podrá ajustarse de acuerdo con la disponibilidad de infraestructura, el calendario académico, la carga docente, el apoyo técnico institucional y las prioridades de la carrera.

6.8 PRESUPUESTO

El presupuesto de la propuesta se plantea bajo un enfoque de análisis financiero referencial, considerando que la alternativa recomendada es iniciar con Odoo Community y aprovechar, en la medida de lo posible, la infraestructura tecnológica institucional existente. Esta decisión permite reducir costos de licenciamiento y concentrar la inversión en actividades clave para la puesta en marcha del laboratorio, tales como configuración, capacitación, soporte técnico, seguridad y mantenimiento operativo.

Es importante señalar que el uso de Odoo Community, Linux y PostgreSQL no implica costos de licenciamiento. No obstante, la implementación del laboratorio sí requiere recursos asociados al tiempo técnico, administración de la plataforma, capacitación de usuarios, configuración de respaldos, conectividad y sostenibilidad operativa. En este sentido, el presupuesto presentado tiene carácter referencial y puede variar según la disponibilidad de recursos institucionales, el nivel de apoyo técnico interno y la necesidad de contratación de servicios externos.

La estimación financiera de la propuesta considera tres dimensiones principales: los costos requeridos para la implementación inicial, los beneficios cuantitativos esperados y los beneficios

cualitativos derivados del uso académico del laboratorio virtual ERP Odoo. Esta integración permite valorar no solo el costo de implementación, sino también el retorno académico, tecnológico e institucional que puede generar la propuesta.

Tabla 35 Presupuesto estimado para la implementación inicial del laboratorio virtual ERP Odoo

Concepto	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Subtotal	Observación
Licencia Odoo Community	Uso de la versión comunitaria de Odoo para fines académicos.	1	L0.00	L0.00	Software de código abierto, sin costo de licenciamiento.
Sistema operativo Linux	Sistema operativo base para alojar el servidor de Odoo.	1	L0.00	L0.00	Se utilizará una distribución Linux de código abierto.
Base de datos PostgreSQL	Motor de base de datos utilizado por Odoo para almacenar la información del laboratorio.	1	L0.00	L0.00	Motor de base de datos de código abierto, sin costo de licencia.
Servidor o máquina virtual institucional	Infraestructura tecnológica para instalar y ejecutar Odoo y PostgreSQL durante la fase piloto.	1	L0.00	L0.00	Se aprovechará la infraestructura disponible en la UNAH Campus Cortés.
Instalación y configuración inicial	Instalación de Odoo, PostgreSQL, módulos académicos, usuarios, roles y parámetros básicos.	1	L0.00	L0.00	Actividad realizada por personal técnico institucional.
Configuración de respaldos	Programación de respaldos periódicos y procedimiento básico de restauración.	1	L0.00	L0.00	Se utilizarán herramientas y almacenamiento institucional.
Elaboración de guías prácticas	Diseño de ejercicios, casos empresariales, instrucciones y evidencias para las prácticas académicas.	1	L0.00	L0.00	Elaboración a cargo de los docentes de la carrera.
Certificado SSL y configuración HTTPS	Protección del acceso al laboratorio mediante una conexión web segura.	1	L3,000.00	L3,000.00	Puede reducirse si la institución dispone de certificado propio o utiliza una alternativa gratuita.

Materiales de capacitación y documentación	Elaboración de manuales, instructivos, material didáctico y documentación técnica básica.	1	L4,000.00	L4,000.00	Incluye materiales digitales y apoyo documental para docentes y administradores.
Capacitación técnica complementaria	Formación básica para el personal encargado de administrar Odoo, usuarios, respaldos y módulos.	1	L5,000.00	L5,000.00	Se aplicará únicamente cuando el personal requiera capacitación externa.
Soporte y ajustes durante la fase piloto	Atención de incidentes, correcciones de configuración y ajustes funcionales iniciales.	1	L5,000.00	L5,000.00	Corresponde al acompañamiento inicial durante la validación del laboratorio.
Fondo para contingencias operativas	Reserva para atender necesidades menores no previstas durante la puesta en marcha.	1	L3,000.00	L3,000.00	Se utilizará solamente cuando se presenten gastos justificados durante el piloto.
Total, General Estimado				20,000.00	

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta una estimación referencial de los costos asociados a la implementación inicial del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, considerando componentes tecnológicos, actividades de capacitación, soporte técnico y administración de la plataforma.

Los costos estimados reflejan diferentes componentes necesarios para la puesta en marcha del laboratorio virtual. La utilización de tecnologías de código abierto permite reducir significativamente los costos de licenciamiento y concentrar la inversión en actividades relacionadas con configuración, capacitación, soporte y sostenibilidad operativa. Los valores presentados no constituyen cotizaciones formales, sino estimaciones referenciales elaboradas para apoyar la toma de decisiones institucionales relacionadas con la posible implementación de la propuesta.

ESCENARIOS FINANCIEROS

Los escenarios financieros de la propuesta se establecieron considerando no solamente la disponibilidad actual de recursos institucionales, sino también el crecimiento progresivo esperado del laboratorio virtual académico. En consecuencia, los costos pueden variar conforme aumente la cantidad de estudiantes registrados, usuarios concurrentes, docentes participantes, asignaturas incorporadas y módulos funcionales utilizados.

El Escenario A corresponde a la fase piloto y parte del supuesto de que la UNAH Campus Cortés dispone de infraestructura institucional suficiente para alojar inicialmente el laboratorio. Esta fase contempla una capacidad estimada de 30 a 50 estudiantes registrados, entre 15 y 30 usuarios concurrentes y de dos a tres docentes, utilizando un servidor con 4 vCPU, 8 GB de memoria RAM y 100 GB de almacenamiento SSD. En este escenario no se requiere inicialmente adquirir infraestructura adicional, por lo que la inversión se concentra en capacitación, documentación, configuración, soporte y contingencias, hasta un máximo estimado de L 20,000.00.

No obstante, el aprovechamiento de infraestructura institucional no implica que el laboratorio permanecerá sin costos tecnológicos durante toda su vida útil. Cuando la demanda supere la capacidad de la fase piloto, deberá realizarse una evaluación técnica y financiera para determinar la ampliación de los recursos de procesamiento, memoria, almacenamiento, respaldo y monitoreo.

Para la fase de expansión se estima una capacidad de 100 a 250 estudiantes registrados, entre 50 y 100 usuarios concurrentes y de cinco a diez docentes. En esta etapa se recomienda aumentar la infraestructura a 8 vCPU, 16 GB de memoria RAM y 250 GB de almacenamiento SSD, incorporar respaldos automatizados y considerar la separación entre el servidor de aplicación Odoo y la base de datos PostgreSQL. El costo de esta ampliación dependerá de si la institución dispone de recursos adicionales o si debe adquirir, arrendar o contratar infraestructura tecnológica.

En consecuencia, los escenarios financieros no representan costos fijos para toda la duración del proyecto, sino niveles de inversión vinculados con la capacidad requerida en cada etapa. La decisión de ampliar la infraestructura deberá sustentarse en el monitoreo del uso y desempeño del laboratorio, así como en cotizaciones vigentes al momento de efectuar la expansión.

Tabla 36 Escenarios financieros de implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Escenario	Condición de aplicación	Capacidad estimada	Infraestructura prevista	Implicación financiera	Costo estimado
Escenario A: fase piloto con infraestructura institucional	Inicio del laboratorio utilizando los recursos disponibles en la universidad.	30 a 50 estudiantes registrados, 15 a 30 usuarios concurrentes y 2 a 3 docentes.	4 vCPU, 8 GB RAM, 100 GB SSD, Linux, PostgreSQL, HTTPS y respaldos programados.	No requiere inicialmente adquirir infraestructura. El gasto se concentra en capacitación, documentación, seguridad, soporte y contingencias.	L 0.00–L 20,000.00
Escenario B: ampliación de infraestructura institucional	Se aplica cuando aumenta la cantidad de estudiantes, usuarios concurrentes, asignaturas o módulos, y los recursos actuales resultan insuficientes.	100 a 250 estudiantes registrados, 50 a 100 usuarios concurrentes y 5 a 10 docentes.	8 vCPU, 16 GB RAM, 250 GB SSD, monitoreo, respaldos automatizados y posible separación de Odoo y PostgreSQL.	Requiere ampliar los recursos institucionales o contratar servicios técnicos especializados. El costo debe determinarse mediante cotización al momento de la expansión.	Sujeto a cotización
Escenario C: infraestructura externa o en la nube	Se aplica cuando la universidad no dispone de capacidad institucional suficiente o cuando el crecimiento requiere mayor disponibilidad y flexibilidad.	Capacidad ajustable según el número real de estudiantes, asignaturas y usuarios concurrentes.	Servidor o servidores en la nube, almacenamiento, respaldos, monitoreo, seguridad y soporte externo.	Incluye pagos periódicos por infraestructura y servicios. El valor depende de la capacidad contratada, el proveedor y el período de utilización.	Sujeto a cotización

Nota. Elaboración propia. El Escenario A corresponde a la implementación inicial del laboratorio y se fundamenta en el aprovechamiento de infraestructura institucional disponible. Los escenarios B y C representan alternativas futuras de ampliación que se activarán conforme aumente la demanda del laboratorio. Debido a que los costos de infraestructura pueden variar según la capacidad requerida, la disponibilidad de recursos institucionales, el proveedor y los precios vigentes, sus montos deberán determinarse mediante una evaluación técnica y cotizaciones

formales al momento de la expansión.

ANÁLISIS FINANCIERO DE LA PROPUESTA

El análisis financiero de la propuesta se plantea de forma gradual, considerando que las necesidades de inversión dependerán de la cantidad de estudiantes registrados, usuarios concurrentes, docentes participantes, asignaturas incorporadas, módulos funcionales utilizados y disponibilidad de recursos tecnológicos institucionales.

Para la fase piloto, el escenario más recomendable es el Escenario A, debido a que contempla el aprovechamiento de la infraestructura tecnológica, el personal técnico y los recursos académicos disponibles en la UNAH Campus Cortés. Como se establece en la Tabla 33, esta fase considera una capacidad estimada de 30 a 50 estudiantes registrados, entre 15 y 30 usuarios concurrentes y de dos a tres docentes, mediante una infraestructura de 4 vCPU, 8 GB de memoria RAM y 100 GB de almacenamiento SSD.

En este escenario, Odoo Community y PostgreSQL no generan costos de licenciamiento, debido a que corresponden a herramientas de código abierto (Odoo S.A., s. f.; PostgreSQL Global Development Group, s. f.). Por consiguiente, la inversión inicial se concentra en los componentes relacionados con configuración, documentación, capacitación complementaria, seguridad, soporte durante la fase piloto y contingencias operativas, hasta alcanzar un monto máximo estimado de L 20,000.00.

No obstante, la utilización de infraestructura institucional no significa que el laboratorio permanecerá sin costos tecnológicos durante toda su vida útil. Los recursos aportados por la institución, como el servidor, el almacenamiento, la conectividad, el tiempo del personal técnico y la participación docente constituyen aportes institucionales en especie, aunque no representen un desembolso directo dentro del presupuesto inicial.

El Escenario B deberá considerarse cuando el crecimiento del laboratorio supere la capacidad prevista para la fase piloto o cuando el monitoreo evidencie limitaciones recurrentes de procesamiento, memoria, almacenamiento, disponibilidad o tiempos de respuesta. Como se establece en la Tabla 33, la fase de expansión podría atender entre 100 y 250 estudiantes registrados, de 50 a 100 usuarios concurrentes y de cinco a diez docentes, mediante una infraestructura de 8 vCPU, 16 GB de memoria RAM y 250 GB de almacenamiento SSD, respaldos

automatizados, monitoreo básico y la posible separación entre el servidor de aplicación Odoo y la base de datos PostgreSQL.

La aplicación del Escenario B implicaría ampliar los recursos tecnológicos institucionales y, cuando corresponda, contratar servicios especializados para la instalación, configuración, migración, capacitación, respaldo o soporte de la plataforma. Debido a que estos costos dependerán de la capacidad requerida y de la disponibilidad institucional existente en el momento de la expansión, deberán determinarse mediante una evaluación técnica y cotizaciones formales actualizadas.

El Escenario C deberá considerarse cuando la universidad no disponga de infraestructura suficiente para atender el crecimiento del laboratorio o cuando decida utilizar servicios externos o infraestructura en la nube. Este escenario permitiría ajustar progresivamente los recursos de procesamiento, memoria y almacenamiento según la demanda; sin embargo, también generaría costos periódicos por alojamiento, respaldo, transferencia de información, monitoreo, soporte y seguridad.

La evaluación financiera del Escenario C deberá contemplar, como mínimo, un horizonte de doce meses y considerar el costo de la infraestructura contratada, los servicios de configuración, los respaldos, el soporte técnico y las medidas de seguridad requeridas. Los valores deberán sustentarse mediante cotizaciones vigentes y, cuando se encuentren expresados en dólares estadounidenses, deberán convertirse a lempiras utilizando el Tipo de Cambio de Referencia publicado por el Banco Central de Honduras en la fecha de actualización del presupuesto (Banco Central de Honduras, 2026).

Desde el punto de vista financiero, la propuesta se considera viable para su fase piloto, debido a que puede iniciar mediante el aprovechamiento de recursos institucionales y herramientas sin costos de licenciamiento. Sin embargo, su viabilidad futura dependerá del monitoreo del crecimiento de usuarios, el desempeño de la plataforma, la disponibilidad de infraestructura institucional y los costos de ampliación que se determinen en cada etapa.

La implementación gradual permitirá validar inicialmente la utilidad académica del laboratorio, reducir el riesgo de realizar inversiones anticipadas y generar evidencia para justificar futuras ampliaciones. De esta manera, las decisiones financieras podrán basarse en la demanda real, el nivel de utilización, el desempeño tecnológico y los resultados académicos obtenidos

durante el funcionamiento del laboratorio.

BENEFICIOS CUANTITATIVOS ESPERADOS

Además de estimar los costos de implementación, es necesario identificar los beneficios cuantitativos que puede generar el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Estos beneficios permiten dimensionar el impacto académico de la inversión y evidenciar la relación entre los recursos utilizados y los resultados esperados.

Tabla 37 Proyección de cobertura e impacto esperado del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Indicador	Fase piloto	Fase de expansión	Impacto esperado
Estudiantes beneficiados	30 – 50 estudiantes	100 – 250 estudiantes	Mayor cobertura de formación práctica en sistemas ERP.
Docentes participantes	2 – 3 docentes	5 – 10 docentes	Mayor integración del laboratorio en asignaturas relacionadas.
Asignaturas participantes	1 – 2 asignaturas	3 – 5 asignaturas	Incorporación progresiva del laboratorio en el currículo.
Horas de práctica por estudiante	20 – 30 horas por período académico	20 – 30 horas por período académico	Incremento de experiencias prácticas aplicadas.
Horas totales de práctica generadas	600 – 1,500 horas por período académico	2,000 – 7,500 horas por período académico	Aumento del tiempo de interacción con procesos empresariales simulados.
Costo de licenciamiento Odoo Community	0	0	Reducción de costos frente a alternativas ERP propietarias.
Usuarios concurrentes estimados	15 – 30 usuarios	50 – 100 usuarios	Capacidad de atención progresiva según infraestructura disponible.
Módulos ERP utilizados	4 – 5 módulos iniciales	5 o más módulos	Mayor diversidad de procesos empresariales simulados.

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta una estimación de la cobertura, capacidad operativa e impacto esperado del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo durante las fases piloto y de expansión. Los valores se fundamentan en la infraestructura tecnológica propuesta, el alcance académico previsto y los mecanismos de crecimiento gradual definidos para la implementación. Estas estimaciones permiten visualizar el potencial de escalabilidad de la propuesta y su contribución al fortalecimiento de las competencias prácticas de los estudiantes de

la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.

La tabla muestra la proyección de crecimiento del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo considerando variables relacionadas con estudiantes beneficiados, docentes participantes, asignaturas involucradas, capacidad tecnológica y utilización de módulos ERP. Los resultados evidencian que la propuesta puede ampliarse progresivamente sin requerir cambios estructurales significativos en su diseño conceptual y operativo.

Asimismo, las estimaciones permiten identificar el impacto potencial de la propuesta en términos de cobertura académica, generación de experiencias prácticas y fortalecimiento de competencias relacionadas con el uso de sistemas empresariales integrados. La incorporación gradual de usuarios, asignaturas y módulos favorece una implementación sostenible, alineada con los principios de mejora continua y transformación digital de la educación superior.

BENEFICIOS CUALITATIVOS ESPERADOS

Los beneficios cualitativos de la propuesta se relacionan con la mejora de la calidad formativa, la pertinencia curricular, la empleabilidad de los estudiantes y la vinculación entre la universidad y el entorno empresarial. Estos beneficios, aunque no siempre se expresan en términos monetarios, representan un aporte significativo para la formación profesional de los estudiantes de Informática Administrativa.

Tabla 38 Beneficios cualitativos esperados de la implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Beneficio cualitativo	Descripción	Impacto esperado
Mejora de la empleabilidad	Los estudiantes desarrollan experiencia práctica en una plataforma ERP y comprenden procesos empresariales integrados.	Mayor preparación para puestos relacionados con sistemas de información, administración, soporte ERP, análisis de procesos y gestión tecnológica.
Fortalecimiento curricular	El laboratorio complementa la formación teórica con actividades prácticas alineadas con asignaturas de la carrera.	Mayor pertinencia académica y actualización de experiencias de aprendizaje.
Vinculación universidad-empresa	Los casos simulados pueden diseñarse con base en procesos similares a los utilizados en organizaciones reales.	Mayor acercamiento entre la formación universitaria y las necesidades del entorno laboral.
Innovación educativa	La propuesta incorpora una plataforma tecnológica como recurso de aprendizaje aplicado.	Modernización de estrategias de enseñanza-aprendizaje.
Aprendizaje experiencial	Los estudiantes aprenden mediante práctica, reflexión, análisis y aplicación en escenarios simulados.	Mayor comprensión de procesos empresariales y fortalecimiento de competencias prácticas.
Sostenibilidad tecnológica	El uso de software de código abierto permite reducir dependencia de licencias comerciales.	Mayor posibilidad de continuidad y escalabilidad de la propuesta.
Desarrollo de competencias profesionales	Los estudiantes interactúan con módulos de ventas, compras, inventario, facturación y CRM.	Fortalecimiento de habilidades funcionales, analíticas y operativas.

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta los principales beneficios cualitativos esperados derivados de la implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. Los beneficios identificados se relacionan con el fortalecimiento de competencias prácticas, la innovación educativa, la transformación digital de los procesos formativos y la preparación de los estudiantes

para entornos organizacionales apoyados en sistemas empresariales integrados.

La tabla sintetiza los beneficios cualitativos que se espera alcanzar mediante la implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Estos beneficios trascienden el ámbito tecnológico y abarcan dimensiones académicas, curriculares, institucionales y profesionales, contribuyendo al fortalecimiento de competencias prácticas y a una mayor articulación entre la formación universitaria y las necesidades del entorno laboral.

Asimismo, la propuesta favorece la incorporación de metodologías de aprendizaje experiencial, el uso de tecnologías empresariales dentro del proceso formativo y la modernización de las estrategias de enseñanza-aprendizaje. En conjunto, estos beneficios permiten fortalecer la pertinencia académica de la carrera, mejorar la preparación profesional de los estudiantes y contribuir a los procesos de innovación educativa y transformación digital en la educación superior.

ANÁLISIS REFERENCIAL DE COSTOS Y BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

El análisis de costos y beneficios de la presente propuesta debe interpretarse desde una perspectiva académica, tecnológica e institucional, debido a que el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo no tiene como finalidad generar ingresos económicos directos, sino fortalecer competencias prácticas, mejorar la calidad del proceso formativo y contribuir a la modernización de las estrategias de enseñanza-aprendizaje. Por esta razón, la valoración de la propuesta se realiza de manera referencial, considerando los costos de implementación, el aprovechamiento de software de código abierto, la cantidad de estudiantes beneficiados y las horas de práctica académica que podrían generarse.

Para efectos de este análisis referencial, los beneficios de la propuesta pueden valorarse mediante indicadores como el costo por estudiante beneficiado, el costo por hora de práctica académica generada y la reducción de costos asociados al licenciamiento de software. Estos indicadores permiten evaluar la eficiencia en la utilización de los recursos disponibles y la relación entre la inversión realizada y el alcance académico esperado.

Tabla 39 Comparación de escenarios de inversión y costo estimado de utilización del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo

Escenario	Inversión estimada	Estudiantes beneficiados en piloto	Horas estimadas de práctica en piloto	Costo aproximado por estudiante	Costo aproximado por hora de práctica
Escenario A	L. 20,000.00	50	1,000 horas	L. 400.00	L. 20.00
Escenario B	L. 60,000.00	50	1,000 horas	L. 1,200.00	L. 60.00
Escenario C	L. 120,000.00	50	1,000 horas	L. 2,400.00	L. 120.00

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta una comparación referencial de escenarios de inversión para la implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, tomando como base una fase piloto de 50 estudiantes y 20 horas de práctica por estudiante. Los valores tienen carácter estimativo y pueden variar según el número real de participantes, la duración de las prácticas y los recursos institucionales disponibles.

El análisis anterior muestra que el Escenario A ofrece el mayor nivel de eficiencia financiera para la fase piloto, ya que permite generar aproximadamente 1,000 horas de práctica académica con una inversión máxima referencial de L. 20,000.00. Esto equivale a un costo aproximado de L. 400.00 por estudiante beneficiado y L. 20.00 por hora de práctica generada. En comparación, los escenarios B y C incrementan el costo por estudiante y por hora de práctica debido a la contratación de apoyo externo o servicios en la nube.

Desde una perspectiva institucional, los beneficios de la propuesta aumentan conforme el laboratorio se utiliza en un mayor número de asignaturas y períodos académicos. Una vez configurada la plataforma, los costos iniciales pueden distribuirse entre una mayor cantidad de estudiantes, docentes y horas de práctica, reduciendo progresivamente el costo unitario de utilización. Por tanto, el valor académico e institucional de la propuesta se incrementa en la medida en que el laboratorio se mantenga activo, se actualicen sus guías, se amplíen los módulos funcionales y se integre progresivamente al currículo de la carrera.

IMPACTO CUANTITATIVO DE LA PROPUESTA

El impacto cuantitativo de la propuesta se refleja en la cantidad de estudiantes beneficiados, las horas de práctica generadas, la reducción de costos por uso de software de código abierto y la posibilidad de ampliar progresivamente el número de asignaturas participantes. Estos elementos permiten justificar la inversión desde una perspectiva académica y financiera.

En la fase piloto, se estima que el laboratorio puede beneficiar entre 30 y 50 estudiantes, generar entre 600 y 1,500 horas de práctica por período académico y ser utilizado en una o dos asignaturas. En la fase de expansión, el laboratorio podría beneficiar entre 100 y 250 estudiantes, generar entre 2,000 y 7,500 horas de práctica por período académico y ser utilizado en tres a cinco asignaturas. Estos valores demuestran que la propuesta tiene capacidad de crecimiento y que su impacto aumenta conforme se incorporan nuevos usuarios y espacios académicos.

IMPACTO CUALITATIVO DE LA PROPUESTA

El impacto cualitativo se relaciona con el fortalecimiento de la formación profesional de los estudiantes, la mejora de la empleabilidad, la actualización curricular y la incorporación de metodologías de aprendizaje práctico. Al interactuar con un ERP, los estudiantes no solo conocen una herramienta tecnológica, sino que comprenden la relación entre procesos empresariales, información, control, seguimiento y toma de decisiones.

La propuesta también contribuye al fortalecimiento curricular de la carrera de Informática Administrativa, debido a que incorpora una experiencia práctica alineada con las demandas actuales del entorno laboral. Asimismo, favorece la vinculación universidad-empresa al permitir que los casos académicos simulen situaciones similares a las que enfrentan las organizaciones, preparando a los estudiantes para comprender procesos comerciales, administrativos y tecnológicos de forma integrada.

CONCLUSIÓN DEL PRESUPUESTO

La implementación del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo es financieramente factible si se inicia con una fase piloto controlada, utilizando Odoo Community, infraestructura institucional disponible y personal técnico interno. Esta estrategia permite reducir costos de licenciamiento, aprovechar recursos existentes y validar el impacto académico de la propuesta antes de realizar inversiones mayores.

El análisis financiero evidencia que la propuesta no debe evaluarse únicamente por su costo inicial, sino también por los beneficios académicos, tecnológicos e institucionales que puede generar. Entre estos beneficios se encuentran el número de estudiantes beneficiados, las horas de práctica generadas, la reducción de costos frente a alternativas propietarias, la mejora de la empleabilidad, el fortalecimiento curricular, la innovación educativa y la vinculación con el

entorno empresarial.

En consecuencia, la propuesta presenta una relación favorable entre inversión y beneficio, especialmente bajo el Escenario A, donde el aprovechamiento de infraestructura institucional permite maximizar el retorno académico. En caso de requerir apoyo externo, se recomienda solicitar cotizaciones formales, comparar alternativas y priorizar aquellas que garanticen sostenibilidad, seguridad, documentación técnica y continuidad operativa del laboratorio.

6.9 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA.

Con el propósito de evidenciar la coherencia metodológica y la trazabilidad del proceso investigativo, se presenta la relación existente entre los principales resultados obtenidos durante la investigación y los componentes desarrollados en la propuesta de aplicabilidad. Esta concordancia permite demostrar que cada elemento incorporado en el laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo responde directamente a necesidades, hallazgos y oportunidades de mejora identificadas durante las diferentes etapas del estudio.

A diferencia de una relación exclusivamente estructurada por capítulos, la presente vinculación se construye a partir de los resultados generados por el diagnóstico, la valoración de aceptación tecnológica, las entrevistas realizadas y el análisis de los componentes pedagógicos, tecnológicos e institucionales. De esta manera, se evidencia que la propuesta no constituye una solución aislada, sino una respuesta fundamentada en los resultados empíricos y en los referentes teóricos que sustentan la investigación.

La tabla siguiente muestra la correspondencia entre los elementos analizados durante el estudio, los principales resultados obtenidos y los componentes específicos incorporados en la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, permitiendo visualizar la articulación entre el proceso investigativo y la solución planteada.

Tabla 40 Concordancia entre los elementos de la investigación y la propuesta de aplicabilidad

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III		Capítulo V	Capítulo VI		
Título de la investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Teorías/metodologías de sustento	Variables o categorías	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta	Objetivos de la propuesta
Diseño de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo para el fortalecimiento de competencias prácticas en Informática Administrativa en la UNAH Campus Cortés.	Proponer un plan de implementación de un laboratorio virtual académico basado en el ERP Odoo orientado al fortalecimiento de las competencias prácticas de los estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés, en coherencia con las necesidades formativas identificadas.	1. Diagnosticar las brechas de aprendizaje práctico relacionadas con el uso de ERP Odoo y los procesos empresariales integrados en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.	Teoría de competencias; aprendizaje experiencial de Kolb; enfoque mixto; alcance descriptivo-propositivo; diseño no experimental y transversal.	Brechas de aprendizaje práctico en ERP; formación práctica en sistemas empresariales; dominio de módulos ERP; comprensión de procesos integrados; experiencia práctica.	Estudiantes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.	Encuesta diagnóstica, cuestionario con escala Likert, análisis estadístico descriptivo y análisis de preguntas abiertas.	Se identificó una limitada disponibilidad de espacios de aprendizaje práctico y una experiencia reducida en el uso de sistemas ERP, evidenciándose una brecha entre la formación teórica y las competencias demandadas por el entorno profesional.	Plan de implementación de un laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo para el fortalecimiento de competencias prácticas en Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.	Diseñar la estructura funcional del laboratorio virtual académico, definiendo los procesos empresariales que serán simulados mediante el uso de ERP Odoo.

		2. Definir los componentes pedagógicos y tecnológicos del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo que apoyarán el aprendizaje práctico de los estudiantes de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés.	Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb; teoría de competencias; sistemas ERP; arquitectura modular de Odoo; aprendizaje activo y simulación empresarial.	Modelo pedagógico-tecnológico del laboratorio; componentes pedagógicos; componentes tecnológicos; módulos ERP; integración entre teoría y práctica.	Estudiantes de Informática Administrativa y fuentes documentales relacionadas con ERP Odoo y aprendizaje experiencial.	Análisis documental, matriz de aplicación del modelo de Kolb, matriz de módulos y procesos de Odoo, encuesta diagnóstica y síntesis temática.	La integración del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb con las funcionalidades modulares de Odoo constituye una alternativa pertinente para transformar contenidos teóricos en experiencias prácticas y desarrollar competencias vinculadas con procesos empresariales integrados.		Definir los módulos ERP que serán considerados en la fase inicial del laboratorio, priorizando ventas, compras, inventario, facturación básica, CRM y administración general.
--	--	--	--	---	--	---	---	--	---

		3. Formular los lineamientos operativos que se incorporarán en la propuesta del laboratorio virtual académico para su futura puesta en marcha y administración en la UNAH Campus Cortés.	Gestión de Tecnologías de la Información; arquitectura modular de sistemas ERP; aprendizaje experiencial; gestión de usuarios, seguridad, soporte y continuidad operativa.	Diseño funcional y operativo del laboratorio; lineamientos operativos; roles y responsabilidades; gestión de usuarios; seguridad; soporte y mantenimiento.	Docentes de la carrera de Informática Administrativa y empleadores del sector productivo.	Entrevistas semiestructuradas, análisis de contenido temático, matrices de roles, flujos de acceso y administración.	Los lineamientos funcionales y operativos definidos proporcionan una base viable, flexible y escalable para la futura implementación del laboratorio, mediante la definición de responsabilidades, procedimientos, controles de acceso, soporte y administración.	Establecer el modelo operativo del laboratorio virtual, especificando los roles y responsabilidades de la jefatura de carrera, docentes, estudiantes, administrador técnico y área tecnológica institucional.
--	--	--	--	--	---	--	---	---

		4. Analizar la valoración que docentes de la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés y empleadores del sector realizan sobre el potencial del laboratorio virtual académico propuesto para fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes.	Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM); teoría de adopción tecnológica; teoría de competencias; pertinencia curricular y vinculación universidad-empresa.	Aceptación tecnológica; utilidad percibida; facilidad de uso percibida; actitud hacia el uso; intención de uso; pertinencia formativa y profesional.	Estudiantes, docentes de Informática Administrativa y empleadores del sector productivo.	Encuesta de aceptación basada en TAM, entrevistas semiestructuradas, estadística descriptiva, análisis de contenido y triangulación de resultados.	La propuesta presenta niveles favorables de utilidad, facilidad de uso, actitud e intención de uso. Los docentes y empleadores reconocen su pertinencia para fortalecer competencias prácticas y aproximar la formación académica a las exigencias del entorno laboral.		Diseñar mecanismos de seguimiento, control y evaluación que permitan monitorear el uso, desempeño, aceptación, seguridad y mejora continua del laboratorio virtual académico.
--	--	---	---	--	--	--	---	--	---

		5. Formular las estrategias de sostenibilidad y escalabilidad que deben considerarse en la propuesta del laboratorio virtual académico en la UNAH Campus Cortés para favorecer su continuidad, actualización y mejora continua a mediano plazo.	Modelo de Aceptación Tecnológica; Gestión de Tecnologías de la Información; mejora continua; sostenibilidad académica y tecnológica; escalabilidad funcional.	Pertinencia y viabilidad del laboratorio; sostenibilidad académica; sostenibilidad tecnológica; escalabilidad; disponibilidad de recursos; actualización y mejora continua.	Estudiantes, docentes, autoridades académicas y empleadores vinculados con el uso potencial del laboratorio.	Encuesta TAM, entrevistas semiestructuradas, análisis de contenido, triangulación de resultados y matrices de sostenibilidad y escalabilidad.	La sostenibilidad y escalabilidad requieren apoyo institucional, asignación clara de responsabilidades, capacitación continua, mantenimiento, actualización tecnológica, evaluación periódica e incorporación gradual de módulos, asignaturas y usuarios.	Definir estrategias de sostenibilidad y escalabilidad que favorezcan la continuidad, actualización y evolución progresiva del laboratorio virtual dentro de la carrera de Informática Administrativa.
--	--	---	---	---	--	---	---	---

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta la relación entre los principales resultados obtenidos durante el proceso de investigación y los componentes incorporados en la propuesta de aplicabilidad. Esta vinculación permite evidenciar que el diseño del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo responde directamente a las necesidades identificadas en el diagnóstico, los fundamentos teóricos, los hallazgos empíricos y las conclusiones derivadas del estudio.

La tabla evidencia la coherencia existente entre los resultados obtenidos durante la investigación y los elementos desarrollados dentro de la propuesta de aplicabilidad. Cada componente del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo se encuentra vinculado con necesidades, hallazgos o condiciones identificadas mediante el diagnóstico, la valoración de aceptación tecnológica, las entrevistas realizadas y el análisis de los componentes pedagógicos, tecnológicos e institucionales.

Esta relación permite demostrar que la propuesta no surge de manera aislada, sino que constituye una respuesta estructurada a los problemas y oportunidades identificados durante el desarrollo de la investigación. Asimismo, la concordancia entre los hallazgos y los componentes de la propuesta fortalece la validez de la aplicabilidad planteada y evidencia la integración entre los diferentes capítulos del trabajo final de graduación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alegre, O., & Kwan, L. (2020). Formación basada en competencias en la Educación Superior. Algunas consideraciones conceptuales. *Revista Científico-Pedagógica Kuaapy Ayvu*. Obtenido de <https://inaes.edu.py/wp-content/uploads/2023/10/K1105-Alegre-y-Kwan-Formacion-Basada-en-Competencias-en-la-Educacion-Superior.pdf>
- Baldwin, T. T., & Ford, k. (1988). Transfer of training: A review and directions for future research. *Personnel Psychology*.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). Higher education digital transformation in Latin America and the Caribbean. *HOLONIQ*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/en/higher-education-digital-transformation-latin-america-and-caribbean>
- Banco Mundial. (2021). *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. Washington DC: Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2022). *Diagnóstico del capital humano en Honduras*. Obtenido de World Bank: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/693201581006292650/pdf/Jobs-Diagnostic-Honduras.pdf>
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university*. Maidenhead: McGraw-Hill Education. Obtenido de https://cetl.ppu.edu/sites/default/files/publications/-John_Biggs_and_Catherine_Tang_Teaching_for_Quali-BookFiorg-.pdf
- Cabero Almenara, J. (2018). *Aceptación del Modelo Tecnológico en la enseñanza superior*. Revista de Investigación Educativa.
- Cáceres González, P. A. (s.f.). *Guía para la creación de laboratorios virtuales*. Valencia, España: Universitat Politècnica de València.
- Candia López, J. C. (2023). Competencias digitales en la educación superior. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 1548–1563. doi:10.33996/revistahorizontes.v7i29.612
- Cano Reyes, J. M. (2020). *Análisis e implementación del Sistema de Planificación de Recursos Empresariales ERP Odoo empleando una metodología ágil de desarrollo de software, mediante el caso de estudio de Control Escolar del Centro de Enseñanzas del LANIA*. Martínez de la Torre, Veracruz, México: Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torr.
- CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). *Trayectorias de inclusión en la educación superior en América Latina y el Caribe en el contexto de la pandemia*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/f221aa4c-8df5-439f-aaa4-f4b1bb5c0e82/content>

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. (2011). Aporte del sistema educativo a la reducción de las brechas digitales. *Aporte del sistema educativo a la reducción de las brechas digitales*. Santiago de Chile, Chile, Chile: CEPAL.
- Congreso Nacional de la República de Honduras. (2017). *Código Penal de Honduras (Decreto 130-2017)*. Tegucigalpa.
- Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 297–334.
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 319-340.
- Díaz Barriga, A. (2011). *Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula*. Revista Iberoamericana de Educación Superior. Obtenido de <https://biblat.unam.mx/hevila/Revistaiberoamericanadeeducacionsuperior/2011/vol2/no5/1.pdf>
- Everman, J., & Jewer, J. (2016). Enhancing learning outcomes through experiential learning: Using open-source systems to teach enterprise systems and business process management. Obtenido de <https://joerg.evermann.ca/docs/JewerEvermann2016.pdf>.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Flick, U. (2014). *An introduction to qualitative research*. London: Sage.
- Gobierno de la República de Honduras. (2010). *Plan de Nación y Visión de País 2010–2038*.
- Gómez Pawelek, J. (s.f.). *El aprendizaje experiencial*. Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Psicología.
- Harrast, S., Hayes, G., & McGilsky, D. (2014). Integrating an ERP System into the BSBA Curriculum at Central Michigan University: The School of Accounting Experience. *International Journal for Quality and Productivity Management*.
- Hepner, M., & Dickson, W. (2013). The value of ERP curriculum integration: Perspectives from the research. *Journal of Information Systems Education*.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Inter-American Development Bank. (2021). *Higher education digital transformation in Latin America and the Caribbean*. Washington, DC: Inter-American Development Bank. Obtenido de <https://publications.iadb.org/en/higher-education-digital-transformation-latin-america-and-caribbean>

- Inter-American Development Bank. (2026). *Education*. Obtenido de Inter-American Development Bank: <https://www.iadb.org/en/blog/education>
- ISACA. (s.f.). *COBIT 2019: Introducción y metodología para el gobierno de TI*. Obtenido de <https://www.isaca.org/resources/cobit>
- King, W., & He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information & Management*.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall. Obtenido de <https://learningfromexperience.com/downloads/research-library/experiential-learning-theory.pdf>
- Méndez Puenayán, B. G. (2024). Ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb en la enseñanza de física. *Ecos de la Academia*, 93–104.
- Morales Castro, C., Zozaya Salas, R. G., Rojo Lopez, A., & Torres Balcazar, A. (2015). Laboratorios virtuales como alternativa para el desarrollo de competencias profesionales. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*.
- Noe, R. (2017). *Employee Training and Development*. EE. UU.: McGraw-Hill Education. Obtenido de <https://www.mheducation.com/unitas/highered/changes/noe-employee-training-development-8e.pdf>
- Noroña, A., & Janeth, C. (2019). Impacto de herramienta Open Source Odoo ERP en la educación superior. Caso Instituto Tecnológico Superior Guayaquil. *Universidad y Sociedad*, 200-205.
- O'Toole, K. (2007). Assessment in experiential learning: The case of a public policy internship. *Education Research and Perspectives*.
- Odoo ERP Management Software. (2023). <https://www.odoo.com/>. Obtenido de <https://www.odoo.com/>: <https://www.odoo.com>
- OECD. (2021). *OECD Skills Outlook 2021: Learning for Life*. Paris: OECD. Obtenido de https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/06/oecd-skills-outlook-2021_6f4da936/0ae365b4-en.pdf
- Oltra Badenes, R. F. (s.f.). *Sistemas ERP (Enterprise Resources Planning)*. Valencia, España: Universitat Politècnica de València.
- Organización Internacional de Normalización. (2019). *ISO/IEC 27701:2019. Security techniques — Extension to ISO/IEC 27001 and ISO/IEC 27002 for privacy information management — Requirements and guidelines*. ISO. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/71670.html>
- Organización Internacional de Normalización. (2022). *ISO/IEC 27001:2022. Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/27001>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019). *OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019*.

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019). *Perspectivas de las competencias de la OCDE 2019: Prosperar en un mundo digital*. Obtenido de OECD: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/05/oecd-skills-outlook-2019_c8896fe0/df80bc12-en.pdf
- Osinuga, I., Adegoke, J., Balogun, O., & Aladeselu, A. (2022). Impact of digital technologies upon teaching and learning in higher education in Latin America. *Education and Information Technologies*, 10927-10951.
- Presidencia de la República de Honduras. (2020). *Reglamento sobre Gobierno Electrónico (Decreto Ejecutivo PCM-086-2020)*. Diario Oficial La Gaceta o Gobierno de Honduras. Obtenido de <https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/PCM-086-2020.pdf>
- Ramachandran, N., & Thangamani, G. (2020). Factors for implementation of ERP in higher education: A literature review. *AIMS International Journal of Management*.
- Ruiz Gonzales, M., & Bodes Bas, A. (2025). Simulación empresarial: Una herramienta clave para la formación en ciencias administrativas, de negocios y económicas. *Diálogos Educativos*, 234-278. Obtenido de <https://zenodo.org/records/15459258>
- Sánchez Arenas, O., Valdés Beconco, Y., & Velasteguí López, E. (2019). Propuesta integradora de un sistema ERP para la Facultad de Turismo de la Universidad de la Habana. *Ciencia Digital*, 410-423. Obtenido de <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/303/759>
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. (W. E. Forum, Ed.) Ginebra: World Economic Forum. Obtenido de <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab>
- Sharma, R., & Singh, P. (2021). ERP systems in education: Key challenges and implementation issues. *International Journal for Innovative Research in Technology*.
- Siemens, G. (2025). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. Obtenido de https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
- Šumak, B., Heričko, M., & Pušnik, M. (2011). A meta-analysis of e-learning technology acceptance: The role of user types and e-learning technology types. *Computers in Human Behavior*.
- Tobon, S. (2008). *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. ECOE. Obtenido de https://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/3491/1/Formaci%C3%B3n_basada_competencias.pdf
- UNAH Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2006). *Política de Tecnologías de la Información y Comunicación de la UNAH*. UNAH. Obtenido de UNAH: <https://www.calameo.com/read/00007904498169f744861>

- UNAH Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2024). *Plan Estratégico Institucional (PEI) 2024-2027*. Obtenido de UNAH: <https://www.unah.edu.hn/dmsdocument/16816-plan-estrategico-unah-2024-2027-pdf>
- UNESCO. (2021). *Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/>
- UNESCO IESALC, & UNESCO ICHEI. (2024). *Transforming the digital landscape of higher education in Latin America and the Caribbean*. Obtenido de UNESCO: <https://es.ichei.org/Uploads/Download/2024-05-29/66568e948f03e.pdf>
- Unión Europea. (2016). *Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos*. Diario Oficial de la Unión Europea. Obtenido de <https://www.legislation.gov.uk/eur/2016/679/contents?view=plain#>
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 425-478.
- World Economic Forum. (2025). *The Future of Jobs Report 2025*. Geneva: World Economic Forum. Obtenido de https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf

ANEXOS

Los anexos incluyen tanto instrumentos metodológicos utilizados para la recolección de información, como instrumentos temáticos orientados a la estructuración preliminar de la propuesta del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo.

SECCIÓN 1: INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

ANEXO 1 ENCUESTA DIAGNÓSTICA A ESTUDIANTES



MAESTRÍA EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL ACADÉMICO BASADO EN ERP ODOO PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS PRÁCTICAS EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA EN LA UNAH CAMPUS CORTÉS

ENCUESTA DIAGNÓSTICA A ESTUDIANTES

Objetivo: Identificar las brechas de aprendizaje práctico relacionadas con el uso de sistemas ERP y la comprensión de procesos empresariales integrados durante la formación académica.

Contexto: Esta encuesta diagnóstica recopila información sobre la exposición de los estudiantes a herramientas empresariales, su experiencia con sistemas ERP y su percepción sobre la preparación que brinda la carrera para el uso de estas tecnologías en el ámbito profesional.

Duración: El tiempo estimado para responder esta encuesta es de **5 a 8 minutos**. Se solicita leer cuidadosamente cada pregunta y responder de acuerdo con su experiencia y percepción personal.

Confidencialidad: La información proporcionada será confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y de investigación. Las respuestas serán analizadas de forma general, sin identificar a los participantes.

Beneficios y riesgos: La participación en esta encuesta no implica riesgos significativos. Su principal beneficio es contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con el uso de sistemas ERP y laboratorios virtuales académicos.

Consentimiento informado: La participación en esta encuesta es voluntaria. Al responderla, el participante acepta participar en el estudio, habiendo sido informado sobre su propósito, la confidencialidad de la información y su derecho a retirarse en cualquier momento.

Instrucciones para el participante

A continuación, se presentan una serie de preguntas relacionadas con su experiencia académica y su percepción sobre el uso de sistemas ERP en la formación universitaria. Por favor responda con sinceridad. La información será utilizada únicamente con fines académicos y de investigación.

Sección A. Datos generales

1. Año o nivel académico que cursa actualmente en la carrera.
 - ☐ Nivel inicial (1.º – 2.º año)
 - ☐ Nivel intermedio (3.º – 4.º año)
 - ☐ Nivel avanzado (5.º año o superior)
2. Rango de edad:
 - ☐ Menor de 20 años
 - ☐ 20 – 40 años
 - ☐ 25 – 29 años
 - ☐ 30 años o mas
3. Género:
 - ☐ Femenino
 - ☐ Masculino
 - ☐ Prefiero no responder
4. ¿Ha cursado asignaturas relacionadas con sistemas o gestión empresariales?
 - ☐ Sí
 - ☐ No
5. ¿Ha escuchado previamente sobre los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning)?
 - ☐ Sí
 - ☐ No
6. ¿Ha utilizado alguna vez un sistema ERP durante su formación académica?
 - ☐ Sí

☐ No

7. En caso afirmativo, indique en qué contexto lo utilizó:

- ☐ Prácticas académicas
- ☐ Simulación empresarial
- ☐ Proyecto de clase
- ☐ Otro

Sección B. Experiencia en aprendizaje práctico

Para las siguientes afirmaciones utilice la siguiente escala:

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
Durante mi formación universitaria he tenido oportunidades de practicar procesos empresariales mediante herramientas tecnológicas.					
Comprendo cómo se integran los diferentes procesos de una empresa (ventas, inventarios, contabilidad, recursos humanos, entre otros).					
Considero que mi formación académica me ha preparado adecuadamente para comprender el funcionamiento de los sistemas empresariales.					
Me siento preparado para utilizar sistemas ERP en el ámbito laboral.					
La carrera debería incluir más actividades prácticas relacionadas con la gestión empresarial y el uso de herramientas tecnológicas.					
El uso de simulaciones empresariales o laboratorios virtuales podría mejorar significativamente mi aprendizaje práctico.					

Las actividades prácticas realizadas durante la carrera me han ayudado a relacionar los contenidos teóricos con situaciones reales de las empresas.					
En las asignaturas de la carrera se realizan actividades prácticas utilizando sistemas ERP o software de gestión empresarial similares a los que emplean las organizaciones.					

ANEXO 2 ENCUESTA BASADA EN EL MODELO DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA (TAM)



MAESTRÍA EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL ACADÉMICO BASADO EN ERP ODOO PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS PRÁCTICAS EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA EN LA UNAH CAMPUS CORTÉS

ENCUESTA BASADA EN EL MODELO DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA (TAM)

Objetivo: Evaluar la aceptación del laboratorio virtual basado en ERP Odoo por parte de los estudiantes.

Contexto: Esta encuesta recopila información sobre la aceptación de un laboratorio virtual basado en ERP Odoo por parte de los estudiantes, considerando su utilidad percibida, facilidad de uso, actitud hacia el uso e intención de uso.

Duración: El tiempo estimado para responder esta encuesta es de 5 a 8 minutos.

Confidencialidad: La información proporcionada será confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y de investigación. Las respuestas serán analizadas de forma general, sin identificar a los participantes.

Beneficios y riesgos: La participación en esta encuesta no implica riesgos significativos. Su principal beneficio es contribuir al análisis y mejoramiento del uso de tecnologías educativas basadas en ERP.

Consentimiento informado: La participación en esta encuesta es voluntaria. Al responderla, el participante acepta participar en el estudio, habiendo sido informado sobre su propósito, la confidencialidad de la información y su derecho a retirarse en cualquier momento.

Datos generales del participante

A continuación, marque la opción que corresponda en cada caso según su situación actual.

1. Nivel académico que cursa actualmente en la carrera:

- ☐ Nivel inicial (1.º – 2.º año)
- ☐ Nivel intermedio (3.º – 4.º año)
- ☐ Nivel Avanzado (5.º año o superior)

2. Rango de edad:

- ☐ Menor de 20 años
- ☐ 20 – 24 años
- ☐ 25 – 29 años
- ☐ 30 años o más

3. Género:

- ☐ Femenino
- ☐ Masculino
- ☐ Prefiero no responder

4. ¿Ha utilizado previamente algún sistema ERP (por ejemplo, Odoo, SAP, Oracle, entre otros)?

- ☐ Sí
- ☐ No

5. (Si respondió “Sí” en la pregunta anterior) ¿Cuál(es) sistema(s) ERP ha utilizado?

- ☐ Odoo
- ☐ SAP
- ☐ Oracle
- ☐ Otro

6. Nivel de experiencia en el uso de sistemas ERP:

- ☐ Ninguna
- ☐ Básica
- ☐ Intermedia
- ☐ Avanzada

7. ¿Ha recibido formación académica formal en el uso de sistemas ERP durante su carrera?

- ☐ Sí
☐ No

Instrucciones

A continuación, se presentan una serie de afirmaciones relacionadas con el posible uso de un laboratorio virtual basado en ERP Odoo en la carrera. Indique su nivel de acuerdo utilizando la siguiente escala:

- 1 = Totalmente en desacuerdo
2 = En desacuerdo
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4 = De acuerdo
5 = Totalmente de acuerdo

Dimensión 1. Utilidad percibida

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
El laboratorio virtual basado en ERP Odoo contribuiría a mejorar mi comprensión de los procesos empresariales integrados.					
El uso del laboratorio virtual ERP fortalecería el desarrollo de habilidades prácticas relacionadas con la gestión empresarial.					
La implementación del laboratorio virtual ERP mejoraría mi preparación para desempeñarme en el entorno laboral.					
El uso del laboratorio virtual facilitaría la aplicación práctica de los conocimientos teóricos adquiridos en la carrera.					
El laboratorio virtual ERP aportaría valor a mi formación académica en Informática Administrativa.					

Dimensión 2. Facilidad de uso percibida

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
Considero que aprender a utilizar el laboratorio virtual basado en ERP Odoo sería sencillo para mí.					
La interacción con el laboratorio virtual ERP sería clara y comprensible.					
Podría utilizar el laboratorio virtual ERP sin dificultad significativa, con una orientación básica.					
El uso del laboratorio virtual ERP sería fácil de integrar en mis actividades académicas.					
Con el acompañamiento adecuado, el manejo del sistema ERP resultaría accesible para los estudiantes.					

Dimensión 3. Actitud hacia el uso

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
Considero que la incorporación de un laboratorio virtual basado en ERP Odoo es una estrategia pertinente para la carrera.					
El uso de sistemas ERP enriquecería el proceso de enseñanza-aprendizaje.					
Me sentiría motivado(a) a utilizar el laboratorio virtual ERP en mis asignaturas.					
Considero importante incluir herramientas ERP como parte de la formación académica universitaria.					
La implementación del laboratorio virtual ERP representa una innovación valiosa en el proceso educativo.					

Dimensión 4. Intención de uso

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
Utilizaría el laboratorio virtual ERP si estuviera disponible en la carrera.					
Participaría activamente en actividades académicas que requieran el uso del sistema ERP.					
Estaría dispuesto(a) a invertir tiempo adicional para aprender a utilizar el laboratorio virtual ERP.					
Continuaría utilizando sistemas ERP como parte de mi desarrollo profesional futuro.					
Recomendaría el uso del laboratorio virtual ERP a otros estudiantes de la carrera.					



MAESTRÍA EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

DISEÑO DE UN LABORATORIO VIRTUAL ACADÉMICO BASADO EN ERP ODOO PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS PRÁCTICAS EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA EN LA UNAH CAMPUS CORTÉS

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Objetivo: Analizar la pertinencia, viabilidad y relevancia de implementar un laboratorio virtual basado en ERP Odoos para fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes.

Contexto: La presente entrevista se desarrolla en el marco de una investigación académica orientada a proponer la implementación de un laboratorio virtual basado en ERP Odoos en la carrera de Informática Administrativa de la UNAH Campus Cortés. Su finalidad es conocer la opinión de actores clave (docentes y empleadores) sobre la formación práctica de los estudiantes, la pertinencia de incorporar sistemas ERP en el proceso formativo y las condiciones necesarias para su implementación.

Duración: La duración estimada de la entrevista es de 15 a 20 minutos.

Confidencialidad: La información proporcionada será tratada con confidencialidad y utilizada únicamente con fines académicos y de investigación. Las respuestas serán analizadas sin identificar individualmente a los participantes.

Beneficios y riesgos: La participación en esta entrevista no implica riesgos significativos. Su principal beneficio es contribuir al análisis de una propuesta académica orientada al fortalecimiento de competencias prácticas mediante el uso de un laboratorio virtual basado en ERP.

Consentimiento informado: He sido informado(a) sobre el propósito de esta entrevista, el uso académico de la información proporcionada, el tratamiento confidencial de mis respuestas y mi derecho a retirarme en cualquier momento, sin ninguna consecuencia. En señal de conformidad.

Acepto participar: Sí ____ No ____

Nombre del entrevistado(a): _____

Firma: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Datos de caracterización del entrevistado

A continuación, se solicita completar la siguiente información general, con el propósito de contextualizar la experiencia y perfil del participante dentro del estudio.

Cargo o rol que desempeña: _____

Institución u organización: _____

Sector al que pertenece:

☐ Académico

☐ Empresarial

☐ Público

☐ Otro: _____

Años de experiencia profesional:

☐ Menos de 2 años

☐ 2 – 5 años

☐ 6 – 10 años

☐ Más de 10 años

Área de especialidad o desempeño: _____

Relación con el uso de sistemas ERP:

☐ Usuario

☐ Docente

☐ Consultor

☐ No tiene experiencia directa

Eje 1. Competencias profesionales

1. Desde su experiencia, ¿cuáles son las competencias prácticas más importantes que deben desarrollar los estudiantes de Informática Administrativa?
2. ¿Podría mencionar ejemplos concretos de dichas competencias en el entorno laboral?
3. ¿Qué tan relevante considera el dominio de sistemas ERP dentro de estas competencias?

Eje 2. Brecha entre formación académica y mercado laboral

4. ¿Cómo describiría la relación entre la formación académica actual y las exigencias del mercado laboral?
5. ¿Qué brechas identifica en la preparación práctica de los estudiantes?
6. ¿En qué áreas considera que los egresados presentan mayores debilidades?

Eje 3. Pertinencia del laboratorio virtual ERP

7. ¿Cuál es su valoración sobre la implementación de un laboratorio virtual basado en ERP Odoo en la carrera?
8. ¿Qué beneficios potenciales identifica en esta propuesta?
9. ¿Qué limitaciones o desafíos podrían presentarse?

Eje 4. Viabilidad institucional

10. ¿Qué condiciones institucionales son necesarias para implementar este laboratorio?
11. ¿Qué recursos tecnológicos y humanos considera indispensables?
12. ¿Qué rol deberían desempeñar los docentes en este entorno?
13. ¿Qué recomendaciones daría para asegurar su sostenibilidad?

Cierre

1. ¿Desea agregar algún comentario adicional sobre la implementación de un laboratorio virtual ERP en la formación universitaria?

SECCIÓN 2: INSTRUMENTOS TEMÁTICOS

ANEXO 4 MATRIZ DE APLICACIÓN DEL MODELO DE APRENDIZAJE EXPERIENCIAL DE KOLB

PROPÓSITO

La presente matriz tiene como finalidad estructurar las actividades de aprendizaje del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo, en función de las etapas del modelo de aprendizaje experiencial de Kolb. Permite organizar el proceso formativo de manera secuencial, promoviendo el desarrollo de competencias prácticas mediante la experiencia, la reflexión, la conceptualización y la experimentación.

Su aplicación es de carácter preliminar y será ajustada con base en los resultados obtenidos en el diagnóstico de la investigación.

RELACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN

Esta matriz se vincula con el objetivo de fortalecer las competencias prácticas en los estudiantes, proporcionando una base pedagógica para el diseño del laboratorio virtual académico.

Etapas de Kolb	Descripción de la etapa	Actividad en el laboratorio ERP Odoo	Rol del estudiante	Competencia desarrollada
Experiencia concreta	Interacción directa con el sistema	Uso inicial de módulos (ventas, inventario)	Ejecuta tareas en el sistema	Aplicación práctica de procesos
Observación reflexiva	Análisis de la experiencia	Revisión de resultados y reportes	Analiza información	Interpretación de datos
Conceptualización abstracta	Relación teoría-práctica	Vinculación con contenidos académicos	Comprende el proceso	Integración de conocimientos
Experimentación activa	Aplicación en nuevos escenarios	Resolución de casos prácticos	Toma decisiones	Resolución de problemas

ANEXO 5 MATRIZ DE MÓDULOS Y PROCESOS DEL ERP ODOO

PROPÓSITO

Esta matriz tiene como propósito identificar los módulos del sistema ERP OdoO que serán considerados en el laboratorio virtual académico, así como los procesos empresariales asociados a cada uno. Permite estructurar el entorno tecnológico en función de actividades prácticas orientadas al desarrollo de competencias en los estudiantes.

Su contenido representa una configuración preliminar que será ajustada conforme a los resultados obtenidos en la investigación.

RELACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN

La matriz de módulos y procesos permite definir la estructura tecnológica del laboratorio virtual, asegurando la integración de diferentes áreas funcionales del entorno empresarial.

Módulo ERP OdoO	Descripción del módulo	Proceso empresarial	Aplicación en el laboratorio	Competencia desarrollada
Ventas	Gestión de clientes y pedidos	Ciclo de ventas	Registro de órdenes de venta	Aplicación de procesos comerciales
Inventario	Control de existencias	Gestión de stock	Movimientos de inventario	Control operativo
Compras	Gestión de proveedores	Abastecimiento	Órdenes de compra	Gestión de proveedores
Contabilidad	Registro financiero	Control contable	Registro de transacciones	Análisis financiero
CRM	Gestión de relaciones con clientes	Seguimiento comercial	Gestión de oportunidades	Gestión comercial

ANEXO 6 GUÍA DE DISEÑO DEL LABORATORIO VIRTUAL ERP ODOO

PROPÓSITO

La presente guía tiene como propósito estructurar de manera preliminar los elementos pedagógicos y tecnológicos del laboratorio virtual académico basado en ERP Odoo. Integra los principios del aprendizaje experiencial de Kolb y las funcionalidades del sistema ERP, orientando el desarrollo de competencias prácticas en los estudiantes.

Su aplicación es de carácter referencial y será ajustada con base en los resultados obtenidos en la investigación.

RELACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN

Esta guía constituye un instrumento temático para la estructuración del laboratorio virtual, permitiendo integrar los componentes pedagógicos y tecnológicos de la propuesta.

Nº	Competencia a desarrollar	Etapas de Kolb	Módulo ERP Odoo	Proceso empresarial	Actividad práctica	Resultado esperado
1	Aplicación de procesos de ventas	Experiencia concreta	Ventas	Gestión de pedidos	Registro de órdenes	Comprensión del proceso
2	Análisis de información	Observación reflexiva	Inventario	Control de stock	Revisión de reportes	Interpretación de datos
3	Integración de procesos	Conceptualización abstracta	Contabilidad	Registro financiero	Relación teoría-práctica	Comprensión sistémica
4	Toma de decisiones	Experimentación activa	Compras	Abastecimiento	Simulación de compras	Resolución de problemas