

Estudio de casos reales como estrategia pedagógica para la asignatura Sistemas de Información del programa de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander.

Emily Angie Julieth Rincón Niño y Lizbeth Juliana Cely Cala

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniería Industrial

Director:

Carlos Adolfo Beltrán Castro

Magíster en Gestión de la Tecnología Educativa

Codirector:

Ginna Paola Castro Castaño

Magíster en Gestión de CTI y I+i

Universidad Industrial de Santander

Ingeniería Industrial

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

2026

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios por siempre mantenerme firme, también a mis padres y hermanos porque siempre me estuvieron apoyando en todos los sentidos, a mis tíos por ayudarme en temas de mi carrera profesional. Por otro lado, a aquellos amigos que me acompañaron en todo el camino, tanto en la carrera como personalmente mostrándome que las amistades sinceras sí existen. También a aquellos profesores que con su experiencia brindaron conocimientos y apoyo a este proyecto. Por último, le agradezco a mi compañera Juliana porque a pesar de todo lo que se iba presentando en el camino dimos lo mejor para llevar a cabo este proyecto y siempre estuvo ahí.

Emily Rincón Niño

A Dios, por sostenerme en los momentos difíciles, darme fortaleza y acompañarme en esta trayectoria.

A mi mami, mi mejor amiga y mi refugio, a mi papi, mi ejemplo de resiliencia; porque en su amor siempre encontré abrigo, cuidado y la certeza de que nunca estaba sola; por siempre creer en mí más de lo que yo lo hacía, y porque sé que es más fácil ser valiente cuando están a mi lado

A mi hermano, porque nunca importó cuán grande fuese la distancia, siempre estuvo para mí.

A mis nonitos, quienes me enseñaron lo que es el amor más puro e incondicional, de ese que abraza el alma y deja huellas imborrables.

A Cami, mi prima hermana, pero más hermana que prima.

A mi tía madrina, mi segunda mamá, quien siempre ha creído en mí, mi consejera y amiga.

A mi familia, amigos de la vida y de mi etapa universitaria, que siempre me escucharon y me brindaron un apoyo incondicional.

A mi compañera Emily, por compartir esta etapa conmigo, motivarme y hacerme reír incluso en los días malos.

A mí misma, por cada esfuerzo silencioso, cada madrugada de estudio y cada lagrима transformada en motivación, por cada silla vacía que deje en mi casa en los momentos importantes. por no rendirme, por creer en mí, y porque muchas veces imaginé este momento con los ojos brillando de ilusión

Una vez leí que somos un museo de todas las personas que han sido parte de nuestra vida, y me alegra saber que cada uno de ustedes son parte de quien soy ahora.

Infinitamente agradecida,

Juliana Cely.

Tabla de Contenido

1. Cumplimiento de objetivos	17
2. Generalidades de proyectos	19
2.1. Planteamiento del problema.....	19
2.2.Objetivo.....	21
2.2.2. Objetivos Específicos.....	21
3. Marco de Referencia	22
3.1 Marco de Antecedentes	22
3.1. Marco Teórico.....	24
3.1.1.Sistemas de Información en el contexto organizacional.....	24
3.2.1.1. Concepto de Sistema de Información (SI).	24
3.2.1.2 Tipos de Sistemas de Información relevantes para Ingeniería Industrial.	25
3.2.1.3. SI, procesos y transformación organizacional.	25
3.2.2. Brecha teórico–práctica y formación por competencias en Ingeniería Industrial.....	26
3.2.2.1. Brecha teórico–práctica en formación profesional.	26
3.2.2.2. Transferencia del aprendizaje al entorno organizacional.....	26
3.2.2.3. Competencias asociadas a Sistemas de Información en el ingeniero industrial.	27
3.2.3. Fundamentos pedagógicos de la estrategia: aprendizaje activo y contextualizado.	27
3.2.3.1. Aprendizaje significativo y construcción de conocimiento.	27

3.2.3.2. Neuroeducación como soporte del aprendizaje significativo.	28
3.2.3.3. Aprendizaje situado y experiencias auténticas.	28
3.2.3.4. Metodologías activas en educación superior (ABP/ABPr como marco general).	29
3.2.4. Método de casos y casos reales como estrategia pedagógica.	29
3.2.4.1. Concepto y elementos de un caso de calidad aplicable a SI.	29
3.2.4.2. Rol del docente y del estudiante en la metodología de casos.	30
3.2.4.3. Discusión guiada y reflexión como núcleo del aprendizaje con casos.	30
3.2.4.4. Evaluación auténtica en aprendizaje basado en casos (fundamento general).	31
3.2.5. Diseño de un banco de casos reales como recurso pedagógico	31
3.2.5.2. Criterios generales para selección de empresas y casos.	31
3.2.5.3. Estructura y requerimientos de documentos de un caso.	32
3.2.5.4. Consideraciones éticas y de confidencialidad.	32
3.2.6. Actividades lúdicas y gamificación como apoyo a metodologías activa.	33
3.2.6.1. Concepto de gamificación/actividades lúdicas en educación.	33
3.2.6.2. Gamificación y aprendizaje autorregulado.	33
3.2.6.3. Condiciones y limitaciones para su uso educativo.	34
4. Propuesta Metodológica.	34
4.1. Etapa 1: Investigación y recolección de información.	34
4.1.1. Diagnóstico interno.	35

4.1.2. Diagnóstico externo.	36
4.1.3. Revisión de literatura narrativa para definir los criterios de selección de empresas.	36
4.2. Etapa 2: Construcción del banco de casos y metodología.	37
4.2.1. Diseño del protocolo de construcción de casos.	37
4.2.2. Recolección de información empresarial.	37
4.3.1. Implementación piloto en el aula.	38
4.3.2. Evaluación y retroalimentación estudiantil.	38
4.3.3. Ajustes y documentación final.	39
5. Desarrollo Metodológico	39
5.1. Etapa 1: Investigación y recolección de información.	39
5.1.1. Diagnóstico Inicial.	39
5.1.2. Diagnóstico Interno.	39
5.1.2.1. Diagnóstico desde la perspectiva del docente.	40
5.1.2.2. Diagnóstico desde la perspectiva del alumno.	43
5.1.2.1.1. Construcción del Instrumento de Encuesta.	43
5.1.2.1.2. Análisis Descriptivo de los Resultados Obtenidos en el Diagnóstico Según la perspectiva de los Estudiantes	45
5.1.2.3. Diagnóstico Externo.	53
5.1.2.3.1 Diagnóstico Externo Nacional.	54

5.1.2.3.2. <i>Diagnóstico Externo Internacional</i>	55
5.1.3. Diseño metodológico inicial	57
5.1.3.1. Revisión de literatura narrativa para definir criterios de selección.....	57
5.1.3.2. Protocolo de recolección y selección de empresas.	59
5.2. Etapa 2: creación de casos y metodología.	61
5.2.1. diseño del protocolo de construcción de casos	61
5.2.1.1. Estructura del caso de estudio.....	61
5.2.1.2. Notas de enseñanza.	62
5.2.1.3. Lineamientos de uso.	63
5.2.2. recolección de la información empresarial y elaboración de los casos	64
5.2.3. Caracterización del banco de casos construido	66
5.3. Etapa 3: Validación pedagógica y formulación de mejoras.....	68
5.3.1. Logística de implementación y distribución de los casos	68
5.3.2. Dinámica operativa de las sesiones.....	71
5.3.2.1 Sesión 1: Comprensión inicial de una situación empresarial.....	71
5.3.2.2. Sesión 2: Subasta de información.	72
5.3.2.3. Sesión 3: Ingeniería inversa.	73
5.3.2.4. Sesión 4: Validación final mediante comité de decisión.	74
6. Resultados de la implementación.....	75

6.1. Resultados implementación actividad Comprensión de una situación empresarial para un diagnóstico inicial	77
6.2. Subasta de información.....	78
6.3 Ingeniería inversa.....	81
6.4. implementación del comité de decisiones.....	83
6.5. Síntesis de hallazgos y mejoras derivadas de la implementación	85
6.5.1. Matriz de progresión de hallazgo.....	89
6.6. Análisis de Resultados Cuestionario Post-Intervención Estudiantes.....	90
6.7. Síntesis comparativa del proceso de implementación	97
6.8. Plan de mejora y sostenibilidad del banco de casos	99
6.8.1. organización, custodia e implementación	99
6.8.2. Acciones de mejora, actualización e indicadores de seguimiento	100
7. Conclusiones	102
8. Recomendaciones	106
Referencias Bibliográficas	108

Lista de Tablas

Tabla 1.....	17
Tabla 2.....	43
Tabla 3.....	54
Tabla 4.....	54
Tabla 5.....	55
Tabla 6.....	56
Tabla 7.....	58
Tabla 8.....	59
Tabla 9.....	61
Tabla 10.....	62
Tabla 11.....	63
Tabla 12.....	67
Tabla 13.....	70
Tabla 14.....	89
Tabla 15.....	98
Tabla 16.....	100

Lista de Figuras

Figura 1	45
Figura 2	46
Figura 3	47
Figura 4	47
Figura 5	49
Figura 6	49
Figura 7	50
Figura 8	51
Figura 9	52
Figura 10	53
Figura 11	75
Figura 12	90
Figura 13	91
Figura 14	92
Figura 15	92
Figura 16	93
Figura 17	94
Figura 18	95
Figura 19	95

Lista de Apéndices

Los apéndices se encuentran en la carpeta adjunta:

Apéndice A. Encuesta a Docentes.

Apéndice B. Encuesta a Estudiantes.

Apéndice C. Entrevista a Empresas/Consultores.

Apéndice D. Notas de enseñanza

Apéndice E. Lineamientos de uso

Apéndice F. Banco de casos

Apéndice G. Evidencia fotográfica

Apéndice H. Materiales de clase

Apéndice I. Diapositivas de clase

Apéndice J. Soluciones casos

Apéndice K. Encuesta

Apéndice L. Resultados encuesta postintervención

Glosario

Banco de casos: conjunto estructurado de casos reales diseñados con fines pedagógicos para favorecer el análisis, la discusión y la toma de decisiones en contextos educativos.

Caso de estudio: situación empresarial real o contextualizada que se analiza con el fin de identificar problemas, comprender procesos y proponer alternativas de solución.

Comité de decisión: actividad de validación final en la que los estudiantes sustentan y defienden una propuesta frente a un caso, argumentando su pertinencia técnica.

Diagnóstico inicial: instrumento y fase de exploración aplicada al inicio del proyecto para identificar percepciones, dificultades y brechas de aprendizaje de los estudiantes.

Estrategia pedagógica: conjunto planificado de actividades, recursos y orientaciones didácticas utilizadas para facilitar el aprendizaje y el logro de objetivos formativos.

Ingeniería Industrial: disciplina orientada al análisis, diseño, mejora e integración de sistemas organizacionales, procesos y recursos para optimizar su funcionamiento.

Interpretación de problemas: capacidad para comprender una situación organizacional, reconocer sus elementos relevantes y diferenciar entre síntomas, causas y problema central.

Postintervención: fase posterior a la implementación de la estrategia pedagógica en la que se recoge información para valorar la percepción de los estudiantes y los efectos de la experiencia.

Sistema de Información: conjunto de elementos interrelacionados que permiten recopilar, procesar, almacenar y distribuir información para apoyar la operación y la toma de decisiones en una organización.

Toma de decisiones: proceso de análisis y selección de una alternativa de acción a partir de la valoración de información, criterios y posibles consecuencias.

Resumen

Título: Estudio de casos reales como estrategia pedagógica para la asignatura Sistemas de Información del programa de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander.¹

Autor: Emily Angie Julieth Rincón Niño, Lizbeth Juliana Cely Cala²³

Palabras Clave: Sistemas de Información, estudio de casos, estrategia pedagógica, aprendizaje aplicado, ingeniería industrial

Descripción: La presente investigación aborda la brecha existente entre el componente teórico de la asignatura Sistemas de Información y la capacidad de los estudiantes para aplicar dichos contenidos en situaciones organizacionales cercanas al contexto empresarial. El objetivo general consistió en diseñar y validar un banco de casos reales como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje aplicado en estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander. Metodológicamente, el estudio se desarrolló en tres etapas: primero, se realizó un diagnóstico inicial mediante el análisis de la percepción estudiantil y actividades de aula orientadas a identificar dificultades en la interpretación de problemas organizacionales; segundo, se definieron criterios para la selección de empresas, se recolectó información mediante entrevistas semiestructuradas y revisión documental, y se construyó el banco de casos con su respectiva estrategia didáctica; tercero, se implementó y validó la secuencia en el aula y en el laboratorio GALEA, complementando el proceso con un cuestionario de postintervención. Los resultados evidenciaron que las principales dificultades no se limitaban al reconocimiento conceptual de los Sistemas de Información, sino a la delimitación de problemas, la organización de la información y la argumentación de decisiones en escenarios abiertos. Asimismo, la implementación permitió observar una progresión hacia formas de análisis más estructuradas, una mejor relación entre teoría y práctica y una valoración positiva de las actividades basadas en casos reales. Se concluye que el banco de casos constituye una estrategia pedagógica pertinente para favorecer un aprendizaje más activo, contextualizado y reflexivo, aunque su sostenibilidad requiere ajustes técnicos y metodológicos en futuras aplicaciones.

¹ Trabajo de Grado

² Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Carlos Adolfo Beltrán Castro, Magister en Gestión de la Tecnología Educativa. Codirector: Gina Paola Castro Castaño, Magister en Gestión de CTI y I+i

Abstract

Title: Study of real cases as a pedagogical strategy for the subject Information Systems of the industrial engineering program of the Industrial University of Santander.⁴

Author: Emily Angie Julieth Rincón Niño, Lizbeth Juliana Cely Cala.⁵⁶

Key Words: Information Systems, case study, pedagogical strategy, applied learning, industrial engineering

Description: This research addresses the gap between the theoretical component of the Information Systems course and students' ability to apply such content to organizational situations closer to real business contexts. The main objective was to design and validate a bank of real case studies as a pedagogical strategy to strengthen applied learning among Industrial Engineering students at Universidad Industrial de Santander. Methodologically, the study was developed in three stages. First, an initial diagnosis was conducted through the analysis of students' perceptions and classroom activities aimed at identifying difficulties in interpreting organizational problems. Second, criteria were established for company selection, information was collected through semi-structured interviews and document review, and the case bank was constructed together with its corresponding teaching strategy. Third, the sequence was implemented and validated both in the classroom and in the GALEA laboratory, and the process was complemented with a post-intervention questionnaire. The results showed that the main difficulties were not limited to the conceptual recognition of Information Systems, but were also related to problem delimitation, information organization, and decision justification in open-ended scenarios with incomplete information. Likewise, the implementation made it possible to observe a progression toward more structured forms of analysis, a better relationship between theory and practice, and a positive assessment of activities based on real cases. It is concluded that the case bank constitutes a relevant pedagogical strategy for promoting more active, contextualized, and reflective learning, although its sustainability requires technical and methodological adjustments in future applications.

⁴ Undergraduate Thesis

⁵ Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: Carlos Adolfo Beltrán Castro, Master in Educational Technology Management. Co-director: Ginna Paola Castro Castaño, Master's degree CTI Management and I+i

Introducción

En la actualidad, las organizaciones se desenvuelven en un entorno cada vez más cambiante e incierto, en el que los cambios ocurren de forma acelerada y requieren respuestas oportunas. En este contexto, la competitividad no se limita únicamente a disponer de información, sino que radica en la capacidad de interpretarla y utilizarla para la toma de decisiones efectivas. Las decisiones operativas adquieren mayor relevancia cuando se basan en análisis consistentes, lo cual es fundamental para la adaptabilidad organizacional según McKinsey & Company (2024). Por su parte, Gartner (2025) advierte que esta consistencia en el análisis es lo que permite a las empresas enfrentar las nuevas dinámicas y fluctuaciones del entorno. Por otra parte, el proceso de digitalización ha puesto en evidencia las limitaciones de aquellas organizaciones que aún operan bajo modelos tradicionales y con procesos poco integrados. La fragmentación de la información y la falta de conexión entre los sistemas dificultan una adecuada gestión de los recursos y una adecuada coordinación entre las distintas áreas de la empresa lo que impacta directamente en su eficiencia organizacional (O'Brien & Marakas, 2011).

Los Sistemas de Información (SI) son fundamentales en el entorno organizacional actual, ya que no sólo manejan la información, sino que además articulan los procesos internos y apoyan la toma de decisiones. Su implementación es debida principalmente, a la necesidad de integrar datos que anteriormente estaban dispersos y de organizar mejor los flujos de trabajo los cuales, sin un soporte tecnológico adecuado, tienden a volverse ineficientes. Gracias a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se facilita una planificación y un seguimiento mucho más eficaces de las actividades operativas de la organización (McKinsey & Company, 2024).

Con el apoyo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), los sistemas permiten planificar y controlar las actividades cotidianas, lo consiguen transformando datos brutos en indicadores de interés y ofreciendo análisis consultables casi en tiempo real. De este modo, las empresas pueden anticipar mejor los cambios del mercado y conservar su ventaja competitiva (Laudon & Laudon, 2016). Sin embargo, este mismo avance ha incrementado la complejidad de las soluciones tecnológicas, lo que ha impulsado el desarrollo de sistemas más flexibles, con mayor grado de automatización y que requieren profesionales con competencias técnicas más sólidas y actualizadas para gestionarlos de forma efectiva.

El contexto actual exige que los profesionales desarrollen y fortalezcan habilidades como el análisis e interpretación de datos, junto con la capacidad para enfrentar y resolver problemas en entornos organizacionales cada vez más complejos y dinámicos (ABET, s. f.). En este panorama, el ingeniero industrial juega un papel central, porque actúa como un puente entre los procesos operativos del día a día y las decisiones estratégicas de más alto nivel, lo hace mediante el uso de herramientas digitales que le permiten tener una visión más completa e integrada de toda la organización. Justamente por eso, el perfil del egresado del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander (UIS) pone especial énfasis en competencias relacionadas con el análisis profundo, la administración integral de sistemas organizacionales y la toma de decisiones con un enfoque claramente estratégico (UIS, 2020). No obstante, para afianzar realmente estas capacidades, es esencial impulsar entornos de aprendizaje práctico que permitan aplicar los conocimientos en situaciones reales o simuladas de manera efectiva.

Bae et al. (2022) señala que sigue existiendo una brecha notable entre lo que se enseña en la universidad y la realidad que se vive en el mundo laboral, esta desconexión, junto con los

desafíos de los nuevos entornos de aprendizaje destacados por Baltá-Salvador et al. (2021), dificulta que los estudiantes puedan aplicar efectivamente los conocimientos en contextos laborales y empresariales reales. Ante esta realidad, diversas investigaciones han respaldado el uso de estrategias pedagógicas activas que logren unir de manera más efectiva la teoría con la práctica. Partiendo del aprendizaje experiencial, el saber se fortalece a través de la vivencia directa, la reflexión sobre lo vivido, la abstracción conceptual y su posterior aplicación, lo que justifica el empleo de métodos como el análisis de casos prácticos para acercar al estudiante a procesos de toma de decisiones en entornos reales o muy cercanos a la realidad (Kolb, 2015).

En relación con lo anterior, se propone implementar un banco de casos prácticos obtenidos de empresas del área metropolitana de Bucaramanga para la asignatura Sistemas de Información del programa de Ingeniería Industrial de la UIS. Para evaluar la posible brecha teoría-práctica y orientar el diseño de la intervención, se planteó realizar una encuesta a estudiantes que cursan o han cursado la asignatura en los últimos 3 semestres, con el fin de sustentar la pertinencia del proyecto con evidencia, para lograr el alcance del proyecto el cual está orientado a diagnosticar la brecha, diseñar y construir un banco de casos reales como soporte pedagógico para la asignatura, implementarlo en el aula y validar su pertinencia pedagógica a partir de su aplicación.

1. Cumplimiento de objetivos***Tabla 1****Cumplimiento de objetivos*

Objetivo específico	Síntesis del cumplimiento	Etapas / apartado relacionado
Diagnosticar las brechas de aprendizaje entre lo teórico y lo práctico, así como las temáticas críticas en la asignatura Sistemas de Información, mediante el análisis de la percepción estudiantil.	Se cumplió mediante la aplicación y análisis del diagnóstico inicial, lo que permitió identificar una valoración positiva general de la asignatura, pero también una percepción de desequilibrio entre teoría y práctica, junto con la necesidad de incorporar más casos reales, actividades dinámicas y herramientas de aplicación empresarial.	5.1.1, 5.1.2. Etapas 1
Determinar los criterios de selección de empresas y los requerimientos de información e instrumentos de recolección necesarios para la construcción de los casos de estudio.	Se cumplió al establecer criterios para priorizar organizaciones con experiencias relevantes de uso o implementación de sistemas de información y al definir entrevistas semiestructuradas y revisión documental como principales fuentes para la recolección de información.	5.1.3 Etapas 1

Diseñar el banco de casos reales de implementación de sistemas de información, incluyendo estrategias didácticas y guía de aplicación para la asignatura.	Se cumplió mediante la construcción del banco de casos, la definición de su protocolo de elaboración, la estructuración de actividades pedagógicas asociadas y la formulación de orientaciones para su aplicación progresiva dentro de la asignatura.	5.2 Etapa 2
Validar la pertinencia pedagógica del banco de casos en el laboratorio GALEA y en el aula de clase.	Se cumplió a través de la implementación de la secuencia didáctica y de la validación final en el aula, donde se evidenció indicios de una progresión en la forma en que los estudiantes analizaron problemas, relacionaron teoría y práctica, y justificaron decisiones frente a situaciones empresariales.	5.3. Etapa 3
Formular mejoras técnicas y pedagógicas orientadas al ajuste y sostenibilidad del banco de casos.	Se cumple mediante la formulación de un plan de mejora técnica y pedagógica para la sostenibilidad del banco de casos, en el cual se definen acciones para que el proyecto perdure en el tiempo	5.3 Etapa 3; 6.5

2. Generalidades de proyectos

2.1. Planteamiento del problema

La Escuela de Estudios Industriales y Empresariales (EEIE) de la Universidad Industrial de Santander, a través de la asignatura Sistemas de Información, pretende que el estudiante identifique las necesidades de información existentes en una empresa y comprenda cómo satisfacerlas mediante la implementación de un sistema de información. De acuerdo con el sílabo el objetivo es construir una visión, tanto estratégica como práctica, donde la información sea entendida como un recurso clave para la toma de decisiones y para fortalecer la competitividad profesional (Universidad Industrial de Santander, 2023). Sin embargo, tanto por experiencia directa en el curso como por los comentarios de los estudiantes, se ha observado una dificultad recurrente: muchos tienen problemas para llevar los conceptos vistos en clase a situaciones organizacionales reales. Esto pone en evidencia una brecha importante entre el componente teórico y su aplicación práctica (Perkins & Salomon, 1992). Esta situación es relevante para la disciplina, porque la capacidad de analizar procesos, gestionar información y sustentar decisiones forma parte del campo de acción del ingeniero industrial y de su desempeño en entornos organizacionales (ACOFI, 2021).

La brecha se manifiesta, principalmente, cuando el estudiante reconoce conceptos y componentes de los SI, pero presenta limitaciones al momento de analizar necesidades reales de un proceso, formular requerimientos de información o justificar cómo un SI aporta valor en términos operativos y de gestión (Laudon & Laudon, 2016). Adicionalmente, la contextualización del aprendizaje se ve condicionada por la disponibilidad de ejemplos: con frecuencia se recurre a casos externos o de organizaciones grandes, lo cual puede dificultar que el estudiante identifique restricciones y condiciones propias del entorno regional como lo son, la cultura organizacional,

capacidades tecnológicas, recursos disponibles y madurez de procesos que influyen en la adopción y efectividad de los SI. En consecuencia, la asignatura puede percibirse como predominantemente teórica y con baja conexión con realidades cercanas, lo que afecta la motivación, la apropiación del conocimiento y su transferencia al contexto laboral (Jonassen et al., 2006).

Como requisito diagnóstico del proyecto, se propone caracterizar esta brecha mediante herramientas cuantitativas y cualitativas aplicadas a la asignatura, con el fin de evaluar con mayor claridad la situación actual y sustentar decisiones pedagógicas basadas en evidencia. En lo cuantitativo, se aplicará una encuesta a estudiantes que cursan o han cursado la materia para identificar temáticas críticas, nivel de dominio percibido y dificultades de aplicación; en lo cualitativo, se incorporarán entrevistas a docentes para comprender patrones observados en el aprendizaje, restricciones del curso y oportunidades de mejora. Este procedimiento no sólo permite describir el problema, sino que aporta metodológicamente una ruta replicable para orientar ajustes formativos en función de hallazgos verificables y no únicamente de percepciones.

A partir de lo anterior, el proyecto se orienta a fortalecer la integración entre conocimiento conceptual y aplicación mediante experiencias formativas contextualizadas, particularmente a partir de situaciones organizacionales del área metropolitana de Bucaramanga (Herrington & Oliver, 2000). Con ello, se busca que el estudiante comprenda la utilidad real de los SI, desarrolle habilidades para analizar y decidir con base en información y se aproxime a condiciones similares a las que enfrentará en su ejercicio profesional. Este enfoque cobra mayor relevancia en un entorno donde se reportan brechas de talento y habilidades digitales en Colombia (déficit proyectado de 112.000 profesionales TIC y solo 34,7% con habilidades básicas) (UNESCO, 2021; Fierro, 2025) además de tendencias de alta demanda en tecnología y gestión de proyectos (Gartner, 2025). A su vez, la orientación hacia casos locales favorece el vínculo universidad–entorno productivo al

aproximar la formación a problemáticas regionales y a condiciones reales de adopción tecnológica (Consejo Privado de Competitividad, 2022).

2.2. Objetivos

2.2.1. *Objetivo General.*

Construir un banco de casos reales de implementación de sistemas de información en empresas en el área metropolitana de Bucaramanga, como soporte pedagógico para la asignatura Sistemas de Información del programa Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander.

2.2.2. *Objetivos Específicos.*

Diagnosticar las brechas de aprendizaje entre teórico-práctico y temáticas críticas en la asignatura Sistemas de Información mediante el análisis de la percepción estudiantil.

Determinar los criterios de selección de empresas y los requerimientos de información e instrumentos de recolección necesarios para la construcción de los casos de estudio.

Diseñar el banco de casos reales de implementación de sistemas de información, incluyendo notas de enseñanza y lineamientos de uso.

Validar la pertinencia pedagógica del banco de casos en el laboratorio GALEA y en el aula de clase.

Formular mejoras técnicas y pedagógicas orientadas al ajuste y sostenibilidad del banco de casos.

3. Marco de Referencia

3.1 Marco de Antecedentes

El objetivo de la modalidad de proyecto de grado Práctica en Docencia dada por la EEIE de la UIS es que los estudiantes consoliden sus conocimientos profesionales a través de la creación de herramientas que mejoren el aprendizaje en las asignaturas del programa. A continuación, se describen 3 casos relacionados directamente con los objetivos planteados de este proyecto.

Serrano Gamboa y Peña Lozano (2025) tuvieron como objetivo proponer estrategias didácticas e innovadoras para la asignatura Formulación y Evaluación de Proyectos en Ingeniería Industrial (UIS), orientadas a fortalecer competencias en los estudiantes. Para ello, realizaron un diagnóstico mediante revisión del programa del curso y entrevistas y encuestas a docentes, expertos y estudiantes, identificando necesidades de mejora asociadas a la formación práctica y al desarrollo de habilidades blandas; este análisis se complementó con benchmarking en universidades nacionales e internacionales. A partir de ello, definieron e implementaron actividades basadas en estrategias activas, las cuales fueron evaluadas mediante encuestas y análisis estadístico, evidenciando resultados favorables en desempeño y alta aceptación, además de consolidar una guía para su réplica. En conclusión, el trabajo sostiene que la innovación didáctica es más efectiva cuando se fundamenta en diagnóstico, se contrasta con buenas prácticas externas y se documenta para su sostenibilidad. En relación con el proyecto propio, este antecedente aporta una ruta metodológica transferible para sustentar el diagnóstico con evidencia, seleccionar estrategias con referentes externos y convertir hallazgos en intervenciones aplicadas, evaluables y replicables en la asignatura objeto de estudio.

Vidal García y Blanco Herrera (2025) desarrollaron e implementaron una estrategia didáctica para la asignatura Sistemas de Información (Ingeniería Industrial, UIS), orientada a

fortalecer el aprendizaje y el desarrollo de competencias mediante la integración de herramientas digitales y actividades aplicadas mediante Power Platforms. Para sustentar la intervención, realizaron un diagnóstico con participación de estudiantes y docentes, complementado con revisión documental institucional, identificando brechas entre la importancia percibida y el nivel de desarrollo de competencias asociadas al uso de sistemas y datos en contextos organizacionales. La estrategia se implementó a través de recursos y actividades prácticas y se evaluó mediante encuestas y análisis de los proyectos desarrollados por los estudiantes, reportando una valoración ampliamente positiva sobre su utilidad para comprender mejor los contenidos del curso. En conclusión, el trabajo evidencia que una intervención didáctica apoyada en herramientas digitales y experiencias aplicadas puede fortalecer el aprendizaje y las competencias en la asignatura. En relación con el proyecto propio, este antecedente es especialmente pertinente por desarrollarse en la misma asignatura y mostrar un proceso documentado para cerrar la brecha entre lo conceptual y lo aplicado, sustentando cambios con diagnóstico, traduciéndolos en actividades prácticas y evaluando resultados con base en evidencia.

Castro Sánchez y Puerto Álvarez (2025) tuvieron como propósito desarrollar e implementar casos de estudio apoyados en técnicas de analítica de datos para fortalecer competencias en estudiantes de Ingeniería Industrial, aplicándolos en Logística Integral e Investigación de Mercados mediante el software Orange Data Mining y una estrategia organizada por fases. La intervención se desarrolló con datos sintéticos y simulaciones de situaciones del entorno empresarial, buscando que el estudiante abordara problemáticas contextualizadas y conectara los contenidos con decisiones basadas en datos; en ese sentido, la mayoría valoró que la estructura del caso facilitó relacionar conceptos teóricos con situaciones del entorno. En conclusión, el documento sostiene que el enfoque basado en casos, apoyado en una herramienta

accesible y mediación docente, favorece experiencias más significativas y contribuye al cierre de brechas entre teoría y práctica en analítica de datos. En relación con el proyecto, este antecedente respalda la pertinencia de estructurar casos con guía, recursos y evaluación para promover transferencia a contextos organizacionales y, además, aporta un elemento crítico al reconocer como limitación la naturaleza sintética de los datos y plantear como oportunidad incorporar datos reales mediante alianzas con empresas, lo cual coincide directamente con el propósito del proyecto.

3.2.Marco Teórico

3.2.1. Sistemas de Información en el contexto organizacional

3.2.1.1. Concepto de Sistema de Información (SI). En una organización, un Sistema de Información (SI) puede ser definido como el conjunto de componentes que funcionan de forma articulada para captar, tratar, guardar y difundir datos. Su principal objetivo es ayudar a controlar las actividades de todos los días y servir como un fuerte soporte para las decisiones a tomar (Laudon & Laudon, 2016). Sin embargo, su importancia va mucho más allá del aspecto tecnológico, pues también pretende responder a las necesidades reales de la organización y generar valor concreto en su funcionamiento.

En términos generales, un SI está conformado por cinco elementos: las personas, los procesos, los datos, la tecnología incluyendo hardware y software y las normas o controles que regulan su uso. Cuando estos componentes se encuentran bien articulados, el sistema no solo facilita las tareas operativas, sino que también permite contar con información útil para mejorar la gestión y apoyar la planeación estratégica.

3.2.1.2 Tipos de Sistemas de Información relevantes para Ingeniería Industrial. Para el ingeniero industrial, es esencial distinguir los Sistemas de Información (SI) de acuerdo con el grado de soporte que ofrecen a la organización en sus distintos niveles. En el nivel más básico se ubican los Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS), cuya función principal consiste en registrar y garantizar el correcto desarrollo de las actividades diarias. En un nivel intermedio aparecen los Sistemas de Información Gerencial, de Apoyo a Decisiones y de Inteligencia de Negocios (MIS/DSS/BI), los cuales convierten los datos generados en las operaciones en información valiosa que permite monitorear el desempeño y respaldar decisiones más informadas (O'Brien & Marakas, 2011). Por otro lado, los Sistemas Integrados, como los ERP, logran centralizar y unificar el flujo de información entre las diferentes áreas de la empresa; estos pueden integrarse con herramientas como CRM y soluciones de Inteligencia de Negocios (BI), cuyo dominio se ha convertido en una competencia indispensable, ya que facilita el seguimiento de indicadores clave y la optimización eficiente de los recursos disponibles

3.2.1.3. SI, procesos y transformación organizacional. Los SI mantienen una relación muy cercana con los procesos de la organización, porque posibilitan su automatización, estandarización y seguimiento detallado, lo que a su vez facilita el control del desempeño y la aplicación de medidas correctivas inspiradas en enfoques como Kaizen o Lean. Según Cohen y Asín (2014), poner en marcha un SI requiere que la empresa documente, examine y ajuste sus flujos de trabajo con el propósito de asegurar que la información circule de forma coherente y de respaldar de manera sostenida las iniciativas de mejora continua en calidad. Desde una visión socio-técnica, resulta fundamental distinguir entre la mera instalación técnica y una implementación real, el éxito de la adopción va más allá de la tecnología e involucra una adecuada gestión del cambio, el rediseño de procesos, la formación del personal y el manejo cuidadoso de

los datos más relevantes (Laudon & Laudon, 2016). Además, es necesario abordar las tensiones y resistencias que surgen al decidir si se adapta el sistema a los procesos existentes o, por el contrario, se modifican los procesos para ajustarse al sistema

3.2.2. Brecha teórico–práctica y formación por competencias en Ingeniería Industrial.

3.2.2.1. Brecha teórico–práctica en formación profesional. La brecha entre la teoría y la práctica dificulta que los estudiantes apliquen en situaciones reales lo aprendido en clase (Prince, 2004). En el campo de los SI, esto se hace aún más evidente, ya que las organizaciones cambian constantemente y la tecnología avanza a pasos agigantados. Esto implica que las decisiones deben tomarse con tiempo, recursos y habilidades limitados. Por ello, no basta con estudiar los modelos en teoría. También es necesario aprender a utilizarlos en situaciones reales, ya que estas situaciones suelen ser confusas y estar llenas de incertidumbre (Jonassen et al., 2006).

3.2.2.2. Transferencia del aprendizaje al entorno organizacional. Para disminuir esta brecha, es necesario fortalecer la transferencia de aprendizaje, es decir, la capacidad de los estudiantes para aplicar de inicios lo que han aprendido en contextos reales dentro de las organizaciones de una manera que podría llamarse como aprendizaje autónomo (Perkins y Salomón, 1992). Pero este procedimiento no acontece automáticamente, requiere de estrategias de enseñanza que acerquen al estudiante a situaciones similares a las que se enfrentarán una vez fuera, desde esta perspectiva, la transferencia se maximiza cuando las actividades académicas se estructuran en torno a tareas auténticas, que reproduzcan al menos parte de las condiciones y desafíos del mundo real, autores, como Herrington (2000) o Schön (1983), enfatizan la importancia de introducir prácticas guiadas (trabajo con casos reales) junto con espacios de reflexión y busca de feedback. Esto no solo ayuda a la explicación, también enseña a los estudiantes a adoptar una

manera de pensar más flexible, y esto puede ayudarles a abordar diferentes tipos de problemas con mayor prudencia y confianza.

3.2.2.3. Competencias asociadas a Sistemas de Información en el ingeniero industrial.

El perfil del ingeniero industrial en la actualidad demanda competencias mixtas que combinen la gestión de operaciones con el aprovechamiento estratégico de las Tecnologías de la Información, alineándose con criterios como los establecidos por ABET (s.f.). En el aspecto técnico, se espera que el profesional sea capaz de modelar y mejorar procesos, identificar y documentar requerimientos funcionales, así como manejar datos para elaborar reportes, indicadores clave y análisis que sirvan de base sólida para la toma de decisiones. Estas habilidades técnicas se complementan con competencias transversales fundamentales, tales como la comunicación efectiva entre áreas, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico, lo que permite enfocar la adopción de tecnologías como una herramienta real para crear valor y fortalecer la competitividad de la organización (ACOFI, 2021).

3.2.3. Fundamentos pedagógicos de la estrategia: aprendizaje activo y contextualizado.

3.2.3.1. Aprendizaje significativo y construcción de conocimiento. En el actual contexto universitario, se concibe el aprendizaje como una actividad dinámica donde el estudiante es un agente activo y crítico de su conocimiento, participando en la construcción y reconstrucción del mismo. Navaridas Nalda (2004) se posiciona en contra del modelo tradicional de la enseñanza afirmando que esta debe fomentar la autonomía intelectual del estudiante, de manera complementaria, Arias Benalcázar et al., (2023) resaltan que el aprendizaje significativo se da cuando el estudiante asimila sustancialmente la información nueva a la que se encontraba bajo su estructura cognoscitiva previa, proporcionándole un sentido tanto lógico como personal y, debido

a ello puede lograr un entendimiento más profundo, más estable, y adoptar una herramienta útil de educación por toda su vida universitaria.

3.2.3.2. Neuroeducación como soporte del aprendizaje significativo. Desde la neuroeducación se argumenta con base en aspectos biológicos, que es esencial involucrar al estudiante de forma integral durante todo el proceso de aprendizaje. Coral-Melo et al. (2021) explica que los procesos cognitivos de orden superior están muy ligados a las respuestas emocionales que regula el sistema límbico, lo cual demuestra que aprender no se reduce solo a un proceso racional. En la misma dirección, Arias Benalcázar et al. (2023) afirman que “el cerebro necesita emoción para aprender”, resaltando por qué resulta tan importante incorporar elementos afectivos en las prácticas pedagógicas, esta idea respalda el empleo de métodos como el análisis de casos reales, ya que enfrentarse a problemas auténticos y desafíos concretos estimula la curiosidad, mantiene la atención durante más tiempo y ayuda a que el conocimiento se fije de manera duradera en la memoria a largo plazo.

3.2.3.3. Aprendizaje situado y experiencias auténticas. Desde el enfoque del aprendizaje situado, el desarrollo de competencias no ocurre de forma aislada, sino que depende directamente del contexto cultural y social donde se ponen en práctica. Arias Benalcázar et al. (2023) argumenta que, para lograr una comprensión realmente profunda, la formación debe conectarse con experiencias auténticas que reproduzcan la complejidad propia del mundo laboral. En esta línea, Gamboa Mora (s.f.) destaca el estudio de caso como una estrategia pedagógica especialmente adecuada, ya que crea un escenario de simulación en el que el estudiante se coloca en el rol de profesional ante una situación real, lo que facilita de manera efectiva el puente entre los conceptos teóricos y su aplicación práctica.

3.2.3.4. Metodologías activas en educación superior (ABP/ABPr como marco general). Las metodologías activas están revolucionando la enseñanza en la universidad, estas se han consolidado como una forma de enseñar que pretende hacer directamente partícipe al alumno de su proceso formativo. Dentro de este marco de referencia, metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) o el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) se han popularizado cada vez más, ya que introducen una dinámica opuesta a la tradicional de aula. En estas modalidades el profesor deja de ser el centro de la clase y pasa a convertirse en orientador, y el estudiante a un papel mucho más activo y comprometido con su aprendizaje según los modelos al pensamiento crítico del que produce escuela (ABP) y otras alternativas de pensamiento pedagógico, centrada en la práctica y que se aleja del método tradicional de formación. Este enfoque no solamente propicia el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior tales como analizar, evaluar o proponer soluciones, sino que también motiva la autorregulación del aprendizaje y el trabajo en equipo. En conclusión, son capacidades fundamentales para el desempeño del ingeniero industrial.

3.2.4. Método de casos y casos reales como estrategia pedagógica.

3.2.4.1. Concepto y elementos de un caso de calidad aplicable a SI. El método del caso actúa como un recurso didáctico que coloca al alumno en una situación tomada íntegramente de la vida real, pidiéndole que la analice profundamente y que tome una decisión respecto a cuál curso de acción seguir. Como señala Gamboa Mora (s.f.), esta perspectiva se consolidó en la Universidad de Harvard como un instrumento para formar en la práctica profesional; lejos de servir para la ilustración de conceptos teóricos, plantea un problema real que obliga a identificar las variables más significativas, a comparar diferentes marcos teóricos y a confrontarse con la incertidumbre

propia de las situaciones reales. Para que resulte efectivamente útil, más aún cuando se emplea en el ámbito de los Sistemas de Información, el caso debe aportar un contexto bien definido, información relevante y un problema bien formulado sin desatender las características organizacionales y técnicas de este (Gamboa Mora, s.f.) Por otra parte, las preguntas guía componen la esencia de la estrategia toda ya que fomentan el pensamiento crítico y el razonamiento sobre el que se apoyan las decisiones a nivel gerencial (Wassermann, 1994)

3.2.4.2. Rol del docente y del estudiante en la metodología de casos. La implementación del método de casos transforma la dinámica del aula al dar al estudiante un rol activo en la construcción del aprendizaje. Navaridas Nalda (2004) señala que el docente deja de centrarse solo en explicar conceptos y asume un papel de facilitador y estratega: selecciona el material, planifica la secuencia didáctica y modera la interacción para orientar el proceso hacia los objetivos de aprendizaje. A su vez, el estudiante pasa de una postura pasiva a ser “constructor de conclusiones”, analizando información, sustentando posturas con teoría y contrastando interpretaciones con sus pares, lo que favorece autonomía intelectual, argumentación y comunicación profesional.

3.2.4.3. Discusión guiada y reflexión como núcleo del aprendizaje con casos. El aprendizaje en el método de casos se sustenta en una discusión guiada que requiere estructura para mantener la pertinencia y evitar la dispersión. Gamboa Mora (s. f.), a partir del modelo del Tecnológico de Monterrey, propone organizarla en fases: identificación (hechos relevantes y delimitación del problema), toma de decisiones (análisis de alternativas y criterios) y resolución (definición de un curso de acción). En complemento, Navaridas Nalda (2004) indica que este intercambio promueve “conflicto cognitivo”, ya que el docente, mediante preguntas socráticas, impulsa a sustentar premisas, contrastar argumentos y reflexionar sobre implicaciones, favoreciendo un aprendizaje más profundo y situado.

3.2.4.4. Evaluación auténtica en aprendizaje basado en casos (fundamento general).

La evaluación en el método de casos debe ser coherente con su naturaleza práctica, centrándose en una evaluación auténtica del desempeño en lugar de depender principalmente de pruebas estandarizadas. De acuerdo con Wassermann (1994) y con los principios expuestos por Navaridas Nalda (2004), en este enfoque no se busca una “respuesta única correcta” frecuentemente inexistente en problemas complejos, sino la calidad del proceso de razonamiento: la capacidad para diagnosticar la situación, la coherencia entre el problema y la solución propuesta, y la solidez y viabilidad de los argumentos. Por ello, se privilegian productos evaluables como informes ejecutivos, matrices de decisión y sustentaciones orales, en los que se valora la claridad, el uso de evidencia y la pertinencia técnica por encima de la repetición de conceptos.

3.2.5. *Diseño de un banco de casos reales como recurso pedagógico*

3.2.5.1. Concepto y propósito de un banco de casos

Un banco de casos no es un archivo documental, sino un repositorio estructurado de objetos de aprendizaje reutilizables que permite sistematizar, almacenar y distribuir recursos educativos. Wiley (2000) señala que estos repositorios favorecen la estandarización y escalabilidad del conocimiento, de modo que el esfuerzo de recopilación y análisis pueda aprovecharse en distintos ciclos académicos. En Ingeniería Industrial, el banco organiza situaciones empresariales reales mediante criterios como sector, tipo de SI y nivel de complejidad, facilitando su búsqueda, selección y adaptación curricular, y manteniendo el recurso vigente, transferible y actualizable más allá de un uso puntual o de un solo docente.

3.2.5.2. Criterios generales para selección de empresas y casos. La validez pedagógica del banco depende de una selección rigurosa de las unidades de análisis, generalmente mediante muestreo intencional no probabilístico. Según Yin (2018), deben priorizarse empresas con

pertinencia tecnológica, es decir, con SI de madurez suficiente para un análisis significativo. Además, conviene asegurar diversidad por sector y tamaño para exponer al estudiante a distintas restricciones operativas y presupuestales. Finalmente, la accesibilidad a información verificable (indicadores, documentos de proceso y flujos de información) es clave para que el caso trascienda lo anecdótico y aporte insumos sólidos para el análisis desde la Ingeniería Industrial.

3.2.5.3. Estructura y requerimientos de documentos de un caso. Para cumplir su función didáctica, la documentación del caso debe centrarse en una situación problemática que implique una decisión relevante, más que en una descripción histórica. Integrando a Gamboa Mora (s.f.) y lineamientos como Emerald Emerging Markets Case Studies (2024), el caso debe incluir un protagonista, describir el proceso de negocio y el SI implicado, e incorporar evidencia verificable (indicadores, costos o tiempos) que sustente el análisis, además de delimitar un marco temporal y el alcance de la decisión. Para su formalización, puede seguir el modelo del Tecnológico de Monterrey retomado por Gamboa Mora (s. f.), que distingue entre el caso para el estudiante y la nota de enseñanza para el docente; esta última, clave de calidad, integra objetivos de aprendizaje, preguntas guía y orientaciones de discusión (Mauffette-Leenders et al., 2005). Así, el caso se consolida como un recurso estructurado, coherente y replicable en distintos contextos académicos.

3.2.5.4. Consideraciones éticas y de confidencialidad. Dado que la elaboración de casos implica el manejo de información organizacional potencialmente sensible, el proyecto se rige por los principios éticos de la investigación académica, conforme a las normas de la Asociación Americana de Psicología (APA, 2020) y la normativa institucional vigente. Se contempla la obtención de consentimiento informado por parte de las empresas participantes, garantizando el carácter exclusivamente académico del uso de la información. Asimismo, se aplica un proceso de

anonimización mediante la modificación de nombres, razones sociales y datos identificables, incluidas cifras financieras cuando sea necesario, con el fin de proteger la confidencialidad y los intereses competitivos de las organizaciones sin afectar la calidad del análisis pedagógico.

3.2.6. Actividades lúdicas y gamificación como apoyo a metodologías activa

3.2.6.1. Concepto de gamificación/actividades lúdicas en educación. En el ámbito educativo, la gamificación se define como el empleo intencional de elementos y dinámicas propias de los juegos con objetivos claramente pedagógicos, con el fin de incrementar la participación activa de los estudiantes y dirigir sus conductas hacia metas de aprendizaje específicas. Zambrano-Álava et al. (2020) aclaran que no consiste simplemente en “jugar por jugar”, sino en incorporar mecanismos como objetivos bien definidos, retroalimentación inmediata y sistemas visibles de avance que logren sostener y elevar el compromiso con las actividades académicas. Cuando estos componentes logran reforzar la sensación de competencia personal y de autonomía en el estudiante, contribuyen de manera significativa a potenciar tanto la motivación intrínseca como la extrínseca, lo que resulta en una involucración más profunda y con mayor sentido en el proceso formativo. Reportes citados por Vorecol (2024) sugieren que narrativas y logros visibles incrementan la disposición a asumir retos; sin embargo, su efectividad depende de que lo lúdico apoye el aprendizaje disciplinar y no se convierta en un fin en sí mismo.

3.2.6.2. Gamificación y aprendizaje autorregulado. Uno de los aportes más relevantes de la gamificación es su capacidad para fomentar el aprendizaje autorregulado, entendido como el proceso mediante el cual el estudiante gestiona sus cogniciones, emociones y conductas para alcanzar metas de aprendizaje. Zambrano-Álava et al. (2020) señalan que ciertas mecánicas de juego pueden apoyar las fases cíclicas de la autorregulación al ofrecer retroalimentación frecuente sobre el desempeño. En la medida en que el estudiante visualiza su avance mediante indicadores

de progreso, puede monitorear su comprensión, reconocer brechas y ajustar estrategias de estudio con mayor autonomía, reduciendo la dependencia exclusiva de la supervisión docente y fortaleciendo pensamiento estratégico pertinentes en la formación en ingeniería.

3.2.6.3. Condiciones y limitaciones para su uso educativo. A pesar de sus beneficios, la gamificación no es una solución por sí misma, y su implementación puede generar efectos negativos si no se diseña con coherencia institucional. Una limitación frecuente es la “pointificación”, es decir, el énfasis excesivo en recompensas, que puede minimizar el aprendizaje y fomentar una dependencia de los incentivos, disminuyendo la motivación cuando estos desaparecen. Werbach y Hunter (2012) advierten que los elementos gamificados deben estar alineados con los objetivos curriculares y aportar a la experiencia de aprendizaje, evitando un uso superficial. Además, las reglas deben ser transparentes y percibidas como justas; para prevenir dinámicas competitivas desmotivantes, especialmente en estudiantes con menor rendimiento. Por ello, el diseño debe equilibrar el nivel de desafío con las habilidades del grupo, manteniendo el interés y la participación sostenida.

4. Propuesta Metodológica.

Para el cumplimiento de cada objetivo se establecieron tres etapas que se encuentran sintetizadas a continuación.

4.1. Etapa 1: Investigación y recolección de información.

Esta etapa, en respuesta a los objetivos específicos 1 y 2, busca diagnosticar las brechas de aprendizaje entre el componente teórico y práctico de la asignatura Sistemas de Información mediante encuestas a estudiantes que la cursan o la han cursado, para identificar temáticas críticas y dificultades de aplicación. De forma complementaria, se realiza una revisión narrativa de literatura que fundamenta la construcción del banco de casos, definiendo criterios de selección de

empresas y los requerimientos de información necesarios para estructurar los casos de estudio, en coherencia con los hallazgos del diagnóstico.

4.1.1. Diagnóstico interno.

El diagnóstico interno tiene como propósito conocer la situación actual de la asignatura e identificar las brechas de aprendizaje existentes, tanto desde la perspectiva docente como estudiantil. Para ello, se desarrolla en dos momentos complementarios: el primero por medio de una entrevista a los dos docentes de la asignatura, esto debido a que, de esta forma, se puede profundizar más en las experiencias y apreciaciones de los docentes, y con esto, se busca se analizar el desarrollo de la asignatura desde su visión, considerando las necesidades y dificultades que reconocen en el proceso formativo.

El segundo momento, recoge la experiencia de los estudiantes al cursar la asignatura por medio de encuestas, ya que esta permite obtener información de más estudiantes en menos tiempo y de manera uniforme, con el fin de comparar perspectivas y evaluar la coherencia entre las estrategias implementadas y los resultados de aprendizaje percibidos. Para la recolección de esta información se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, con participación voluntaria, dirigido a estudiantes que actualmente cursan o cursaron en los últimos 3 semestres, la asignatura Sistemas de Información. Este procedimiento se adoptó debido a que no se contaba con información precisa sobre la población correspondiente a los tres semestres considerados y, además, existían limitaciones de acceso a estos estudiantes. Por ello, se asumió que el comportamiento de matrícula de los semestres anteriores era similar al del semestre actual, en el cual se registran aproximadamente 104 estudiantes distribuidos en cuatro grupos, teniendo una población total aproximada de 312 estudiantes. En consecuencia, no se realizó un cálculo muestral bajo supuestos probabilísticos; en su lugar, la recolección de información buscó maximizar la cobertura de

estudiantes elegibles mediante la aplicación del instrumento en la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la UIS y su difusión abierta. Finalmente, se obtuvieron 105 encuestas las cuales representan aproximadamente un 33% de la población total asumida. De este modo, los resultados obtenidos se consideran útiles para orientar el diseño de la implementación y comprender tendencias generales de la asignatura, aunque no buscan sustentar inferencias generalizables sobre la totalidad de la población estudiantil.

4.1.2. Diagnóstico externo.

El diagnóstico externo tiene como finalidad analizar la forma en que se estructuran e imparten los contenidos de la asignatura en universidades nacionales e internacionales, con el propósito de establecer un análisis comparativo frente a la UIS. A partir de esta revisión, se busca identificar similitudes, diferencias y referentes académicos que permitan reconocer oportunidades de mejora o ajuste, tanto en el banco de casos como en la estrategia pedagógica propuesta para su aplicación.

4.1.3. Revisión de literatura narrativa para definir los criterios de selección de empresas.

Esta revisión tiene como finalidad fundamentar teóricamente la construcción del banco de casos y orientar la definición de los lineamientos para la selección de empresas y la recopilación de información. Para ello, se realizó una revisión de literatura narrativa centrada en estudios sobre metodología de casos en educación superior y diseño de recursos pedagógicos, con el fin de identificar elementos que garanticen la pertinencia, coherencia y aplicabilidad de los casos en el contexto de la asignatura.

4.2. Etapa 2: Construcción del banco de casos y metodología.

Esta etapa responde al objetivo específico 3 y tiene como propósito el diseño y desarrollo del banco de casos reales, así como la definición de las estrategias didácticas que orientarán su aplicación en el aula.

4.2.1. Diseño del protocolo de construcción de casos.

En esta parte, se tiene como meta esperada elaborar entre 7 y 8 casos de estudio de diferentes empresas del área metropolitana de Bucaramanga, definiendo el protocolo metodológico que orientará la elaboración de los casos de estudio que integrarán el banco, la cual. A su vez, se establece una estructura estándar para organizar la información recopilada y se determinan los lineamientos generales que aseguren la coherencia entre el contenido empresarial, los objetivos de aprendizaje de la asignatura y la estrategia didáctica prevista para su aplicación en el aula.

4.2.2. Recolección de información empresarial.

Para la recolección de información en las empresas seleccionadas, se utilizaron entrevistas semiestructuradas y la revisión de documentos internos. Estas herramientas permitieron comprender con mayor detalle cómo se llevó a cabo la implementación de los Sistemas de Información en cada organización. A partir de esta información, se construyeron los casos de estudio, procurando que estuvieran sustentados en experiencias reales y en datos obtenidos directamente del contexto empresarial.

4.2.3. Elaboración y validación de los casos.

Con la información recopilada, se procedió a construir los casos de estudio, organizando cada uno según el protocolo definido previamente. Una vez terminados, se realizó una revisión detallada para verificar tanto su coherencia técnica como su utilidad pedagógica. El propósito era

asegurarse de que los casos realmente aportaran al análisis dentro de la asignatura y que estuvieran alineados con los objetivos de aprendizaje propuestos.

4.3. Etapa 3: Validación pedagógica y formulación de mejoras.

Esta fase es para los objetivos específicos 4 y 5 que tratan de validar la adecuación pedagógica del banco de casos en el laboratorio GALEA y en el salón de clase. Además, pretende detectar eventuales mejoras técnicas y pedagógicas para ajustar el recurso y asegurar su sostenibilidad en el tiempo. A partir de una aplicación de prueba se obtiene retroalimentación de los estudiantes y se interpretan los resultados para fomentar propuestas concretas que fortalezcan y sostengan dicho material a largo plazo.

4.3.1. Implementación piloto en el aula.

La puesta en marcha de prueba se basó en aplicar el banco de casos y la estrategia didáctica desarrollada en un curso real de Sistemas de Información, con el apoyo del laboratorio GALEA. En ella se desarrollaron las actividades diseñadas, incluyendo los casos en la rutina de clase con el objeto de validar su apropiación pedagógica en un aula real. Esto permitió detectar aspectos operativos y pedagógicos vinculados con la comprensión, la motivación y significatividad de los casos para los estudiantes dentro del proceso formativo.

4.3.2. Evaluación y retroalimentación estudiantil.

Tras la implementación piloto, se lleva a cabo un proceso de evaluación para conocer la opinión de los estudiantes sobre la relevancia, claridad y aplicabilidad de los casos en el desarrollo del curso. Mediante un conjunto de herramientas de retroalimentación, se pueden identificar fortalezas y áreas de mejora potencial, tanto en el diseño de los casos como en la estrategia de enseñanza aplicada.

4.3.3. Ajustes y documentación final.

Con los resultados de la implementación y los comentarios de los estudiantes, se hicieron algunos ajustes tanto a los casos como a la estrategia didáctica. Se trataba de conseguir mayor claridad, y de asegurarse de que sean útiles en el aula. Tras estos cambios, se terminó de consolidar la versión definitiva del banco de casos. Cada actividad tiene una nota de enseñanza, un conjunto de sugerencias prácticas para trabajar en el aula. De esa forma el material estaba bien organizado y se pudo utilizar, y eso también ayuda a ser usado en otros ciclos escolares.

5. Desarrollo Metodológico

5.1. Etapa 1: Investigación y recolección de información.

5.1.1. Diagnóstico Inicial.

Para evaluar la situación actual de la asignatura Sistemas de Información, se realizó un diagnóstico de factores internos y externos. A nivel interno, se analizó la percepción de estudiantes y docentes sobre la asignatura y la desconexión teórico-práctica; a nivel externo, se compararon los contenidos curriculares y metodologías de esta asignatura en otras universidades nacionales e internacionales, con el fin de obtener una visión integral y fundamentar la implementación de los casos de estudio.

5.1.2. Diagnóstico Interno.

Según el sílabo, la asignatura Sistemas de Información del programa de Ingeniería Industrial de la UIS, que se cursa normalmente en el octavo semestre, equivale a 3 créditos académicos, lo que se corresponde a una intensidad semanal de 4 horas teóricas en el aula y 4 horas de trabajo independiente por parte del estudiante. Aunque su naturaleza es teórico-práctica, no contempla horas prácticas dentro de su estructura horaria. Como requisito para cursarla, se

establece la aprobación previa de la asignatura Dirección empresarial I. Así mismo, el sílabo señala que la asignatura tiene como propósito formar al estudiante en la identificación de las necesidades de información en las empresas y en el análisis de cómo estas pueden satisfacerse mediante la implementación de los SI promoviendo una visión estratégica del uso de la información como soporte para la toma de decisiones empresariales.

La asignatura aborda contenidos relacionados con los fundamentos conceptuales de los SI, su infraestructura tecnológica y alineación estratégica, las principales aplicaciones empresariales en la era digital y los procesos de construcción y administración de sistemas en las organizaciones. Estos temas se abordan por medio de estrategias expositivas, metodologías activas orientadas a la resolución de problemas y actividades prácticas apoyadas en herramientas tecnológicas. Así mismo, el proceso formativo se evalúa a través de 3 cortes académicos que combinan actividades principales, talleres y ejercicios complementarios, junto con componentes de autoevaluación y asistencia, distribuidos porcentualmente a lo largo del semestre. (Universidad Industrial de Santander. 2023.)

5.1.2.1. Diagnóstico desde la perspectiva del docente. Se realizó una entrevista de forma individual a cada uno de los docentes de la asignatura Sistemas de Información, con el propósito de conocer su punto de vista sobre el papel formativo de la asignatura, su enfoque metodológico, profundidad del aprendizaje alcanzado, dificultades estructurales y conceptuales, la brecha teórico-práctica y las oportunidades de mejora viables. Los respectivos docentes fueron entrevistados a través de 10 preguntas en un tiempo promedio de 10 a 15 minutos las cuales se encuentran en apéndice A.

El docente Carlos Beltrán Vargas (2026) describe el enfoque actual de la asignatura como “una mezcla”, señalando que su fase inicial es “muy teórica” y orientada a que el estudiante “escuche, lea o investigue sobre los SI”. Reconoce que, al tratarse de un tema “muy abierto”, resulta “complicado hacer que el tema llegue apropiadamente al estudiante”, lo que evidencia una dificultad pedagógica en la apropiación del contenido. Aunque considera que el plan de estudios está “bien diseñado”, plantea la necesidad de transformarlo para “hacerlo un poco más dinámico, tipo más práctico y no meterle tanta teoría”, especialmente ante la limitación del tiempo de clase para profundizar en aplicaciones.

En relación con las competencias profesionales, el docente enfatiza que la formación no debe limitarse a un manejo operativo, sino orientarse a una visión estratégica. Señala que el ingeniero industrial debe ser capaz de “ir más allá de lo que el sistema hace”, no solo capturar datos, sino “sacar nuevos reportes y mostrar una perspectiva diferente como analítica de datos”. Para él, el éxito formativo se refleja en que el futuro profesional tenga “la habilidad suficiente para poder desempeñarse en cualquier sistema” y, sobre todo, pueda “agregar valores a la empresa” mediante el uso efectivo de estas herramientas, lo que refuerza la importancia de metodologías que simulen escenarios reales.

Finalmente, el docente identifica barreras actitudinales y logísticas en el desarrollo de la asignatura. Señala que las dificultades aparecen cuando el estudiante “no ve la importancia que amerita la asignatura” y la cursa “simplemente por ver”. Además, menciona limitaciones relacionadas con el “equipamiento de los salones” y los recursos de los que “los chicos dispongan”. Este contexto refuerza la necesidad de implementar casos de estudio que permitan evidenciar la utilidad práctica de la asignatura y fomentar el “interés en aprender nuevas tecnologías”.

Por otra parte, el docente Ferney Calderón (2026). Considera que la asignatura es clave en Ingeniería Industrial por el papel de las TIC en la competitividad y la toma de decisiones. Enfatiza que el estudiante debe comprender el valor estratégico de los SI y manejar nociones generales de componentes técnicos para entender implementaciones y costos; por eso recalca que “una empresa sin SI o sin tecnología puede sobrevivir, pero no competir”. Además, sostiene que el funcionamiento de un SI no depende solo del software, sino de “las personas, la cultura, y el proceso”, lo cual condiciona los resultados.

En cuanto al enfoque, explica que el curso se apoya en un texto guía principalmente teórico (con casos antiguos y externos), que se complementa con información actualizada, ejercicios y un proyecto aplicado. Señala que “si o si requiere práctica”, porque varios temas “desde lo teórico quedan como en el aire” y se consolidan al trabajarlos en un caso. No obstante, reconoce que la práctica no está profundamente estandarizada en el plan del curso y queda, en parte, “en la cátedra libre del profesor”, por lo que el modo de implementación varía entre docentes.

Respecto a dificultades y mejoras, observa que los estudiantes suelen dejar el proyecto para el final, lo que genera aceleración y cambios improvisados, y que hay una dependencia alta de IA incluso en tareas propias del ingeniero industrial. Como prioridad, propone que cualquier ajuste se sustente en un diagnóstico previo de presaberes y condiciones iniciales, para evitar cambios “abruptos” y poder evidenciar mejoras. Finalmente, destaca la necesidad de acercar el aprendizaje a escenarios más cercanos: los ejemplos suelen ser de empresas grandes como Amazon o McDonald’s, mientras que “es importante el contexto local”; en esa línea, menciona que puede vincularse con experiencias más avanzadas (ERP/SAP) para que el estudiante continúe la aplicación más allá del curso.

5.1.2.2. Diagnóstico desde la perspectiva del alumno. El propósito de este diagnóstico mediante una encuesta es averiguar el punto de vista de los estudiantes con respecto a la asignatura Sistema de Información, por esta razón la encuesta está enfocada a aquellos estudiantes que cursan actualmente, tanto los que cursan por primera vez como los que la ven por segunda vez ya sea por cancelación o pérdida, y los que ya vieron previamente la asignatura

Con respecto a lo anterior, la encuesta fue creada por medio de la plataforma de Jotform, y se aplicó a una muestra de 105 estudiantes desde el semestre 2025-1 hasta el semestre 2026-I. En el apartado 4.1.1. se explicó con mayor detalle el cálculo de esta muestra. La encuesta aplicada se encuentra en el apéndice B

5.1.2.1.1. Construcción del Instrumento de Encuesta. En la siguiente tabla (Tabla 2) se evidencia la caracterización estudiantil aplicada en la encuesta:

Tabla 2

Caracterización de perfiles estudiantiles y variables de análisis en la asignatura de sistemas de información

Perfil de los Estudiantes			Información Para Indagar
Estudiantes de la asignatura en general			● Caracterización socio demográfica.
			● Percepción global de la experiencia.
			● Relación teórico-práctica.
Estudiantes que están cursando la asignatura			● Expectativas formativas iniciales.

	● Cumplimiento de expectativas. ● Dificultades académicas actuales. ● Necesidades de mejora inmediata. ● Variabilidad metodológica.
Estudiantes que aprobaron la asignatura	● Factores de éxito académico. ● Impacto de componente práctico. ● Percepción de utilidad de recursos. ● Transferencia del aprendizaje. ● Influencia del docente. ● Influencia de bases previas.
Estudiantes que cursan por segunda vez por cancelación de la asignatura	● Balance teórico-práctico. ● Coherencia evaluativa. ● Calidad metodológica percibida. ● Desarrollo de autonomía académica. ● Nivel de preparación previa. ● Carga académica y contexto externo.

	● Percepción de utilizar y relevancia. ● Vinculación con entorno real.
Estudiantes que cursan por segunda vez por pérdida de la asignatura	● Percepción de exigencia académica. ● Coherencia entre enseñanza y evaluación. ● Relación teoría-práctica. ● Preparación técnica previa. ● Autonomía y gestión personal. ● Factores externos.

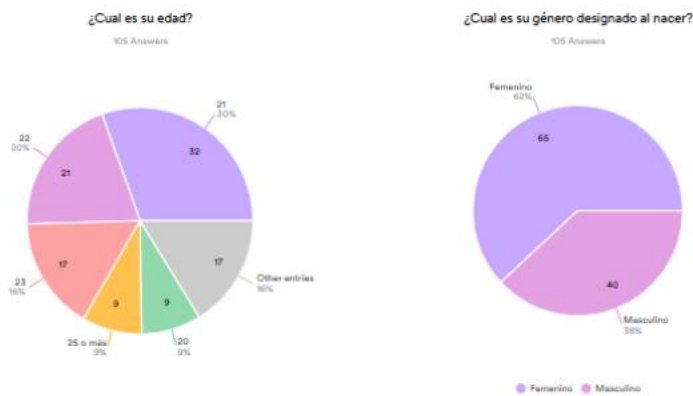
Dentro de la encuesta se contempla un bloque inicial de preguntas generales orientadas a caracterizar la percepción global de la asignatura y, posteriormente, incorporó preguntas específicas ajustadas al perfil académico del estudiante.

5.1.2.1.2. Análisis Descriptivo de los Resultados Obtenidos en el Diagnóstico Según la perspectiva de los Estudiantes

- **Análisis de preguntas generales**

Figura 1

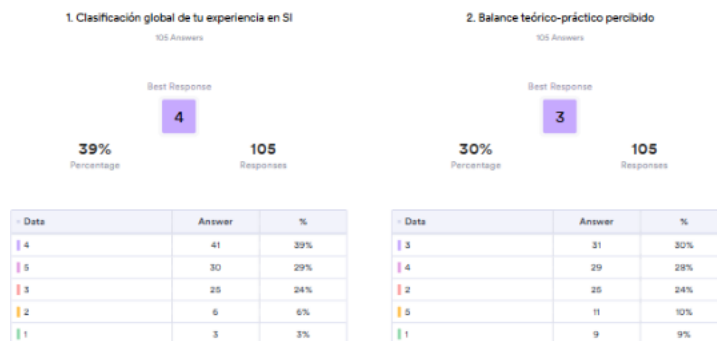
Perfil de los encuestados: edad y género



En la caracterización de la muestra ($n=105$), se observa una población predominantemente joven, concentrada en el rango de 21 a 23 años; el grupo más representativo un 30% de la muestra tiene 21 años, sin embargo, al ser edades muy cercanas entre sí, se indica que es un grupo bastante homogéneo. Además, participa una mayor proporción de estudiantes de género femenino frente al masculino. Estos datos sirven como contexto general para entender mejor las respuestas que se analizan en las demás preguntas.

Figura 2

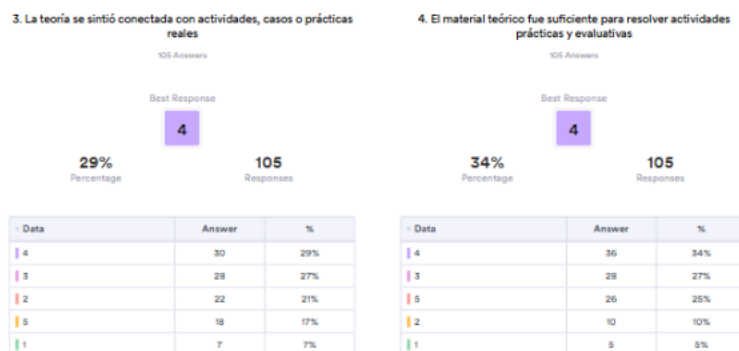
Resultados sobre la percepción estudiantil acerca de la experiencia en la materia y el balance teórico-práctico



En general, la asignatura se valora bien, la calificación global se concentra en niveles altos, con el 4 como respuesta más frecuente (39%). Sin embargo, el balance teórico-práctico se percibe más “regular”, predominando el 3 con un (30%). Esto sugiere que el curso gusta, pero el principal punto a mejorar sería fortalecer la parte práctica para que se sienta más aplicada y consistente para todos.

Figura 3

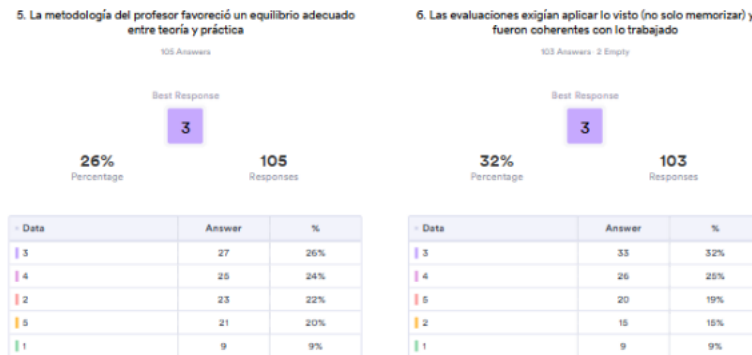
Resultados sobre conexión teórico-práctica y percepción del material



Se observa una percepción generalmente positiva: la teoría se conecta con la práctica para muchos, aunque no de forma igual de clara para todo el grupo, y el material teórico se considera suficiente para resolver actividades y evaluaciones (la mayoría en niveles altos). En conjunto, el contenido está bien soportado, pero la mejora clave sería fortalecer y hacer más evidente la conexión teoría-práctica para reducir respuestas neutrales o negativas.

Figura 4

Resultados sobre la percepción de metodología del docente y la aplicabilidad de los contenidos



En estas preguntas predomina una valoración intermedia: tanto la metodología para equilibrar teoría-práctica como las evaluaciones se concentran en 3, con opiniones divididas entre percepciones altas y bajas. En conjunto, esto sugiere que la experiencia no es igual para todos y que la principal mejora sería hacer más consistente el enfoque aplicado en la metodología y las evaluaciones para elevar la percepción general.

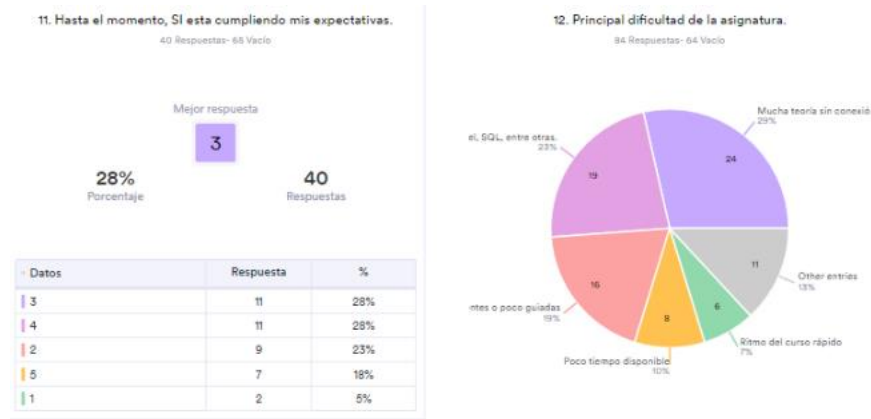
En cuanto a la pregunta cualitativa sobre lo que cambiarían de la materia, los estudiantes piden más práctica en el primer corte para aterrizar la teoría. También solicitan mayor uso de herramientas reales, casos más cercanos e incluso visitas a empresas. Como mejoras mencionan estandarizar la metodología entre docentes, dejar criterios y rúbricas claras y en cuanto a los estudiantes del profesor Ferney Calderón, opinan que se deben hacer entregas parciales, además de ajustar el trabajo en grupo y definir reglas claras para el uso de IA.

- **Preguntas a estudiantes que están cursando la asignatura**

Se encontró que un 39% de los estudiantes (n=41) entrevistados están cursando actualmente la asignatura, y el 100% de esta muestra (n=41) la están cursando por primera vez

Figura 5

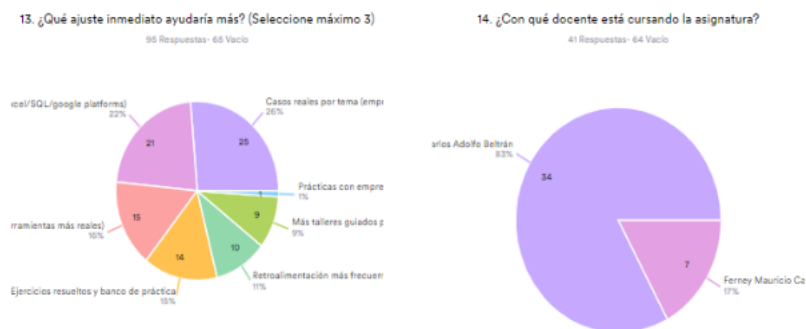
Resultados sobre el cumplimiento de expectativas y la principal dificultad de la asignatura



En este caso, la materia se percibe medianamente alineada con las expectativas, predomina la calificación 3 (28%) y la mayoría se concentra entre 4 y 5, lo que va bien, pero aún no destaca para muchos. Al mismo tiempo, la principal dificultad se relaciona sobre todo con la forma de abordar los contenidos, ya que la opción más señalada es mucha teoría sin conexión clara (29%), seguida por retos de tipo técnico como SQL u otros. En conjunto, esto sugiere que el punto crítico no es tanto el tema, sino hacer más evidente la aplicación práctica y acompañar mejor lo técnico.

Figura 6

Resultado sobre ajustes y docentes de la asignatura



Para mejorar la asignatura, las respuestas se concentran en acciones muy prácticas, lo más pedido son casos reales y actividades más dinámicas, lo que refuerza que el estudiante quiere ver cómo se hace y no solo el concepto. Además, se mencionan apoyos como retroalimentación frecuente y talleres guiados. Por otro lado, al ver con que docente están cursando, la muestra está fuertemente concentrada en un solo profesor (83% frente a 17%), así que estas prioridades también reflejan en gran parte la experiencia y metodología del docente Carlos Beltrán, lo cual es clave para interpretar el diagnóstico del curso actual

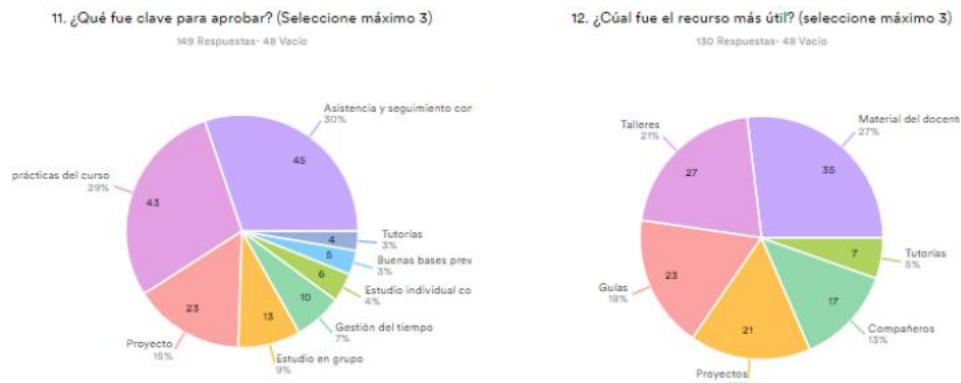
En cuanto a la pregunta cualitativa acerca de las expectativas de los estudiantes, la mayoría esperaba que la asignatura fuera más aplicada, ya que esperan entender cómo se implementan en empresas, pasar de procesos a soluciones y usarlo en el proyecto. También se repite el interés por herramientas concretas como bases de datos, Power Bi, ERP/Excel para hacer reportes, indicadores y análisis. En general, buscan una materia que les deje habilidades útiles para lo laboral, explicadas de forma clara y práctica.

- **Preguntas a estudiantes que aprobaron la asignatura en el primer intento.**

En el grupo que aprobó en el primer intento, se encuentran 57 estudiantes, un equivalente al 89% del total de estudiantes que ya vieron la asignatura

Figura 7

Resultados sobre la clave y el recurso más útil para aprobar



Lo que más se asocia al éxito es el acompañamiento y la constancia, lo más señalado como clave para aprobar fue la asistencia y seguimiento (30%) y las prácticas del curso, en coherencia con eso, los recursos más útiles fueron principalmente los materiales del docente (27%) y talleres, mientras que apoyos como tutorías o compañeros aparecen con menor peso. En conjunto, esto sugiere que quienes aprueban lo logran sobre todo por seguir el ritmo de la clase y practicar, más que por depender de recursos externos.

Figura 8

Resultados sobre la percepción de lo práctico del curso



En quienes aprobaron, la mayoría percibe que lo práctico si contribuyó a su comprensión y desempeño, predominando la calificación 4 (47%), lo que refuerza que la práctica fue un factor clave para aprender y rendir mejor

En cuanto a la pregunta de consejos para los estudiantes, los más repetidos son asistir y cumplir, organizar el proyecto por semanas y no dejarlo al final (para los estudiantes del profesor Ferney) y trabajar bien en equipo. Además, recomiendan reforzar por cuenta propia y darle la importancia que amerita a la asignatura.

- **Preguntas a estudiantes que cursan por segunda vez por pérdida de la asignatura**

Figura 9

Resultados sobre el motivo de pérdida y el docente con quien vio la asignatura

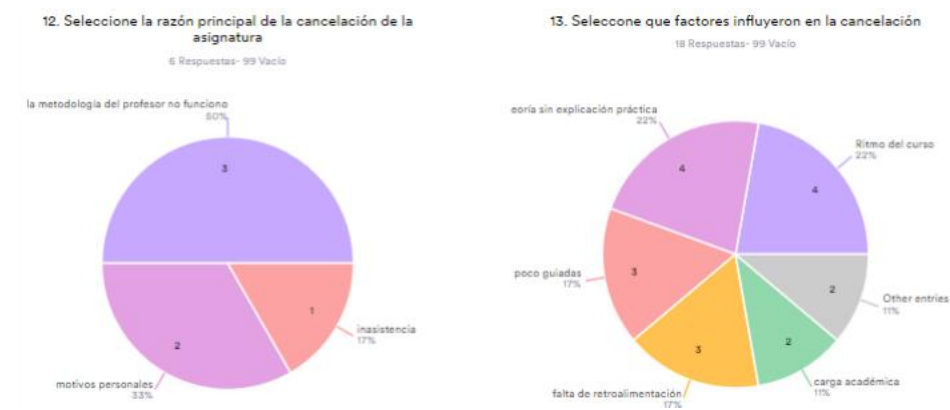


Este apartado se interpreta como un caso aislado, ya que solo 1 persona de 105 reportó haber reprobado la asignatura. Con base en ese único estudiante, los motivos señalados por el estudiante apuntan a que se asoció por la alta dificultad y factores como mucha teoría desconectada, falta de retroalimentación y recursos insuficientes. También indicó que después logró aprobar reforzando el estudio.

- **Preguntas a estudiantes que cursan por segunda vez por cancelación de la asignatura.**

Figura 10

Resultados sobre los factores y la razón principal de cancelación de la asignatura



En este perfil, hubo 6 estudiantes, por lo que los resultados deben interpretarse de manera específica y no generalizable. La cancelación se asocia a que la metodología del profesor no funcionó y por motivos personales, como factores influyentes se repite el ritmo del curso y la sensación de teoría sin práctica. La mayoría reporta que luego si aprobó, pero casi nadie explicó que cambió, solo un caso mencionó que repetir la materia le permitió entender lo mínimo para pasar.

5.1.2.3. Diagnóstico Externo. Para realizar este diagnóstico se utilizó como referente dos universidades nacionales y dos internacionales, sus contenidos curriculares y metodología pedagógica implementada en la asignatura Sistemas de Información en el programa Ingeniería Industrial. Todo esto con el fin de visualizar oportunidades de mejora y una mayor visión de cómo implementar los estudios de casos para esta asignatura. A continuación, se mostrarán dos cuadros comparativos con las respectivas universidades nacionales e internacionales, en este caso, los

primeros (Tabla 3 y 5) muestran los temas abordados en Sistemas de Información comparándolos con los de la UIS, y los segundos (Tabla 4 y 6) las estrategias pedagógicas que se aplican.

5.1.2.3.1 Diagnóstico Externo Nacional.

Tabla 3

Plan de estudio universidades nacionales.

Universidades	Universidad industrial de Santander	Universidad Nacional	Universidad de los Andes
Asignatura	Sistemas de Información	Sistemas de Información	Dinámica de sistemas
Temas	Introducción	X	X
	Alineación de procesos y tecnología de información	X	
	Los sistemas de información en los negocios actuales	X	
	Construcción y administración de sistemas de información	X	
	Aplicaciones de sistema importantes para la era digital	X	

Tabla 4

Estrategias pedagógicas y aprendizaje universidades nacionales

Universidades	Universidad industrial de Santander	Universidad Nacional	Universidad de los Andes
Asignatura	Sistemas de Información	Sistemas de Información	Dinámica de Sistema
Estrategias pedagógicas y aprendizaje	Aprendizaje basado en problemas	X	X
	Aprendizaje basado en retos		X

Aprendizaje Cooperativo	X	X
Aprendizaje orientado a proyectos	X	X
Estudio y Resolución de casos	X	X
Exposición magistral	X	X
Exposiciones grupales e individuales	X	
Juego de Roles		
Lectura de textos y artículos	X	X
Talleres y prácticas de laboratorio	X	X
Uso de paquetes computacionales y TIC'S	X	X

La UIS y la Universidad Nacional presentan mayor similitud en contenidos, al abordar fundamentos de SI, alineación procesos–tecnología y aplicaciones empresariales como ERP y BI, aunque la Nacional profundiza más en metodologías formales de modelamiento y desarrollo. En contraste, Dinámica de Sistemas (Uniandes) se centra en modelamiento dinámico y sistemas complejos, alejándose del enfoque organizacional. En lo pedagógico, UIS y Nacional combinan metodologías activas (problemas, proyectos y casos) con componentes expositivos y uso de TIC, mientras Uniandes aplica estrategias activas y TIC orientadas principalmente al modelamiento.

5.1.2.3.2. Diagnóstico Externo Internacional.

Tabla 5

Plan de estudio de universidades internacionales

Universidades	Universidad de Santander	industrial	Universidad Zaragoza	Universidad Nacional de Piura
Asignatura	Sistemas de Información	de	Sistemas de Información	de
				Sistemas de información gerencial

Temas	organizaciones industriales	
	Introducción	X
	Alineación de procesos y tecnología de información	X
	Los sistemas de información en los negocios actuales	X
	Construcción y administración de sistemas de información	X
	Aplicaciones de sistema importantes para la era digital	X

Tabla 6

Estrategias pedagógicas y de enseñanza en universidades internacionales

Universidades	Universidad industrial de Santander	Universidad Zaragoza	Universidad Nacional de Piura
Asignatura	Sistemas de Información	Sistemas de Información en organizaciones industriales	Sistemas de información gerencial
Estrategias pedagógicas y aprendizaje	Aprendizaje basado en problemas	X	
	Aprendizaje basado en retos	X	X
	Aprendizaje Cooperativo	X	X
	Aprendizaje orientado a proyectos	X	X
	Estudio y Resolución de casos	X	X
	Exposición magistral	X	
	Exposiciones grupales e individuales		X
	Juego de Roles		
	Lectura de textos y artículos	X	X
	Talleres y prácticas de laboratorio	X	
	Uso de paquetes computacionales y TIC'S		

Al comparar la asignatura Sistemas de Información de la UIS con las de la Universidad de Zaragoza y la Universidad Nacional de Piura, se evidencian similitudes estructurales y metodológicas: las tres desarrollan fundamentos y aplicaciones de los SI en entornos empresariales y promueven un aprendizaje aplicado mediante estrategias activas como trabajo colaborativo, proyectos y análisis de problemáticas. Las diferencias se concentran en el énfasis: Zaragoza profundiza más en infraestructura y operación tecnológica y combina estrategias activas con enfoques expositivos y prácticas estructuradas, mientras que Piura mantiene un enfoque más gerencial, orientado a la gestión y la toma de decisiones, con mayor peso del aprendizaje basado en retos y proyectos. En conjunto, pese a variar en profundidad técnica e implementación pedagógica, las tres comparten una base común centrada en comprender y aplicar los SI articulando teoría y práctica.

5.1.3. Diseño metodológico inicial

Este apartado establece los parámetros investigativos y logísticos que guiaron la etapa de campo del proyecto. Para garantizar su entendimiento, el diseño se dividió en dos componentes: revisión de literatura para fundamentar las estrategias y el protocolo de selección y recolección de información empresarial.

5.1.3.1. Revisión de literatura narrativa para definir criterios de selección. Para fundamentar teóricamente la construcción del banco de casos y orientar al diseño de los instrumentos de recolección, la revisión de literatura se estructuró bajo las siguientes fases:

- Fase 1. Selección de bases de datos: Se inició definiendo los repositorios de información. Se eligieron bases de datos como Scopus y Google Scholar, garantizando un alcance multidisciplinar.

- Fase 2. Ecuación de búsqueda: Para la exploración documental, se realizó con términos en inglés. Integrando conceptos de acuerdo al tema, resultando en la siguiente ecuación de búsqueda: “Case study methodology” AND “engineering education” AND “Information system”.
- Fase 3. Criterios de inclusión y filtrado temporal: El volumen inicial de datos se depuró aplicando parámetros. Se admitieron artículos científicos, capítulos de libros y libros. A nivel temporal, el filtro priorizo literatura publicada en los últimos ocho años, ósea en el lapso del 2018-2026. También, se limitó a las áreas de conocimiento de ingeniería y ciencia de la computación. Y, por último, se usaron palabras claves como Engineering Education, Case Study Methodologies, Students y Learning Systems.
- Fase 4. Selección definitiva: En total, por parte de Scopus se obtuvieron 14 documentos y por Google Scholar 9 resultados. Estos resultados se revisaron y se categorizaron en tres ejes temáticos fundamentales:

Tabla 7

Ejes temáticos y referentes para la construcción de la estrategia pedagógica

Ejes temáticos	Información
Transición hacia competencias profesionales en ingeniería.	Referentes extraídos de bases de datos como IEEE Xplore, Emerald Insight y Wiley, fundamentaron la necesidad de estructurar escenarios de aprendizaje activo y toma de decisiones sobre sistemas de información frente a crisis reales, en lugar de limitarse a la teoría del Software.
Diseño de recursos educativos reutilizables.	Artículos seleccionados de repositorios como Springer y OASICs enfocados en la estructuración de objetos de aprendizaje. Aportaron lineamientos técnicos para

	consolidar el banco de casos como un instrumento estandarizado y transferible, dotado de guías y notas de enseñanza para su replicabilidad en el aula.
Rigor metodológico del estudio de caso.	Para garantizar la validez investigativa durante la fase de campo con las empresas, se consolidó como pilar la metodología estructurada por Yin (2018).

5.1.3.2. Protocolo de recolección y selección de empresas. Con el sustento teórico definido, se estructuró el protocolo formal para el trabajo de campo. Su propósito central fue estandarizar el acercamiento a las empresas para transformar sus experiencias reales en material didáctico pertinente y estructurado, esto mediante cuatro lineamientos:

1. Criterios de selección y priorización de empresas

Las organizaciones se filtraron mediante una matriz cualitativa.

Tabla 8

Criterios de selección de empresas

Criterios	Prioridad	Información
Nivel de acceso a la información	Alta	Disposición de compartir datos sobre crisis operativas, cuellos de botella y reprocesos internos
Tipo de sistema y madurez tecnológica	Alta	Dependencia exclusiva de procesos manuales, que fueran mixtos o con sistemas integrados (ERP, bases de datos relacionales)
Procesos organizacionales involucrados	Media	Situaciones que involucran interacción cruzada entre áreas para evaluar la transversalidad de la información.
Diversidad de tamaño y sector	Baja	Inclusión de distintas escalas comerciales y sectores operativos.

2. Instrumentos de recolección de información

La captura de datos en campo se llevó a cabo a través de entrevistas semiestructuradas, asumiéndolas como conversaciones guiadas mas que cuestionarios rígidos. Para obtener una visión integral y más completa, se diseñaron dos perfiles: uno dirigido a empresarios, enfocado en el síntoma de la crisis operativa y las razones de adopción del software; y otro dirigido a consultores y desarrolladores, centrado en los retos técnicos, funcionales y de resistencia al cambio durante la implementación.

3. Procedimiento de recolección y validación

La entrevista se realizó en su mayoría mediante encuentros virtuales con una duración aproximada de 30 a 45 minutos por sesión, priorizando la síntesis estructurada de hallazgos clave sobre la transcripción literal. Este procedimiento generó nueve casos de estudio con los dos perfiles diseñados de manera independiente. Para los casos empresariales, la validación se realizó profundizando en la narrativa mediante preguntas de control durante la entrevista, como indagando en el origen de las fallas, etc. Por otro lado, la experiencia agregada de los consultores se adaptó pedagógicamente hacia una empresa tipo, conversando la exactitud del problema informacional original sin sacrificar la claridad didáctica del caso final.

4. Consideraciones éticas y confidencialidad

Dado el manejo de la información operativa y estratégica potencialmente sensible, el protocolo se rigió por un principio de anonimización. Se garantizó a los participantes el uso exclusivamente académico de la información recolectada. Teniendo la opción o no de brindar razones sociales, actores implicados, y a modificar datos financieros o métricas que pudieran comprometerlas, asegurando confidencialidad sin alterar la causa raíz del problema analizado.

5.2. Etapa 2: creación de casos y metodología.

5.2.1. diseño del protocolo de construcción de casos

El protocolo de construcción de casos se diseñó con el fin de garantizar coherencia, comparabilidad y pertinencia pedagógica en la elaboración del banco de casos reales de implementación de sistemas de información, concebido como recurso de apoyo para la asignatura Sistemas de Información. La necesidad de contar con protocolo definido para los casos y con orientaciones que favorezcan su uso formativo es consistente con los lineamientos del método de casos, en los que se destaca la importancia de organizar el material de manera clara y acompañarlo de notas de enseñanza que faciliten su implementación pedagógica (Mauffette-Leenders et al., 2005; The Case Centre, s. f.).

Por último, el protocolo incluye una etapa de validación académica que tiene como objetivo verificar la claridad, coherencia y utilidad pedagógica de los casos desarrollados. Este es un paso clave porque los casos de enseñanza deben ser no sólo técnicamente correctos sino comprensibles y apropiados para su análisis en el aula en la medida en que contribuyen realmente a la discusión y al aprendizaje (Harvard Business School, s. f.; The Case Centre, s. f.).

De este modo, el propósito fue crear una herramienta articulada, en la cual tanto la experiencia analítica del estudiante como la gestión logística del docente fueran metódicos. De esta forma, cada sesión se dividió en 3 componentes importantes.

5.2.1.1. Estructura del caso de estudio. El caso que llega al estudiante fue diseñado para que plasme la realidad operativa y las situaciones que se presentan en las empresas, estructurado de la siguiente forma:

Tabla 9

Estructura Caso de Estudio	Contenido
Narrativa y contexto	El punto de partida de cada caso lleva al estudiante a la rutina operativa de empresas locales del área metropolitana de Bucaramanga. Esta narrativa describe como operan los empleados en sectores como la manufactura, los servicios o el licenciamiento urbanístico. Se expone la cultura organizacional, las herramientas manuales que utilizan en el día a día y la forma en que los distintos departamentos intentan comunicarse entre sí.
Datos reales	Todo el cuerpo del caso se sostiene sobre información real obtenida del trabajo del campo y las entrevistas. Los estudiantes se enfrentan a cifras, cuellos de botella, errores recurrentes de digitación y fallas graves en la integración del software que verdaderamente ocurrieron en las empresas, garantizando siempre la anonimización de estas.
Problema abierto para análisis	Esta es una parte importante, porque no se le entregara al estudiante la solución ni cual herramienta sería útil. Especialmente en los primeros casos, la redacción plantea una crisis y restringe la búsqueda de salidas tecnológicas inmediatas. Esta restricción busca que el alumno comprenda primero como fluye la información manual y logre aislar la causa raíz del problema. Solo en las sesiones finales se le exige al estudiante proponer una solución que tiene que ver con un software definitivo para resolver la crisis, y se le da una retroalimentación de la solución más apta.

5.2.1.2. Notas de enseñanza. Se construyó un manual de enseñanza diseñado para estandarizar la experiencia, garantizando que cualquier docente del programa pueda aplicar el instrumento. Este apartado orientador incluye:

Tabla 10

Diseño notas de enseñanza	Contenido
Objetivos de aprendizaje	• Diagnosticar problemas operativos desde su causa raíz. • Filtrar datos estratégicos con información limitada, priorizando necesidades y anticipando barreras de implementación. • Reconstruir el macroproceso empresarial para evidenciar la interdependencia entre áreas y flujo de la información. • Seleccionar la intervención tecnológica más adecuada y defender la decisión ante un comité.
Preguntas guía	El manual sugiere preguntas orientadoras muy puntuales, tales como ¿Qué información exacta hizo falta para evitar el reproceso en la planta?, ¿Qué evidencias encontramos en la operación?, ¿Cómo esos datos afectan el flujo de información?
Posibles soluciones y criterios evaluativos	Se estructuró una rúbrica donde el nivel de exigencia evoluciona con las clases. En las etapas iniciales, la solución queda abierta al criterio del estudiante, para las siguientes sesiones se requieren respuestas mas puntuales. En el comité final, para cada caso existen 3 posibles tratamientos, pero solo existe un diagnostico correcto, mientras que los otros dos son alternativas.

5.2.1.3. Lineamientos de uso. Los lineamientos garantizan la viabilidad logística dentro del aula. Este instrumento funciona traduciendo la teoría y los casos en un plan de acción minucioso para evitar cualquier posible inconveniente durante la clase. Sus especificaciones detallan:

Tabla 11

Especificaciones	Contenido
------------------	-----------

Nivel de dificultad	Fue concebido bajo un modelo de escalamiento cognitivo. Inicia desde un nivel exploratorio para diagnosticar la causa raíz sin proponer intervenciones tecnológicas, avanza hacia un escenario que requiere agilidad y negociación para reconstruir flujos de información. Finalmente, culmina en un nivel de simulación corporativa, donde el estudiante debe tomar decisiones estratégicas y defenderlas ante un comité directivo.
Tiempo sugerido	Este fue calculado para que encajara en el bloque que duraba las clases. Las dinámicas cuentan con una duración que oscila entre 1 hora y 30 minutos a 1 hora y 45 minutos. Se desglosa los minutos que se destinan para el análisis del caso, el uso de plataformas o redacción y el debate oral de cierre.
Cómo implementar en clase	Las instrucciones se dan para las actividades físicas como digitales. Se da un pequeño abrebocas teórico, luego se delimita el tamaño óptimo de los equipos entre 4 y 7 estudiantes dependiendo de la sesión y se organiza el espacio. También, incluye especificaciones sobre como se debe llevar a cabo la actividad dependiendo de los casos, como el uso de un solo computador que proyecte, el uso de sobres, tableros interactivos y finalmente la socialización de cierre.

5.2.2. recolección de la información empresarial y elaboración de los casos

Aunque inicialmente se proyectó la elaboración de 7 a 8 casos, el proceso permitió consolidar finalmente 9 casos, esto debido a una mayor colaboración por parte de las empresas contactadas. A partir de la información recolectada previamente, se elaboraron los casos de estudio siguiendo una estructura organizada que incluyó contextualización, problemática, análisis, intervención, evaluación y reflexión. Esta organización respondió a la lógica del estudio de casos como estrategia didáctica, en la medida en que permitió presentar situaciones reales de forma

ordenada para facilitar su comprensión, análisis y discusión dentro del aula. La selección de esta estructura se sustentó en los lineamientos del método de casos, según los cuales un caso de enseñanza debe situar al estudiante en un contexto real, presentar un problema o punto de decisión, ofrecer la información disponible para su análisis y conducir a la discusión de alternativas frente a una situación concreta (Harvard Business School, s. f.). Además, las notas de enseñanza aportan elementos como el contexto del caso, los objetivos de aprendizaje, la estrategia de uso en clase y orientaciones para el análisis, lo que respalda la inclusión de lineamientos pedagógicos dentro del banco de casos (The Case Centre, s. f.).

Un aspecto importante en esta construcción fue reconocer la diferencia en la naturaleza de la información obtenida. En el caso de los empresarios, los relatos se centraron en experiencias específicas de una empresa, por lo que los casos se construyeron respetando esa realidad tal como fue expuesta. En cambio, los consultores compartieron experiencias más generales, derivadas de su participación en procesos de implementación en múltiples organizaciones, por lo que los casos elaborados a partir de estas entrevistas conservan ese carácter general, tal como fue expresado por los entrevistados. No obstante, para efectos de su aplicación en el aula, especialmente en el desarrollo de la lúdica, esta información fue adaptada pedagógicamente a una “empresa tipo”, integrando los elementos más relevantes identificados en las entrevistas. Esta adecuación no modificó el caso original, sino que se utilizó como una estrategia didáctica para presentar escenarios más claros, comprensibles y menos confusos para los estudiantes.

En este mismo sentido, la elaboración del banco de casos también contempló su proyección como recurso didáctico aplicable a la asignatura, razón por la cual cada caso fue pensado no solo desde su contenido técnico, sino también desde su utilidad formativa. La inclusión de notas de enseñanza y lineamientos de uso permite orientar al docente en la implementación de los casos,

favorecer la discusión estructurada en clase y promover que los estudiantes relacionen los conceptos de sistemas de información con situaciones organizacionales reales, fortaleciendo así el aprendizaje significativo y la transferencia de conocimientos a nuevos contextos. Esta función de la nota de enseñanza como apoyo para maximizar el potencial de aprendizaje del caso también es consistente con los lineamientos propuestos por The Case Centre (s. f.).

Como parte del producto final del proyecto, el banco de casos no se limita a la presentación de las situaciones empresariales, sino que incorpora guías complementarias para su implementación pedagógica. En este sentido, se elaboraron notas de enseñanza para docentes, orientadas a la planeación, conducción y evaluación de las actividades, las cuales se encuentran en el apéndice D y los lineamientos de uso en el aula, diseñados para orientar el análisis, la discusión y la construcción de respuestas frente a cada caso, los cuales se encuentran en el apéndice E hacen parte de la formalización del banco como recurso pedagógico para la asignatura. Mientras que en el apéndice F se encuentran los casos de estudio realizados a partir de las entrevistas.

5.2.3. Caracterización del banco de casos construido

Para asegurar el valor pedagógico del banco de casos, las nueve situaciones empresariales construidas fueron estructuradas y clasificadas en función de los componentes temáticos de la Unidad 1: Introducción del plan de estudios de la asignatura Sistemas de Información.

El esfuerzo de este banco de casos se centró en esta unidad inicial con el propósito de ofrecer a los estudiantes una aproximación hacia el mundo laboral. A través de estos escenarios, los alumnos logran comprender las definiciones fundamentales de la materia y, al mismo tiempo, analizar cómo los aspectos técnicos se relacionan directamente con el factor humano y organizacional. Dado que los problemas reales de las organizaciones suelen ser complejos, los casos fueron diseñados de forma integral, permitiendo relacionar simultáneamente dos incisos

temáticos de la unidad. Esto ayuda a que el estudiante identifique con claridad el rol estratégico que desempeñara en el diagnóstico y la gestión de la información en las empresas.

A continuación, en la Tabla 7, se presenta la descripción integral de los nueve casos contruidos y su articulación pedagógica detallada con los subtemas de la Unidad 1.

Tabla 12

Articulación pedagógica de los casos de estudio con la Unidad 1

Caso de Estudio y Sector.	Descripción de la situación empresarial real abordada.	Articulación temática específica de la Unidad 1.
Caso 1: Empresas de manufactura y comercio.	Analiza la transición desde procesos manuales empíricos hacia software a la medida, demostrando la necesidad de comprender la lógica del negocio antes de digitalizar.	1.1 Definiciones básicas: Sistema, información y Sistemas de Información.
Caso 2: Pequeñas y medianas empresas.	Expone la evolución operativa desde hojas de cálculo fragmentadas hacia el aprovechamiento de bases de datos y herramientas de análisis.	1.1 Definiciones básicas: Sistemas de información. 1.4 Visión de los datos.
Caso 3: Empresas de manufactura y gestión administrativa.	Aborda la integración de áreas operativas mediante un ERP, detallando cómo el control riguroso del sistema genera incomodidad y resistencia al cambio en el personal.	1.3 El elemento humano en un SI. 1.4 Visión de las actividades y las redes.
Caso 4: Empresas de servicio de aseo y residuos	Ilustra el desafío de diseñar un desarrollo propio y formar el equipo técnico internamente mientras la operación diaria de la compañía se mantiene en marcha.	1.3 El elemento humano en un SI. 1.5 Metodologías, técnicas y herramientas para el desarrollo.
Caso 5: Sector de restaurantes y servicios alimentarios.	Muestra cómo la captura correcta de datos operativos y su transformación en herramientas analíticas permite una toma de decisiones comerciales efectiva.	1.1 Definiciones básicas: Diferencia entre datos e información.
Caso 6: Empresa de manufactura.	Evalúa cómo la subestimación de la carga operativa,	1.1 La crisis del Software

	las falencias en gestión de proyectos y la alta resistencia al cambio del personal atrasaron la salida en vivo de un ERP.	1.3 El elemento humano en un sistema de información.
Caso 7: Entidad de microfinanzas.	Describe la creación de un modelo automatizado ETL (SQL), destacando que el éxito técnico dependió de la participación activa de los usuarios del negocio para validar los datos.	1.1 Definiciones básicas: Bases de datos. 1.3 El elemento humano en un SI.
Caso 8: Sector de ingeniería y la gestión documental.	Presenta la adopción de una taxonomía técnica (ISO 14224), evidenciando que el sistema falló al inicio porque el personal administrador carecía de formación archivística.	1.3 Elemento humano en un SI. 1.4 Visión de los datos y las actividades.
Caso 9: Entidad de licenciamiento urbanístico.	Analiza la adopción de una plataforma web de tramites, mostrando el riesgo de generar rechazo u sobrecarga cuando el software exige un registro excesivamente minucioso.	1.3 El elemento humano en un SI 1.5 Metodologías, técnicas y herramientas útiles.

5.3. Etapa 3: Validación pedagógica y formulación de mejoras.

5.3.1. Logística de implementación y distribución de los casos

La implementación en el aula se desarrolló como una prueba piloto de la estrategia diseñada, esto con el propósito de observar el funcionamiento de esta en un contexto real de clase y así, poder identificar las fortalezas y reconocer los ajustes técnicos y metodológicos necesarios antes de proyectar su aplicación en otros grupos de la asignatura. Para esta fase se seleccionaron los grupos H1 y J1 de sistemas de información, orientados por el profesor Carlos Beltran, esto debido a la disponibilidad existente para ceder los espacios de clase requeridos y acompañar el desarrollo de las actividades propuestas.

La selección de estos grupos correspondió a criterios de conveniencia metodológica y logística, esto dado que la implementación no inicio desde el comienzo del semestre, sino cuando los cursos ya se encontraban avanzando al segundo corte, la aplicación del proyecto implico retomar contenidos asociados al primer corte y reorganizar temporalmente el desarrollo normal de la asignatura. Por esta razón se decidió no extender la intervención a los otros grupos, con el fin de no interrumpir el proceso formativo que venían desarrollando bajo la intervención del profesor Ferney Calderón ni alterar su planeación académica. En consecuencia, la población objetivo de la fase piloto estuvo conformada únicamente por estudiantes matriculados en los grupos anteriormente mencionados, y los resultados derivados de dicha implementación son analizados bajo este alcance.

Al tratarse de una prueba piloto, la intención no fue realizar una validación generalizable a todos los grupos de la asignatura, sino valorar la pertinencia inicial del banco de casos. A partir de esta experiencia, se buscó recoger evidencia y retroalimentación estudiantil para proponer mejoras en futuras implementaciones. Para lograrlo, la enseñanza en el aula no se baso exclusivamente en el método de casos y el aprendizaje activo; también se introdujeron aspectos de neuroeducación y, en dinámicas concretas, componentes de gamificación, entendiendo que el aprendizaje se potencia cuando el alumno enfrenta situaciones cercanas y significativas.

Con el fin de incentivar el compromiso real, las actividades se vincularon al sistema de evaluación de la asignatura. Los casos, tanto en sus componentes individuales como grupales, fueron valorados cuantitativamente y asignados como notas válidas de los cortes académicos del semestre, funcionando como un incentivo directo que mantuvo el interés y la participación activa de los grupos.

Para garantizar la correcta apropiación de los conceptos, la intervención se estructuró a través de una ruta pedagógica secuencial de cuatro sesiones prácticas. Las tres primeras sesiones se llevaron a cabo en los salones de clase convencionales y la cuarta sesión consistió en una práctica inmersiva en el aula didáctica GALEA. En esta cuarta, se planteó un juego de roles llamado “comité de decisión” el cual asumen los propios estudiantes. El comité simula una junta corporativa donde los alumnos actúan como consultores que deben diagnosticar a la empresa, descartar soluciones, escoger una y defenderla con argumentos técnicos.

La ruta fue diseñada para aumentar progresivamente la complejidad del análisis, transitando desde el diagnóstico básico hasta la toma de decisiones organizacionales. Para clarificar la trazabilidad operativa de esta implementación en los grupos H1 y J1, la siguiente tabla expone la distribución de las sesiones, los casos y tiempos aproximados.

Tabla 13

Plan de sesiones a desarrollar

Sesión	Actividad y Nivel de Dificultad	Distribución de los Casos	Duración	Organización de los participantes y condiciones
Sesión 1	Comprensión inicial de la situación (Nivel exploratorio)	Se aplicó el caso 1	1 hora y 45 minutos	Grupo H1 y J1 en sus horarios. Trabajo en aula regular
Sesión 2	Subasta de información y priorización (Nivel intermedio)	Se aplicó el caso 2	1 hora y 30 minutos	Grupos H1 y J1 en sus horarios. Uso de dispositivos móviles.
Sesión 3	Ingeniería inversa y flujo de ERP (Nivel intermedio)	Se aplicó el caso 3	1 hora y 45 minutos	Grupos H1 y J1 en sus horarios. Uso de un computador central.

Sesión 4	Comité de decisión (Nivel avanzado)	Se aplicaron los casos del 4 al 9, asignados uno para cada equipo.	1 hora y 45 minutos	Grupo H1 y J1 en sus horarios, cada uno dividido en 3 equipos.
----------	-------------------------------------	--	---------------------	--

5.3.2. Dinámica operativa de las sesiones

Una vez definida la distribución de los grupos y los espacios de trabajo, la ejecución en el aula se enfocó en materializar el instrumento diseñado. Tal como se estableció desde el inicio, esta secuencia de clases fue estructurada para aumentar progresivamente la complejidad del análisis, empezando desde un diagnóstico básico de síntomas hasta la toma de decisiones organizacionales. El propósito de esta secuencialidad fue sumergir al estudiante en las condiciones de un entorno corporativo real, donde debe lidiar con información incompleta, debatir procesos operativos y defender sus criterios. A continuación, se detalla la dinámica operativa y metodología de cada una de las sesiones.

5.3.2.1 Sesión 1: Comprensión inicial de una situación empresarial. Esta primera sesión conto con una duración de 1 hora y 45 minutos. Su objetivo principal fue observar cómo los estudiantes interpretaban los problemas de una empresa real antes de proponer un software de primera mano. Para realizar la actividad, el curso se organizó en grupos de 4 a 5 personas y se les presento el caso 1 de manera general sobre una empresa de confecciones que atravesaba un fuerte desorden interno en su operación.

Durante el ejercicio, se repartieron una serie de sobres físicos que contenían distintas pistas sueltas del caso, simulando evidencias como quejas de clientes, correos desorganizados o reportes de inventario incompletos. La única regla de la dinámica fue que estaba prohibido sugerir la compra, creación o implementación de un software o sistema de información. El verdadero reto

para los alumnos consistió en unir esas piezas sueltas para descubrir los síntomas del problema, quienes estaban involucrados y que datos clave faltaban por conocer para tener el panorama completo.

Trabajar de esta forma ayuda a corregir un error al momento de ejercer, y es querer sistematizar todo sin antes entender la situación actual del negocio. Al final de la clase, los equipos entregaron un formato de diagnóstico grupal y uno de evaluación individual. La actividad cerró con una socialización que sirvió como punto de partida para medir que tantas dificultades tienen los estudiantes a la hora de identificar y evaluar los requerimientos reales de una organización.

5.3.2.2. Sesión 2: Subasta de información. Para la segunda actividad de 1 hora y 30 minutos, el objetivo fue enseñarles a conseguir y filtrar datos bajo presión utilizando el caso 2. Aquí se dejó de lado el papel y se introdujo un entorno gamificado a través de una página web creada específicamente para el proyecto. En la pantalla, los equipos encontraban pestañas bloqueadas que ocultaban información financiera y operativa crítica de una empresa. Para poder leer estos datos, entraban en una subasta, donde la única manera de tener esa información era respondiendo correctamente cuestionarios sobre los temas teóricos vistos anteriormente en clase,

La actividad se dividió en dos momentos muy marcados para mantener el orden. Primero, los grupos concentraron toda su energía únicamente en la subasta de la página web, compitiendo entre ellos para lograr adquirir la mayor cantidad de pistas digitales posibles, sabiendo que había pistas que valían más que otras y que al final solo los equipos que habían logrado cierta cantidad de puntos tenían acceso a pistas especiales. Solo cuando esta primera fase terminó y ya tenían toda la posible información recolectada, se le dio paso a la herramienta Padlet. En este muro colaborativo tuvieron que detenerse a organizar ideas y dar respuesta a la pregunta dada. La instrucción fue clara: no servía de nada proponer la compra de un software si no se explicaba

detalladamente la intervención planteada, su justificación, las herramientas sugeridas, las barreras previstas y los resultados esperados.

Con esta actividad se buscó consolidar una transición pedagógica clara entre el análisis del caso y la formulación de respuestas más estructuradas. De esta manera, se buscaba que los estudiantes no sólo comprendieron mejor qué significa intervenir una organización desde los sistemas de información, sino que también desarrollaron mayor criterio para argumentar decisiones, evaluar viabilidad y proponer soluciones ajustadas al nivel de madurez y a las condiciones reales de la empresa. Esta proyección es consistente con los procesos de aprendizaje experiencial y de transferencia, en los que lo aprendido en una actividad concreta puede aplicarse después a nuevas situaciones y contextos de decisión (Kolb, 2015; Perkins & Salomon, 1992).

5.3.2.3. Sesión 3: Ingeniería inversa. Para la tercera etapa, con una duración de 1 hora y 45 minutos, el objetivo de este encuentro fue materializar como viaja la información dentro de una empresa y entender sus fallos utilizando el caso 3. Para lograrlo, se dividió a todo el curso en 5 bloques que fueron compras, producción, finanzas, talento humano y bodega.

El ejercicio consistió en hacer ingeniería inversa apoyándose inicialmente en la plataforma Trello, con un detalle operativo muy particular: se utilizó un único computador central conectado al proyector para toda la clase. En la pantalla, cada departamento tenía su lista de responsabilidades mezclada intencionalmente con tarjetas intrusas de otras áreas. Al tener el control en un solo equipo, los estudiantes debían debatir en voz alta, pedir el turno y negociar frente a todo el salón para devolver las tareas que no le correspondían, buscando armar su flujo de trabajo cronológico.

Una vez que lograron desenredar el caos en los procesos de la actividad, este paso a una etapa de síntesis utilizando la herramienta Padlet. En este tablero digital, cada equipo tuvo la obligación de realizar dos publicaciones concretas: una explicando el funcionamiento interno de

su propia área y otra detallando como se relacionaban y dependían del resto de los departamentos. Llevar este análisis al Padlet fue realmente importante, ya que, al ver todas las relaciones entre las áreas, los estudiantes notaron de primera mano los cuellos de botella que sufre una empresa. Sin necesidad de convencerlos con teoría, ellos mismos concluyeron que implementar un sistema integrado tipo ERP es la urgencia operativa.

5.3.2.4. Sesión 4: Validación final mediante comité de decisión. El cierre de la implementación se llevó a cabo en la cuarta sesión, con una duración de 1 hora y 45 minutos. Para este encuentro definitivo, el grupo se trasladó al aula didáctica GALEA, un espacio que resultó ser el escenario perfecto y propicio para fomentar el debate y el trabajo colaborativo. El curso se dividió en tres grandes comités directivos, conformados por seis o siete estudiantes, a los cuales se les entregó al azar un caso empresarial impreso seleccionado entre los casos del 4 al 9. Durante la primera etapa de la clase, los alumnos tuvieron el tiempo necesario para leer, analizar a fondo la situación y debatir internamente para llegar a un consenso sobre el problema central de su compañía.

Una vez que el comité tenía claro el panorama, se abrió el espacio para que un representante se acercara a una mesa central donde se encontraban varios sobres físicos. La instrucción fue tomar tres posibles diagnósticos o alternativas de solución. El verdadero valor de la jornada radicó en el análisis de esos tres sobres: el equipo estaba obligado a elegir cuál era el diagnóstico verdadero y plasmar en un formato impreso por qué los otros dos debían descartarse, sustentando su decisión con razones y argumentos técnicos. Esta exigencia resulta de vital importancia a nivel pedagógico, ya que garantiza que los estudiantes no atinen por simple suerte, sino que desarrollen la capacidad crítica para detectar opciones trampa que a simple vista parecen viables, tal como ocurre en el mundo real.

La dinámica culminó con un ejercicio de socialización estructurado que simuló la presión de una junta corporativa. En primer lugar, cada comité pasó al frente a explicar su caso, la solución que escogieron y las alternativas que rechazaron. En segundo lugar, los otros dos comités asumieron una postura crítica para hacer preguntas y refutar esa decisión. Como tercer paso, el equipo cuestionado tuvo que defender su posición y responder a los ataques con argumentos sólidos. Para cerrar la actividad, el profesor tomó la palabra y brindó una retroalimentación detallada sobre cuáles eran los diagnósticos correctos para cada escenario. El gran valor de este cierre es que saca al estudiante del papel y le demuestra que en la Ingeniería Industrial no basta con tener una buena idea; hay que saber sostenerla frente a la gerencia.

6. Resultados de la implementación

La implementación en el aula se realizó durante el periodo académico 2026-1, en la asignatura de Sistemas de Información, con los grupos H1 y J1, los cuales fueron definidos previamente como la población objetivo de la prueba piloto. Las actividades y los casos diseñados se desarrollaron siguiendo la metodología previamente estructurada, lo que permitió mantener coherencia en la secuencia de trabajo y orientar de forma progresiva el avance de los estudiantes a lo largo de las sesiones.

En cuanto a la distribución horaria, las sesiones se llevaron a cabo los días martes y jueves. El grupo H1 tuvo clase de 2:00 p. m. a 4:00 p. m., mientras que el grupo J1 asistió de 4:00 p. m. a 6:00 p. m.

Figura 11

Aplicación de la actividad Comprensión de una situación empresarial para un diagnóstico inicial



En el apéndice G se encontrarán las fotos donde se evidencia la realización de las actividades

Aunque la matrícula total de los dos cursos fue de 52 estudiantes, de acuerdo con las listas oficiales suministradas por el docente Carlos Beltrán, la asistencia real durante la implementación fue variable, con un promedio aproximado de 21 estudiantes por curso en cada sesión, lo que redujo el número de participantes efectivos en las actividades. Esta diferencia fue entre matrícula y participación efectiva fue tomada en cuenta al momento de realizar el análisis de los estudiantes. Aun así, esta cantidad de participantes favoreció una interacción dinámica durante las sesiones y el adecuado desarrollo de las actividades propuestas, lo que contribuyó a una mejor comprensión de los temas y a una mayor apropiación de los contenidos por parte de los estudiantes. En el apéndice H se incluyen los materiales de clase y enlaces de las plataformas y páginas utilizadas durante las clases, los cuales fueron compartidos mediante códigos QR con el fin de facilitar el acceso a los materiales y la entrega de los productos desarrollados por los estudiantes, mientras que en apéndice I se incluyen las diapositivas.

6.1. Resultados implementación actividad Comprensión de una situación empresarial para un diagnóstico inicial

Durante la implementación de esta primera actividad, los estudiantes trabajaron en pequeños equipos a partir del caso propuesto y de la guía de análisis diseñada para orientar la lectura inicial de la situación empresarial. Los resultados de esta sesión se analizaron con base en las respuestas consignadas por los grupos en las guías desarrolladas durante la clase, en las discusiones sostenidas al interior de los equipos y en la socialización posterior realizada, cuyos productos se encuentran organizados en el apéndice J. A partir de estas evidencias, fue posible reconocer el punto de partida desde el cual los estudiantes enfrentan el análisis de una problemática empresarial relacionada con sistemas de información.

En términos generales, los productos elaborados por los equipos mostraron una aproximación inicial al análisis organizacional caracterizada por una lectura amplia de la situación, apoyada principalmente en señales visibles, inconsistencias generales y relaciones básicas entre algunos elementos del caso. En varias de las respuestas construidas por los grupos se evidenció una intención de ir más allá de la simple descripción de hechos, ya que los estudiantes buscaron relacionar áreas, reconocer actores involucrados y formular hipótesis preliminares sobre lo que podría estar ocurriendo dentro de la empresa. Este comportamiento también se hizo visible durante la socialización, en la medida en que varios equipos intentaron justificar sus interpretaciones a partir de los indicios identificados en el caso. Lo anterior permite advertir que existía una base inicial de observación e interpretación sobre la cual podía desarrollarse un trabajo posterior de mayor profundidad.

No obstante, el análisis de las guías y de las intervenciones realizadas en clase también permitió identificar limitaciones importantes en la forma en que los estudiantes estructuran su

diagnóstico. De manera recurrente, se observó dificultad para delimitar con precisión el problema central, establecer jerarquías entre los elementos identificados y diferenciar con claridad qué correspondía a un síntoma, qué podía interpretarse como causa y qué debía entenderse como consecuencia. En varios equipos, las respuestas tendieron a concentrarse en descripciones generales de la situación o en enumeraciones de fallas percibidas, sin llegar todavía a una organización analítica más fina de los hallazgos. Esta tendencia, visible tanto en los registros escritos como en la argumentación oral de la actividad, sugiere que, aunque los estudiantes lograban reconocer que existían tensiones o fallas dentro del caso, aún no contaban con suficientes herramientas para descomponer el problema de manera estructurada.

En conjunto, esta primera implementación permitió establecer una línea de base relevante para el proceso formativo, sustentada en las evidencias de trabajo producidas durante la actividad. Por una parte, se identificó una capacidad incipiente para observar, asociar indicios y construir primeras interpretaciones sobre una situación organizacional; por otra, se hizo visible la necesidad de fortalecer habilidades vinculadas con la delimitación del problema, la diferenciación conceptual entre tipos de hallazgos y la argumentación inicial a partir de la evidencia disponible. De este modo, la actividad cumplió una función diagnóstica dentro de la secuencia didáctica, ya que permitió reconocer el nivel inicial desde el cual los estudiantes analizan una situación empresarial y ofreció un punto de referencia para valorar la progresión observada en las actividades posteriores.

6.2. Subasta de información

En esta segunda actividad, los estudiantes avanzaron desde la comprensión inicial del problema hacia la construcción de una propuesta de intervención más argumentada para la empresa analizada. El análisis de los resultados se sustentó en las decisiones tomadas por los equipos durante la dinámica, en los registros parciales obtenidos a través de la plataforma, en las propuestas

publicadas posteriormente en Padlet y en las discusiones desarrolladas durante la sesión, cuyos productos se encuentran organizados en los anexos correspondientes. A partir de estas evidencias, fue posible observar cómo los estudiantes comenzaron a transformar una lectura general del caso en una toma de decisiones más estructurada.

Uno de los hallazgos más importantes de esta actividad fue el progreso que evidenciaron los estudiantes en comparación con la experiencia inicial. En esta ocasión, los equipos no se limitaron a identificar fallas generales de la empresa, sino que lograron estructurar su análisis a partir de necesidades específicas, prioridades y posibles alternativas de intervención. Este avance se reflejó tanto en la forma en que seleccionaron la información que requerían durante la dinámica, como en la manera en que sustentaban sus propuestas en los entregables.

En comparación con la actividad anterior, se observó una mayor capacidad para establecer relaciones entre el problema identificado, la información necesaria y el tipo de solución más pertinente dentro del contexto organizacional planteado en el caso.

De igual forma, las propuestas elaboradas por los grupos permitieron identificar una posible evolución en la forma en que estructuraban sus planteamientos. En varios casos, se observó una organización más clara de las ideas, así como una intención más evidente de sustentar por qué determinadas acciones o herramientas podrían contribuir a atender la situación de la empresa. Las respuestas registradas en Padlet mostraron que los estudiantes comenzaron a incorporar con mayor frecuencia elementos como barreras de implementación, herramientas sugeridas, resultados esperados y criterios básicos de justificación, lo que sugiere un paso importante desde una lectura diagnóstica inicial hacia una formulación más aplicada de posibles soluciones.

Sin embargo, el análisis de los productos y de las discusiones en clase también mostró que este avance todavía venía con varias limitaciones. Aunque los equipos lograron organizar mejor

sus propuestas, en muchos casos estas tendieron a concentrarse en rutas de solución similares, con poca diversificación en las alternativas consideradas y con una argumentación que, si bien era más estructurada que en la actividad anterior, aún no alcanzaba suficiente profundidad para examinar con mayor rigor aspectos como el alcance real de la propuesta, sus condiciones de viabilidad, las barreras organizacionales o la sostenibilidad de la intervención en el tiempo. En este sentido, puede afirmarse que la actividad permitió un progreso en la capacidad de priorizar, decidir y justificar, pero todavía hizo visible la necesidad de fortalecer el análisis crítico sobre por qué una alternativa podría resultar más adecuada que otra.

Durante la primera implementación de la actividad también se presentaron dificultades operativas asociadas al uso de la página web construida específicamente para la dinámica. Debido al acceso simultáneo de varios equipos, la plataforma presentó saturación, lo que ocasionó contratiempos y retrasos en el desarrollo de la sesión. Además, al revisar posteriormente el archivo de registro en Excel, se identificó que este no conservó la totalidad de las respuestas ingresadas por los estudiantes, sino únicamente aquellas que fueron aceptadas por el sistema. Esto implicó que no quedara trazabilidad completa de todos los intentos, errores o respuestas intermedias realizados durante la actividad. Por esta razón, el análisis no se sustentó exclusivamente en dicho registro digital, sino que se complementa con los productos finales elaborados por los equipos, las propuestas publicadas en Padlet y las discusiones desarrolladas en clase. Para el grupo siguiente, además, se realizó un ajuste en la organización de la actividad, reduciendo la interacción simultánea con la plataforma, lo que permitió un funcionamiento más fluido del recurso.

En conjunto, esta segunda implementación permitió identificar una transición significativa en el proceso de aprendizaje, sustentada en los registros disponibles y en los productos generados durante la actividad. con esto se observó que los estudiantes comenzaron a pasar de una lectura

principalmente exploratoria del caso hacia una toma de decisiones más organizada, en la que ya no solo reconocían problemas, sino que intentaban priorizar necesidades, seleccionar información útil y formular propuestas con mayor sentido aplicado. Aun así, los resultados también mostraron que este proceso requería seguir fortaleciéndose, especialmente en lo relacionado con la profundidad argumentativa, la valoración comparada de alternativas y la justificación de la viabilidad de las soluciones planteadas. De este modo, la actividad cumplió una función intermedia dentro de la secuencia didáctica, al favorecer el paso del diagnóstico inicial hacia la formulación de respuestas más estructuradas frente a una situación empresarial.

6.3 Ingeniería inversa

En esta tercera actividad, los estudiantes trabajaron en la reconstrucción del flujo de información de una empresa a partir de la identificación, organización y articulación de procesos distribuidos entre distintas áreas. El análisis de los resultados se sustentó en la organización realizada por los equipos en el tablero colaborativo de Trello, en las negociaciones y discusiones desarrolladas durante la sesión, en la construcción plenaria del flujo general de información y en los productos de síntesis elaborados al cierre de la actividad, cuyos registros se encuentran organizados en el apéndice J. A partir de estas evidencias, fue posible observar un nivel de avance más complejo en comparación con las actividades anteriores, ya que el ejercicio exigía no sólo reconocer problemas o proponer acciones, sino comprender cómo se relacionaban los procesos dentro de una lógica organizacional integrada.

Uno de los hallazgos más relevantes fue que comenzó a hacerse más visible una comprensión relacional del funcionamiento empresarial. En los intercambios entre grupos y en la manera en que organizaron la información en Trello, varios equipos mostraron que empezaban a reconocer que las áreas no operan de forma aislada, sino que dependen de entradas, salidas y

secuencias compartidas con otros procesos. Esta comprensión también se hizo evidente durante la socialización, en la medida en que los estudiantes no se limitaron a describir lo que ocurría en su área asignada, sino que intentaron explicar cómo esa parte se conectaba con otras dentro del recorrido general de la información. En comparación con las actividades previas, este comportamiento sugiere un avance hacia una lectura menos fragmentada y más sistémica de la organización.

De igual forma, los productos construidos durante la sesión permitieron evidenciar indicios de una mayor capacidad para relacionar procesos, reconocer dependencias y organizar la información con un criterio más articulado. Mientras en la primera actividad predominaba una lectura más amplia e inicial del problema, y en la segunda una formulación más orientada a priorizar y decidir, en esta tercera experiencia los estudiantes empezaron a trabajar sobre la lógica de conexión entre áreas, lo que representa un posible nivel superior dentro de la secuencia didáctica planteada. La dinámica de intercambio entre grupos favoreció que esta comprensión no se construyera únicamente desde el trabajo interno de cada equipo, sino también desde la necesidad de negociar, contrastar y justificar por qué ciertos datos o procesos pertenecían a una u otra área, fortaleciendo así el análisis compartido del sistema organizacional.

Además, la forma en que se desarrolló la actividad favoreció una participación más colectiva e inmersiva. El uso de una sola computadora por sesión no se sintió como una limitación; al contrario, ayudó a que la discusión se centrara en un mismo punto y obligó a los equipos a explicar mejor sus decisiones delante de los demás. Esto generó momentos interesantes de intercambio, en los que surgieron distintas posturas que tuvieron que justificarse. En este proceso fue posible reconstruir el flujo de comunicación y realizar una comprensión más compartida de la cuenta. Desde una perspectiva de enseñanza, fue evidente que la inclusión de un sistema de

información no era una cuestión de localización de áreas o módulos, sino de reconocimiento de las conexiones reales por medio de las que circulan en el trabajo cotidiano del organismo. Sin embargo, con un examen más minucioso de la actividad surgen también dificultades. Aunque los estudiantes avanzaron en la relación Área-Proceso, en algunos casos estas relaciones se sobredimensionan. Los flujos de información se mostraban de una forma muy lineal, no reflejando la complejidad real dentro de las interacciones entre departamentos. A veces, se limita a describir pasos básicos, sin llegar a tratar temas como la paralización de procedimientos, la retroalimentación o las tensiones inherentes en operaciones diarias. Esto muestra que, si bien la actividad pudo contribuir a generar una concepción más integrada, todavía es necesario trabajar más en el análisis y la forma en que los alumnos interpretan estas relaciones.

En su conjunto, esta tercera implementación posibilitó mostrar una progresión en el proceso formativo, sustentada en los registros y productos construidos durante la actividad. Los estudiantes comenzaron a desarrollar una visión más articulada acerca de cómo opera una empresa: ya no sólo detectaban problemas o proponían acciones, sino que trataban de explicar cómo fluye la información a lo largo de los procesos y porque esa integración es fundamental para comprender la lógica de un sistema de información. Así, la actividad sirvió para profundizar dentro de la secuencia didáctica facilitando el tránsito hacia una lectura más sistémica de la organización y otorgando un sustento mayor para la validación final de decisiones en la actividad siguiente.

6.4. implementación del comité de decisiones

La actividad 4 permitió ver un avance bastante claro en la forma en que los estudiantes abordaron la resolución de problemas empresariales. Mostraron una actitud más analítica, comparativa y argumentativa. Los equipos dejaron atrás la lectura superficial de los casos y comenzaron a identificar causas raíz relacionadas con la desarticulación de procesos, la dispersión

de información, la falta de trazabilidad, la dependencia de actividades manuales y las dificultades de adaptación organizacional ante nuevas herramientas. En general, comprendieron que los problemas no se reducían simplemente a la falta de tecnología, sino a la relación entre procesos, datos, personas y la toma de decisiones. Este hallazgo es importante porque marca una evolución respecto a las actividades anteriores, donde predominaba una aproximación más descriptiva que estructural.

Además, la actividad mostró que los estudiantes mejoraron su capacidad para relacionar el tipo de intervención tecnológica con la naturaleza específica de cada caso. Ya no proponían soluciones genéricas o iguales para todo; intentaban ajustarlas al contexto operativo real de la empresa, considerando el origen del problema, el tipo de información involucrada y el impacto esperado. Esto indica que empezaron a entender que la pertinencia de un sistema de información no depende de lo complejo que parezca, sino de su capacidad para responder de forma coherente a la necesidad real de la organización.

No obstante, también se observó que en determinados grupos la elección de alternativa se ejecutaba con bastante celeridad, fundada en impresiones iniciales o en señales que parecían ajustarse al caso. Si bien en varios momentos esto no afectó el resultado final, sí deja entrever cierta tendencia a sacarse conclusiones cuando quizás no se tenía el panorama completo de las otras opciones a la mano. Esto indica que el análisis crítico, así como la capacidad para argumentar y sustentar las decisiones debe seguir fortaleciéndose. Otro beneficio fue el aumento de la conciencia técnica al evaluar alternativas. En general, los estudiantes se mostraron dispuestos a considerar múltiples alternativas antes de tomar una decisión, con lo que distinguían más entre soluciones que eran atractivas a primera vista y las que realmente resolvían la causa raíz del problema. El ejercicio permitió un avance en cuanto a la habilidad para desarrollar un

pensamiento más atento a la solución: no sólo en los posibles beneficios, sino en sus limitaciones, en el tamaño y en las condiciones de viabilidad de llevar a cabo cada una de las alternativas. Incluso en algunos casos llegó a surgir un primer rechazo a los riesgos de la propuesta, en reflejo de una lectura más global de las consecuencias operativas y estratégicas.

Sin embargo, la reunión también permitió evidenciar disparidades en la profundidad argumentativa de los grupos. Si bien algunos dieron explicaciones más robustas y con mayor claridad en la conexión entre conceptos de sistemas de información y de ingeniería industrial, otros presentaron justificaciones más breves o menos elaboradas. En lugar de promover una única respuesta "correcta", la sesión ayudó a los estudiantes a desarrollar la habilidad para analizar, justificar y defender una decisión en torno a problemas de organizaciones complejas, hasta el momento el mayor desarrollo logrado en términos de competencias aplicadas para la toma de decisiones.

6.5. Síntesis de hallazgos y mejoras derivadas de la implementación

Se evidenció, mediante la realización de la secuencia didáctica, que las dificultades más significativas para los estudiantes no eran sólo la comprensión conceptual de los Sistemas de Información sino también cómo éstos interpretaban condiciones organizacionales abiertas, poco claras y con información incompleta. En general, los resultados sugieren que el desafío formativo de interpretar la situación, identificar el problema, relacionar elementos del caso y sustentar decisiones basadas en la evidencia es el más importante para los estudiantes. Este hallazgo es consistente con el primer diagnóstico del proyecto, donde ya se había identificado una brecha entre la parte teórica de la materia y la posibilidad de aplicar esos contenidos en casos de negocio más próximos a la experiencia en empresas. Por tanto, no solo la implementación confirmó la

pertinencia de la problemática, sino que permitió realizar una observación mucho más detallada de cómo se expresaba aquello en el aula a través de las producciones y debates de los estudiantes.

En general, la generación de actividades en el seguimiento demostró que el aprendizaje se movió más allá de sólo el contenido de aprendizaje hacia cómo los estudiantes se acercaron al análisis de la organización, fue un movimiento progresivo, ya que se desplazaron en sus lecturas iniciales más generales y descriptivas hacia aproximaciones más confeccionadas, en las que comenzaron a visibilizarse criterios de priorización, vínculos entre procesos y una mirada más relacional de cómo funciona la empresa. Al final de la secuencia esta evolución se reflejaba también en una mayor capacidad para comparar alternativas y fundamentar decisiones con argumentos de mayor tecnicismo. Pero todavía quedaba por ahí tendencia a sacar conclusiones por anticipado sobre la base de alguna concordancia preliminar entre problema y opción más evidente sin analizar a fondo otras posibilidades.

Esta situación se intensificó en la validación final, si bien los estudiantes estuvieron más dispuestos a argumentar sus elecciones y relacionarlas con la lógica del caso, aún se veía a varias personas que se decidían tempranamente. En este caso, la investigación se basó más en indicios preliminares que en una evaluación integral de todas las opciones. Esta transición no indica que los problemas iniciales estén resueltos. En lugar de eso, es indicativo de un proceso en el que los estudiantes empezaron pensar más intencionalmente, organizar más efectivamente sus ideas y mirar menos fragmentadas las situaciones que se le presentan. El valor agregado de la secuencia no consistió en encontrar una única respuesta correcta, sino en poder propiciar las condiciones mediante las cuales los estudiantes pudieran llegar a un análisis más integrado y cercano a la lógica real de los sistemas de información en las organizaciones.

La validación final confirmó esto. En dicha etapa, los alumnos no sólo tenían que plantear una solución, sino argumentar su adecuación respecto al problema central. Esto permite visualizar con mayor claridad el nivel de apropiación que habían logrado en especial en analizar, comparar alternativas, y fundamentar sus decisiones. Otro resultado relevante fue que el valor pedagógico del banco de casos no se encontraba exclusivamente en el contenido de los casos mismos sino en la manera en que éstos se integraban en una secuencia de actividades con propósitos claros y complementarios. La experiencia mostró que el empleo de casos propios de empresas reales, junto con dinámicas participativas, medios digitales y espacios de discusión con pares, potenció una mayor y mejor participación, así como un vínculo mucho más aplicado con los contenidos del curso. Esto resalta que el verdadero valor del recurso radica no solo en proveer unos ejemplos cercanos o reales, sino en la capacidad para diseñar experiencias en las que los estudiantes sean invitados a observar, a tomar decisiones, a realizar asociaciones, a contrastar información y a argumentar sus ideas. Desde este punto de vista, la utilidad del banco de casos empezó a verse no tanto como materia prima aislada sino integrada a una estrategia de enseñanza destinada a promover el análisis organizacional y las decisiones definidas.

Los estudiantes tuvieron que defender su punto de vista desde distintas alternativas, por lo que el comité de decisión se convirtió en una actividad clave para medir la posibilidad técnica y argumentativa de sostener una solución. La experiencia de implementación también mostró que las habilidades que se quería fomentar no eran exclusivamente técnicas. Éstas también requieren de ciertas capacidades de interpretación, argumentación y visión sistémica. Durante el proceso se hizo claro que analizar un sistema de información en su contexto no es sólo identificar herramientas o soluciones tecnológicas.

En ese sentido, una de las contribuciones más relevantes del proceso fue plantear que la enseñanza de los Sistemas de Información, dentro de la Ingeniería Industrial, requiere de estrategias que permitan al estudiante acercarse a la complejidad del análisis organizacional y no sólo a la entrega de conceptos. La validación final fue especialmente útil en este sentido, puesto que permitió constatar que el ejercicio de decidir y argumentar sobre un caso no sólo activa conocimientos previos, sino que le demanda al alumno ordenar su pensamiento; sostener una posición y darse cuenta que no toda opción viable es la más adecuada.

Además de los resultados formativos, la implementación también produjo algunos aprendizajes de tipo técnico-metodológico que contribuyen a perfeccionar el recurso. En particular, se constató que la efectividad de algunas actividades basadas en herramientas digitales depende solo de su diseño pedagógico, sino también de la factibilidad para su implementación en condiciones reales. Por ejemplo, los problemas presentados con la plataforma web en una de las sesiones evidenciaron la necesidad de planificar mejor aspectos como el acceso simultáneo, el registro completo de las respuestas y la estabilidad del sistema. Estas situaciones no deslegitiman la estrategia, pero sí evidencian que para sostenerla será necesario ajustar con un mejor encaje lo didáctico con lo técnico.

Asimismo, la validación final condujo a determinar la necesidad de continuar reforzando orientaciones que favorezcan comparar con mayor rigor las alternativas. Pero la idea no es que los estudiantes simplemente elijan una opción, sino que caminen con más conciencia el camino de análisis que los hace ir por esa opción.

Por lo tanto, puede afirmarse que los resultados obtenidos apuntan a que la estrategia desarrollada contó con potencial para posibilitar una mirada más aplicada, crítica y gradual en

dirección al estudio de los Sistemas de Información a la vez que brindó resultados concretos para la mejora del banco de casos y su metodología de aplicación en el aula.

Para poder evidenciar de manera más clara esta evolución observada y los apoyos en que se sustenta, seguidamente se proporciona una tabla comparativa que recoge los principales aprendizajes identificados a lo largo de la secuencia y que los vincula con las evidencias encontradas en cada semejante.

6.5.1. Matriz de progresión de hallazgo

Tabla 14

Matriz de progresión de hallazgos obtenidos a partir de la implementación de las actividades

Actividad Implementada	Hallazgo Principal	Evidencias	Implicación pedagógica
Comprensión inicial	Análisis generales y dificultad para delimitar el problema	Guías, discusión grupal y plenaria.	Fortalecer la lectura analítica del caso.
Subasta de información	Mayor priorización y mejor organización de propuestas.	Plataforma, Padlet y discusión en clase.	Reforzar argumentación y evaluación de alternativas.
Ingeniería Inversa	Comprensión más integrada del flujo de información entre áreas	Trello, intercambios grupales y síntesis final.	Consolidar pensamiento sistémico.
Comité de decisión	Integración de aprendizajes en decisiones más estructuradas	Formatos físicos, sustentaciones y plenaria.	Valorar la evolución del razonamiento y defensa de propuestas.
Síntesis global	Progresión desde lecturas iniciales hacia análisis más articulados	Productos de clase y anexos.	Confirmar pertinencia de la estrategia y orientar ajustes.

6.6. Análisis de Resultados Cuestionario Post-Intervención Estudiantes

Con el propósito de identificar la percepción de los estudiantes frente a la implementación de la secuencia didáctica, se aplicó un cuestionario de postintervención mediante Google Forms. El instrumento estuvo conformado por 17 preguntas y se estructuró en seis secciones: una primera orientada a la recolección de datos generales y cinco secciones enfocadas en la percepción general de la experiencia después de la intervención, la validación de la estrategia pedagógica, la percepción de aprendizaje y aporte formativo, la valoración de las actividades y la valoración global con sugerencias finales. Para ello, se combinaron preguntas de selección múltiple con única respuesta, preguntas de selección múltiple con varias opciones de respuesta, preguntas abiertas y afirmaciones valoradas en escala tipo Likert de 1 a 5. Esta organización permitió recoger información tanto cuantitativa como cualitativa, ya que las preguntas cerradas facilitaron la identificación de tendencias generales en la valoración de la experiencia, mientras que las preguntas abiertas permitieron ampliar, matizar y complementar esas apreciaciones desde la voz de los estudiantes. En total se obtuvieron 37 respuestas de los 52 estudiantes matriculados en el curso. No obstante, esta cifra debe interpretarse teniendo en cuenta que la asistencia a las sesiones no fue constante en todos los casos, por lo que no la totalidad de los matriculados participó de manera continua en todas las actividades implementadas, la encuesta aplicada se encuentra en el apéndice K, y los resultados de esta se encuentran en el apéndice L. A partir de esta información, se desarrolló el análisis que se presenta a continuación

Figura 12

Datos generales de los participantes en el cuestionario post-intervención



En cuanto a los datos generales, las respuestas obtenidas mostraron una distribución equilibrada entre los dos grupos participantes. Asimismo, la totalidad de los encuestados indicó que era su primera vez cursando la asignatura Sistemas de Información, lo que permite interpretar los resultados desde una experiencia formativa inicial y relativamente homogénea frente al curso. La pregunta 2 relacionada con el nombre del estudiante se incluyó únicamente con fines de control y verificación del registro de respuestas, por lo que no fue considerada dentro del análisis de resultados.

Figura 13

Participación de los estudiantes en las actividades implementadas

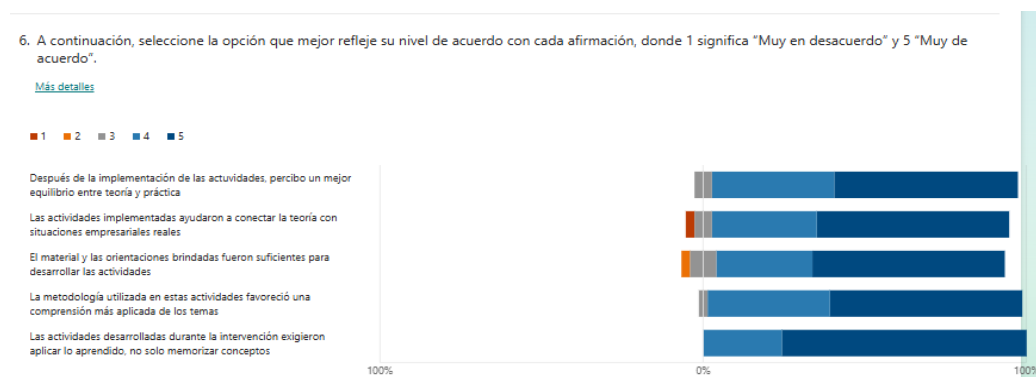


La información presentada permite observar que la mayoría de los estudiantes que respondieron el cuestionario tuvo una participación amplia en la secuencia y estuvo presente en varias de las actividades desarrolladas. Esto resulta importante para el análisis posterior, ya que

indica que las valoraciones recogidas provienen, en su mayor parte, de estudiantes que tuvieron contacto sostenido con la intervención y, por tanto, contaban con elementos suficientes para opinar sobre su desarrollo y aporte formativo.

Figura 14

Percepción de aprendizaje y aporte formativo



La figura evidencia una valoración predominantemente positiva del aporte formativo de la intervención. En términos generales, las respuestas se concentran en niveles altos de acuerdo, lo que sugiere que la experiencia fue percibida favorablemente en relación con el aprendizaje logrado. Aunque aparecen algunas valoraciones intermedias y unas pocas menos altas, estas no alteran la tendencia general, sino que señalan aspectos puntuales que todavía pueden fortalecerse dentro de la estrategia implementada.

Figura 15

Percepción general de la experiencia de la intervención

7. A continuación, seleccione la opción que mejor refleje su nivel de acuerdo con cada afirmación, donde 1 significa "Muy en desacuerdo" y 5 "Muy de acuerdo".

[Más detalles](#)

1 2 3 4 5



La figura permite observar una valoración ampliamente positiva de la experiencia después de la intervención. La tendencia predominante se concentra en niveles altos de acuerdo frente a los distintos aspectos evaluados, lo que refleja una recepción favorable de la estrategia implementada. No obstante, la presencia de algunas valoraciones intermedias y unas pocas menos altas sugiere que ciertos componentes de la experiencia todavía pueden afinarse, particularmente en aspectos relacionados con su desarrollo operativo y la percepción individual de algunos estudiantes.

Figura 16

Fortalecimiento del análisis organizacional y la toma de decisiones

8. A continuación, seleccione la opción que mejor refleje su nivel de acuerdo con cada afirmación, donde 1 significa "Muy en desacuerdo" y 5 "Muy de acuerdo".

[Más detalles](#)

1 2 3 4 5



La figura muestra una valoración ampliamente favorable respecto al fortalecimiento de capacidades analíticas después de la intervención. En términos generales, las respuestas se

concentran en niveles altos de acuerdo, lo que sugiere que la experiencia fue percibida como útil para desarrollar una comprensión más estructurada de los problemas organizacionales y para sustentar decisiones con mayor criterio. Las pocas valoraciones intermedias no alteran la tendencia predominante, pero sí indican que estos avances no se experimentaron con la misma intensidad en todos los estudiantes.

Figura 17

Actividades con mayor aporte y claridad percibida

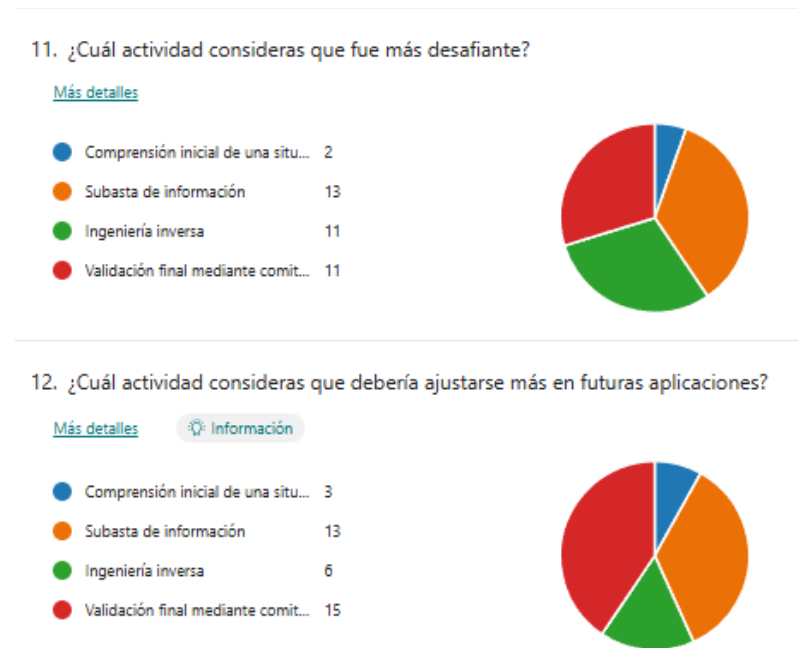


La figura permite observar que la percepción estudiantil no fue homogénea entre todas las actividades, sino que algunas lograron destacar con mayor fuerza tanto por su aporte a la comprensión de la asignatura como por la claridad con que fueron desarrolladas. Esto sugiere que ciertas dinámicas conectaron mejor con la forma en que los estudiantes procesaron los contenidos y participaron en la secuencia. Al mismo tiempo, las diferencias entre actividades muestran que no todas generaron el mismo nivel de apropiación, lo que ofrece un criterio útil para reconocer

cuáles formatos resultaron más efectivos y cuáles podrían requerir ajustes en futuras implementaciones.

Figura 18

Actividades percibidas como más desafiantes y con mayor necesidad de ajuste



Los resultados sugieren que el nivel de exigencia percibido por los estudiantes no siempre coincide de manera exacta con la necesidad de ajuste, aunque sí se observa una cercanía entre ambas valoraciones. Algunas actividades concentraron una percepción más alta de complejidad y, al mismo tiempo, fueron señaladas con mayor frecuencia como susceptibles de mejora. Esto permite inferir que ciertos momentos de la secuencia representaron un reto formativo importante, pero también que su diseño o desarrollo podría beneficiarse de ajustes metodológicos que faciliten su comprensión sin perder el nivel de desafío que aportan al proceso.

Figura 19

Valoración global de la experiencia y proyección de continuidad

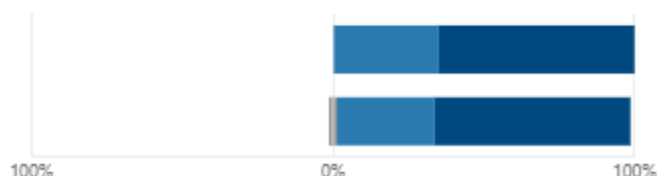
13. A continuación, seleccione la opción que mejor refleje su nivel de acuerdo con cada afirmación, donde 1 significa "Muy en desacuerdo" y 5 "Muy de acuerdo".

[Más detalles](#)

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5

En términos generales, la implementación de casos reales mejoró mi experiencia de...

Recomendaría mantener esta estrategia pedagógica en futuras versiones de la...



En esta figura se aprecia una evaluación final ampliamente positiva de la experiencia implementada. La tendencia predominante se concentra en niveles altos de acuerdo, lo que permite inferir una percepción favorable tanto sobre el efecto general de la estrategia como sobre su pertinencia para mantenerse en futuras aplicaciones. Las respuestas menos altas aparecen de forma minoritaria, por lo que funcionan más como indicios de aspectos por seguir afinando que como una señal de rechazo frente a la intervención.

Respecto a las preguntas abiertas 14 y 15, las respuestas muestran una valoración mayoritariamente positiva de la secuencia didáctica. Los estudiantes destacaron especialmente su carácter dinámico, la progresión clara entre las actividades y la forma en que lograron relacionar la teoría con la práctica de manera más directa. En general, reconocieron como muy valiosos el uso de casos reales, el análisis aplicado y la cercanía que la estrategia les dio con contextos organizacionales auténticos.

Por lo que respecta a recomendaciones para mejorar, éstas se centraban en pequeños detalles operativos: el uso de determinadas plataformas digitales, los plazos y la redacción de

algunos textos. En su conjunto, estos comentarios consolidan la buena impresión sobre la estrategia y apuntan a que, de aplicarse algún tipo de ajuste, éste no tendrá que ver con su orientación general sino con las condiciones de su implementación, para que aquella pueda funcionar aún mejor en el futuro.

Respecto a las las preguntas abiertas 16 y 17, las respuestas parecen indicar que la experiencia ayudó en mayor medida al desarrollo de habilidades tales como el análisis, la interpretación de información, la resolución de problemas y la toma de decisiones en el contexto de las organizaciones. Esto coincide plenamente con el fin formativo que se intentaba conseguir con la secuencia desde el principio.

Además, los estudiantes mencionaron otros aspectos como el pensamiento crítico, la comprensión de casos reales, el trabajo en equipo, el debate y la expresión oral. Esto demuestra que los aprendizajes no se limitaron sólo al contenido conceptual, sino que también incluyeron habilidades transversales muy importantes para su formación profesional.

Por último, en la retroalimentación final predominan los comentarios positivos sobre la dinámica de las sesiones, la preparación y el interés mostrado por los estudiantes. Las recomendaciones se enfocan en ajustes puntuales, como mayor claridad en algunas explicaciones, un tono más lúdico en ciertos momentos y el fortalecimiento de los aspectos comunicativos durante la implementación. En resumen, estas respuestas confirman que la estrategia fue significativa para los estudiantes y que los puntos por mejorar están más relacionados con la mediación pedagógica que con el sentido formativo general de la propuesta.

6.7. Síntesis comparativa del proceso de implementación

Con el fin de reconocer la relación entre el punto de partida del grupo, el desarrollo de la secuencia y las percepciones recogidas al cierre, se elaboró una síntesis comparativa a partir de

tres tipos de evidencia: los diagnósticos iniciales, las producciones generadas durante las actividades implementadas y los resultados del cuestionario de postintervención. A diferencia del apartado de hallazgos, esta comparación no busca formular conclusiones generales sobre la experiencia, sino poner en diálogo los distintos momentos del proceso para identificar continuidades, variaciones y correspondencias en la manera en que los estudiantes percibieron la asignatura y respondieron a las exigencias analíticas planteadas a lo largo de la secuencia.

Tabla 15

Tabla de análisis comparativo del proceso de implementación

Eje de análisis	Evidencias iniciales	Evidencias durante la implementación	Evidencias de post-intervención
Relación teoría–práctica	Se percibía una necesidad de mayor aplicación de la asignatura, con más casos reales, actividades dinámicas y herramientas cercanas al contexto empresarial.	La secuencia organizó los contenidos en actividades progresivas que llevaron la teoría hacia ejercicios de análisis, contraste y decisión.	Los estudiantes valoraron positivamente la experiencia por su dinamismo y por facilitar una relación más clara entre teoría y práctica.
Análisis de problemas organizacionales	Predominaba la identificación de síntomas visibles, como desorden de la información, vacíos de registro y desconexión entre áreas.	Las actividades favorecieron una lectura más estructurada de los casos, con mayor atención a las relaciones entre procesos, áreas y flujos de información.	En el cierre, los estudiantes señalaron haber fortalecido el análisis, la comprensión de casos reales y la identificación de problemas.
Toma de decisiones y argumentación	El interés inicial estaba orientado hacia soluciones prácticas, pero no se evidenciaba aún una comparación amplia de alternativas.	En las actividades finales se exigió justificar decisiones y valorar distintas opciones, aunque algunos grupos tendieron a decidir con rapidez sin contrastar todas las alternativas.	Las respuestas finales asociaron la experiencia con el fortalecimiento del pensamiento crítico, la toma de decisiones y la argumentación.

Comprensión del papel de los SI en la empresa	Los estudiantes esperaban una asignatura más conectada con herramientas y aplicaciones empresariales concretas.	Los casos permitieron mostrar que los Sistemas de Información se relacionan con procesos, comunicación, registros y decisiones, no solo con herramientas tecnológicas.	Al finalizar, los estudiantes expresaron una comprensión más clara de la relación entre los Sistemas de Información y el funcionamiento organizacional.
Valoración de la estrategia	Desde el inicio se manifestaba interés por metodologías menos centradas en la teoría y más apoyadas en actividades guiadas y ejemplos reales.	La participación fue favorecida por la conexión entre actividades, la discusión entre pares y el uso de recursos variados, aunque hubo algunas dificultades operativas.	La estrategia fue valorada de forma positiva y las sugerencias de mejora se concentraron principalmente en tiempos, plataformas e instrucciones.

6.8. Plan de mejora y sostenibilidad del banco de casos

A partir de los hallazgos obtenidos de la implementación, se plantea un plan de mejora orientado a garantizar que el banco de casos se mantenga como un recurso pedagógico para la asignatura, este apartado responde al último objetivo específico del proyecto, ya que define acciones concretas para su almacenamiento, custodia, uso, actualización y seguimiento.

6.8.1. organización, custodia e implementación

Para garantizar su continuidad, se propone que el banco de casos quede almacenado en una carpeta digital asociada a la asignatura o a la EEIE, en esta, se deben conservar los casos elaborados, las notas de enseñanza, los lineamientos de uso y los materiales de clase. La custodia inicial deberá estar a cargo del docente de la asignatura, con una copia de respaldo para la escuela, de manera que el recurso pueda usarse en futuras cohortes.

Temiendo en cuenta que no se implementaron documentos formales acerca de la confidencialidad con las empresas o los consultores participantes, el banco deberá mantenerse bajo criterios académicos y de anonimización. Por esto, los casos no deberán incluir nombres reales de empresas, personas, cifras sensibles o datos que permitan identificar directamente a las mismas. Para futuras actualizaciones del banco se recomienda aclarar desde el inicio que la información será utilizada con fines pedagógicos y que será adaptada con el fin de proteger la identidad de las fuentes.

En cuanto al plan del curso, se propone el uso del banco como apoyo para el primer corte, ya que este permite introducir los conceptos bases de la asignatura e ir avanzando con las temáticas correspondientes a los sistemas de información. En cuanto a la secuencia de actividades se recomienda seguir la misma estructurada en el presente proyecto ya que fueron planteadas con la idea de que los estudiantes fueran avanzando y desarrollando habilidades progresivamente; además, si el docente lo considera pertinente, podría retomar los casos en futuros cortes para profundizar con las temáticas correspondientes si aplica.

6.8.2. Acciones de mejora, actualización e indicadores de seguimiento

Para que el banco pueda mantenerse vigente, se proponen acciones de mejora organizadas en tres categorías

Tabla 16

Resumen acciones mejora

categoría	Acción propuesta
Pedagógico	Ajustar las guías de trabajo para que los estudiantes diferencien síntomas, causas y problema central. También incluir preguntas que los lleven a comparar alternativas antes de elegir una solución

Técnico	Probar previamente las plataformas, enlaces y recursos digitales que acompañen las actividades. Además, contar con un respaldo físico o digital en caso de fallas técnicas
Continuidad	Revisar el banco al finalizar cada semestre y actualizarlo al menos una vez al año, incorporando ajustes derivados de la experiencia docente, la retroalimentación estudiantil y los cambios en la asignatura

La alimentación del banco puede realizarse mediante nuevas experiencias de empresas, consultores, egresados o futuros trabajos de práctica docente, para ello, cada nuevo caso debería conservar la estructura del banco actual, la nota de enseñanza y los lineamientos de uso en el aula. Esto permitiría que los nuevos aportes mantengan la coherencia con el recurso ya construido. Con el fin de hacer un seguimiento al uso y sostenibilidad del recurso, se proponen algunos indicadores:

- Número de casos utilizados por semestre
- Número de grupos de la asignatura que aplican el banco
- Valoración promedio de los estudiantes sobre la utilidad de los casos
- Número de casos incorporados al banco
- Registro de dificultades técnicas presentadas durante la implementación

7. Conclusiones

El desarrollo del proyecto permitió concluir que en la asignatura Sistemas de Información persiste una brecha entre el componente teórico del curso y la capacidad de los estudiantes para interpretar, analizar y trasladar esos contenidos a situaciones organizacionales cercanas al contexto empresarial. Tanto el diagnóstico inicial como la implementación de la secuencia didáctica evidenciaron que la principal dificultad no radica únicamente en el reconocimiento conceptual de los Sistemas de Información, sino en la delimitación de problemas, la jerarquización de información y la justificación de decisiones frente a escenarios abiertos y con información incompleta. En este sentido, el proyecto confirmó la pertinencia del problema planteado y permitió avanzar en el cumplimiento del objetivo orientado a diagnosticar las brechas de aprendizaje entre lo teórico y lo práctico en la asignatura. A su vez, la comparación entre las evidencias iniciales, el desarrollo de las actividades y la post intervención mostró que estas dificultades no permanecieron estáticas durante el proceso, sino que comenzaron a configurarse hacia formas de análisis más organizadas y aplicadas, aunque sin desaparecer por completo.

Respecto al segundo objetivo específico, el proyecto posibilitó establecer criterios para la selección de empresas y la obtención de información para la elaboración de los casos, priorizando las entrevistas semiestructuradas y el análisis de la información disponible de organizaciones y consultores con experiencias relacionadas con la implementación o uso de sistemas de información. De esta manera, el trabajo no solo aportó a la construcción inicial del banco, sino que también planteó una ruta metodológica que puede ser retomada en futuras actualizaciones del banco, en especial para orientar la incorporación de nuevos casos y mantener la coherencia entre el contenido empresarial, los objetivos de aprendizaje y las actividades de aula.

Junto con lo anterior, se concluye que el proyecto ha permitido construir un recurso formativo con alto potencial. Dicho recurso permite que los estudiantes se enfrenten a situaciones empresariales más próximas al entorno regional y a la lógica real de adopción y uso de sistemas de información. El verdadero valor del banco no es sólo el acumular vivencias reales, sino transformar estas vivencias en un material didáctico que esté bien organizado y que permita la discusión, el análisis y la toma de decisiones en el aula, pero también en la necesidad de definir condiciones para que dicho material pueda conservarse, actualizarse y seguir siendo utilizado en próximas cohortes.

Así, el banco de casos no fue un producto aislado sino una pieza fundamental dentro de una estrategia didáctica que apostaba al fortalecimiento comprensivo-aplicado de los Sistemas de Información. Esta conclusión se confirmó con las valoraciones recibidas en la postintervención por los estudiantes, que destacaron el dinamismo de la estrategia, la lógica interna de las actividades y la posibilidad que les brindó para vincular teoría y práctica de una forma mucho más clara.

Con respecto a la validación pedagógica, al llevar a cabo la secuencia didáctica se observó una mejora en cómo los alumnos realizaban un análisis de situaciones de negocios. Con las actividades, se pasó de lecturas más superficiales y generales hacia análisis más estructurados, a partir de las cuales comenzaron a visibilizarse criterios de priorización, lazos entre procesos y complementariedad en el flujo informativo dentro de la organización. Si bien continuaron las debilidades en la profundidad argumentativa y en la precisión analítica, los resultados sugieren que el enfoque diseñado favorecía un acercamiento más sistemático, reflexivo y orientado a la aplicación en el análisis del sistema de información.

De esta manera, se contribuyó a lograr la meta de corroborar la pertinencia pedagógica del recurso tanto en el salón de clases como en el laboratorio GALEA. A ello se suma que la validación final mediante comité de decisión permitió hacer más visible esta progresión, ya que exigió a los estudiantes no solo identificar una alternativa posible, sino relacionarla con el problema central y defender su pertinencia; sin embargo, también mostró que en algunos grupos todavía persistía la tendencia a anticipar conclusiones a partir de correspondencias iniciales, sin agotar plenamente el contraste entre opciones.

De igual forma, la implementación permitió identificar que las dinámicas colaborativas y el uso de recursos activos favorecieron condiciones de participación más visibles en el aula, especialmente en actividades que exigían contraste de posturas, negociación entre equipos, organización conjunta de información y defensa argumentada de decisiones. Más que entender este resultado como un efecto automático del trabajo grupal en sí mismo, puede concluirse que la combinación entre casos contextualizados, interacción entre pares y resolución de retos compartidos promovió una implicación más activa de los estudiantes en el desarrollo de las sesiones.

Este resultado refuerza la idea de que la enseñanza de los Sistemas de Información en Ingeniería Industrial necesita estrategias pedagógicas que vayan más allá de la exposición conceptual y que se sitúen en escenarios en donde el estudiante interprete, discuta y decida en conjunto con otros. De acuerdo con ello, las respuestas en post-intervención también indicaron una percepción de mejora en habilidades tales como análisis, interpretación de información, detección de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo y argumentación, evidenciando que parte de la experiencia adquirida durante la implementación de la misma fue reconocida también por los propios alumnos al finalizar la experiencia.

El proyecto también permitió identificar mejoras pedagógicas y técnicas para el ajuste y mantenimiento del banco de casos. Entre ellas se encuentra la necesidad de fortalecer el apoyo a la delimitación del problema, la argumentación de decisiones y el análisis sistémico de las organizaciones. También se evidenció la importancia de revisar previamente la factibilidad operativa de los recursos digitales empleados, ya que en una de las actividades la plataforma utilizada presentó limitaciones en el registro de respuestas y no permitió rastrear todos los intentos realizados por los estudiantes. A partir de esto, las mejoras se plantearon como parte de un plan de continuidad que define como almacenar el banco, quien podría custodiarlo, cuando aplicarlo, cada cuanto revisarlo y con qué indicadores se puede orientar su seguimiento. A esto, se le suman los resultados del diagnóstico inicial, que deben ser interpretado con cuidado, debido a la implementación del alcance de la prueba piloto y el desarrollo bajo algunas condiciones específicas.

Por ello, los hallazgos del estudio ofrecen evidencia valiosa para orientar ajustes en la asignatura, pero su alcance debe entenderse dentro de las condiciones metodológicas y técnicas en las que se desarrolló la investigación. Las recomendaciones recogidas en la postintervención resultan consistentes con esta necesidad de ajuste, pues se concentraron principalmente en aspectos operativos y metodológicos, como el funcionamiento de algunas plataformas, el manejo del tiempo y la claridad de ciertas instrucciones, más que en cuestionamientos al sentido general de la estrategia. Esto permite concluir que la propuesta es pertinente, pero requiere condiciones mínimas de organización, actualización y seguimiento para sostenerse en el tiempo.

En síntesis, puede concluirse que el estudio de casos reales constituye una estrategia pedagógica pertinente para fortalecer el aprendizaje de los sistemas de información en Ingeniería Industrial, en la medida en que favorece la contextualización de los contenidos, aproxima al

estudiante a situaciones organizacionales auténticas y promueve un aprendizaje más activo, analítico y aplicado. En este sentido, el alcance del proyecto se cumplió al lograr diagnosticar la necesidad formativa identificada, construir e implementar una propuesta pedagógica contextualizada y valorar su pertinencia académica a partir de su aplicación, dejando además una propuesta de mejora y continuidad la cual permite proyectar el banco como un recurso ajustable, reutilizable y vinculado al primer corte de la asignatura

8. Recomendaciones

Se recomienda mantener el banco de casos como un recurso de apoyo principalmente para el primer corte de la asignatura Sistemas de Información, debido a su relación directa con los conceptos iniciales del curso y con el propósito central del proyecto. Su aplicación debe orientarse a fortalecer la comprensión de situaciones empresariales, la identificación de necesidades de información y el análisis inicial de problemas organizacionales, sin descartar que algunos casos puedan retomarse en momentos posteriores del semestre.

También se recomienda ajustar las guías de trabajo para que los estudiantes diferencien con mayor claridad entre síntomas, causas y problema central. De igual forma, conviene incluir preguntas o actividades que los lleven a comparar varias alternativas antes de seleccionar una solución, ya que durante la implementación se evidenció que algunos equipos tendían a elegir rápidamente la opción más evidente sin profundizar en otras posibilidades.

Asimismo, se sugiere conservar las dinámicas colaborativas, los espacios de discusión y la defensa de decisiones, procurando que las actividades grupales cuenten con roles, tiempos e instrucciones claras. Esto permitiría que el trabajo en equipo no sea únicamente operativo, sino que favorezca el análisis conjunto, la argumentación y la participación activa de los estudiantes.

Finalmente, se recomienda verificar previamente el funcionamiento de las herramientas digitales utilizadas en clase y contar con alternativas sencillas en caso de fallas técnicas. Además, en futuras aplicaciones sería pertinente recoger y organizar mejor las evidencias del proceso, aplicar el banco en otros grupos de la asignatura y dar continuidad al plan propuesto en el apartado 6.8, para que el recurso pueda mantenerse, ajustarse y seguir siendo útil en próximas cohortes.

Referencias Bibliográficas

- ABET. (s. f.). Criteria for Accrediting Engineering Programs. ABET Accreditation
- ACOFI. (2021). Competencias y Perfil del Ingeniero Iberoamericano, Formación de Profesores Y Desarrollo Tecnológico e Innovación. ASIBEL.
- Arias Benalcázar, D. V., Muñoz Herrera, E. J., Campos Ortiz, J. M., Lastra García, E. M., Guzmán Cabrera, F. E., & Grijalva Flores, E. X. (2023). Neuroeducación y aprendizaje significativo: Estado actual de la investigación y su aplicación en el aula. *Revista Latinoamericana de Calidad Educativa*.
- Bae, H., Polmear, M., & Simmons, D. R. (2022). Bridging the gap between industry expectations and academic preparation: Civil engineering students' employability. *Journal of Civil Engineering Education*.
- Baltà-Salvador, R., Olmedo-Torre, N., Peña, M., & Renta-Davids, A. I. (2021). Academic and emotional effects of online learning during the COVID-19 pandemic on engineering students. *Education and Information Technologies*.
- Castro, L.; Puerto, E. (2025.). Casos: Analítica de datos en logística e investigación de mercados I. Repositorio UIS.
- Cohen, D., & Asín, E. (2014). *Sistemas de información para los negocios: Un enfoque de toma de decisiones* (6ta ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Consejo Privado de Competitividad. (2022). Informe Nacional de Competitividad 2022-2023. CPC Colombia.
- Coral-Melo, C. B., Martínez-Rubio, S. L., Maya-Calpa, N. E., & Marroquín-Yerovi, M. (2021). La neuroeducación y aprendizaje significativo. Estudio experimental en tres instituciones del nivel de básica primaria. *Revista UNIMAR*.

- Emerald Publishing. (2024). Emerald Emerging Markets Case Studies: Author Guidelines. Emerald Insight.
- Fierro, N. (2025). Colombia necesita más de 112.000 profesionales en tecnología. ESEIT.
- Gamboa Mora, M. C. (s. f.). El estudio de casos como estrategia didáctica. Dialnet.
- Gartner. (2025). Top Strategic Technology Trends for 2026. Gartner Insights.
- Harvard Business School. (s. f.). Case method teaching. Harvard Business School.
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. Educational Technology Research and Development.
- Jonassen, D. H., Strobel, J., & Lee, C. B. (2006). Everyday problem solving in engineering: Lessons for engineering educators. Journal of Engineering Education.
- Kolb, D. A. (2015). Experiential learning: Experience as the source of learning and development (2da ed.). Pearson Education.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). Sistemas de información gerencial (14ª ed). Pearson.
- Mauffette-Leenders, L. A., Erskine, J. A., & Leenders, M. R. (2005). Learning with cases (3ra ed.). Ivey Publishing.
- McKinsey & Company. (2024). McKinsey Technology Trends Outlook 2024. McKinsey Digital.
- Navaridas Nalda, F. (2004). Estrategias didácticas en el aula universitaria. Logroño: Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones.
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2011). Sistemas de información gerencial. McGraw-Hill.

Perkins, D. N., & Salomon, G. (1992). Transfer of learning. International encyclopedia of education.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. Journal of Engineering Education.

Schön, D. A. (1983). The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action. Basic Books.

The Case Centre. (s. f.). The case teaching note. The Case Centre.

UNESCO. (2021). Competencias y habilidades digitales.

Universidad Industrial de Santander [UIS]. (2020). Pregrado en Ingeniería Industrial.

Universidad Industrial de Santander. (2023). 23527-Sistemas de Información.

Vidal, J; Blanco, C. (2025). Mejora del Aprendizaje con Power Platform. Repositorio UIS.

Vorecol. (2024). Estudios de caso sobre la implementación de la gamificación en instituciones educativas y sus resultados. Blog de Gestión de Recursos Humanos Vorecol.

Wassermann, S. (1994). El estudio de casos como método de enseñanza. Amorrortu Editores.

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Wharton Digital Press.

Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. Utah State University Digital Commons.

Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods (6ta ed.). SAGE Publications.

Zambrano-Álava, A. P., Lucas-Zambrano, M. A., Luque-Alcívar, K. E., & Lucas-Zambrano, A. T. (2020). La Gamificación: herramientas innovadoras para promover el aprendizaje autorregulado. Dominio de las Ciencias.