

APLICACIÓN DE MODELOS DE MEDICIÓN DE CAPITAL INTELLECTUAL POR ESTUDIANTES DE INGENIERÍA*

Application of Intellectual Capital Measurement Models by Engineering Students

Recibido: 17 de febrero, 2023 ■ Aceptado: 7 de agosto, 2023 ■ Publicado: 30 de diciembre, 2023

*Mariana Mora Ortiz*¹

*José Alberto Camacho Villalobos*²

*Daniel Arturo Olivares Vera*³

Resumen

Esta investigación presenta una metodología estratégica de aprendizaje basada en proyectos y en la experiencia de estudiantes de 8° semestre de Ingeniería en Gestión Empresarial [IGE] del Instituto Tecnológico de León en la aplicación de un modelo de medición de capital intelectual a organizaciones del municipio de León. El tema de “modelos de medición de capital intelectual” es uno de los principales aprendizajes en la asignatura *Gestión del conocimiento y la competitividad*, en la cual los estudiantes pueden fortalecer las competencias genéricas y disciplinares de la asignatura, de ahí la importancia de estrategias docentes que permitan a los estudiantes aplicar los conocimientos en escenarios empresariales reales. El método con el que se presentan los resultados de la investigación es el “estudio de caso”. Además, se describen los momentos de aprendizaje de los estudiantes y los momentos de evaluación. Por último, se comparten los retos experimentados por los estudiantes en la aplicación de un modelo de capital intelectual. Al compartir estos resultados desde dos visiones, la del docen-

* ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Aplicación de modelos de medición de capital intelectual por estudiantes de Ingeniería

¹ Doctora en Educación, Universidad Autónoma de Durango, Docente en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de León, mariana.mo@leon.tecnm.mx, México ; ORCID <https://orcid.org/0009-0005-5773-2995>

² Licenciado en Administración, Instituto Tecnológico de La Laguna, Licenciado en Derecho, Secretaría de Educación Pública, Docente en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de León, jose.cv@leon.tecnm.mx, México ; ORCID <https://orcid.org/0009-0004-9848-0045>

³ Doctor en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Doctor en Sistemas Computacionales, Universidad Del Sur, Docente en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de León, danielarturo.olivares@leon.tecnm.mx, México; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8942->

Cómo citar: Mora, M., Camacho, J. y Olivares, D. (2023). Aplicación de modelos de Capital Intelectual por estudiantes de Ingeniería. *Revista Pensamiento Udecino*, 7(2) 16-33. <https://doi.org/10.36436/23824905593>

Palabras clave: *capital intelectual, estudio de caso, gestión empresarial, innovación educativa, modelo de medición, investigación educativa*

Keywords: *sustainable development, agricultural economics, rural extension, food production, agricultural productivity*

te que diseña la estrategia y la del estudiante que vive la experiencia de aprendizaje, se contribuye a generar buenas prácticas en el ámbito de la educación universitaria.

Códigos JEL: D2, J24, M54, I21, I23

Abstract

This research presents a strategic project-based learning methodology and the experience of Business Management Engineering [IGE] students from the Technological Institute of León in the 8th semester, by applying a measurement model of the intellectual capital of organizations in the municipality of León. The subject “intellectual capital measurement models” is one of the key learning points of the Knowledge Management and Competitiveness subject, in which students will be able to strengthen the generic and disciplinary competences of the subject, hence the importance that strategies that are developed, allow students to apply them in real business scenarios. The method with which the results of the investigation are presented is “case study”. Additionally, the moments of learning by the students and the moments of evaluation are described. Finally, the challenges experienced by students when implementing an intellectual capital model are shared. By sharing these results from two visions, the teacher who designs the strategy and the student who lives the learning experience, contributes to the generation of good practices in the field of university education.

Introducción

El objetivo de este artículo es describir el desarrollo de la estrategia de aprendizaje basado en proyectos y la experiencia de los estudiantes de Ingeniería en Gestión Empresarial [IGE] del Instituto Tecnológico de León campus II, en el ciclo de enero a junio de 2023, cuando crearon proyectos para aplicar “Modelos de medición de capital intelectual” en organizaciones de León, Guanajuato. Durante la descripción de la estrategia se mencionan los momentos de instrucción, retroalimentación y evaluación por parte del docente, así como los momentos de aprendizaje por parte de los estudiantes.

Además de compartir los resultados del aprendizaje, se considera pertinente compartir la experiencia de los estudiantes en la realización de proyectos en contextos organizativos reales. A partir de los resultados obtenidos, fue posible identificar las competencias que se formaron, así como los retos que se presentaron a los estudiantes durante la aplicación de un modelo de medición de capital intelectual en la empresa seleccionada. El conocimiento generado contribuye al campo de la investigación e innovación educativa al describir el proceso metodológico de la estrategia y la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Planteamiento del problema

En sus actividades académicas, los estudiantes se enfrentan a las tareas de resumir, sintetizar, filtrar y clasificar los datos y la información de las distintas fuentes que consultan, pero para que esta información genere conocimiento, deben aplicar otras habilidades, herramientas y dominios cognitivos.

Del mismo modo, las organizaciones disponen de infinidad de datos y, como mencio-

nan Hernández y Alcoba (2014), estos datos pueden existir en diversas formas, pero por sí solos no tienen sentido.

Un cambio necesario en la dinámica docente es crear situaciones de aprendizaje en las que los estudiantes de las instituciones de educación superior experimenten los retos que se plantean cada día en las organizaciones durante su formación y antes de graduarse. Para ello, existen metodologías docentes que permiten construir escenarios reales para que los estudiantes apliquen las competencias requeridas en los planes de estudio y otras más necesarias para los actuales y futuros profesionales.

Estas son algunas de las competencias que deben potenciar los estudiantes de Ingeniería en Gestión Empresarial:

- Aplicar herramientas de mejora continua.
- Diseñar estrategias de gestión del talento humano.
- Aplicar herramientas de diagnóstico organizativo.
- Análisis e interpretación de resultados cualitativos y cuantitativos.

De ahí la pregunta: ¿de qué manera se pueden abordar los contenidos de la materia *Gestión del conocimiento* para que los estudiantes puedan llegar al dominio cognitivo de aplicación en contextos organizacionales reales?

Con base en esta pregunta, se identifican áreas de oportunidad en las prácticas docentes cuando se requiere que los estudiantes apliquen teorías o modelos de administración relacionados con la administración estratégica, ya que las estrategias que se diseñan llevan a los estudiantes a los dominios cognitivos de conocer y comprender de acuerdo con la taxonomía de Bloom, pero no se logra la aplicación de dichos conocimientos.

Los niveles de dominio cognitivo, incluye el conocimiento de contenidos, que implica la capacidad de recordar hechos concretos que ayuden a los estudiantes a desarrollar nuevas habilidades y capacidades. De acuerdo a la taxonomía de Bloom, existen seis niveles cognitivos. (Arshavskiy, 2014, p. 69)

La gestión del conocimiento ha insertado un nuevo campo en la investigación, en las que relacionan estrategias directivas, uso de tecnología, teoría de las organizaciones y estrategias gerenciales. (Fresno, 2018, p. 31)

Estamos en un momento en el que las organizaciones han tenido que analizar el cambio del modelo aplicable del pasado al proceso de adaptabilidad, en el que un área muy descuidada eran los recursos humanos de la empresa. Un cambio de visión es reconocer la gestión del conocimiento que se genera en las organizaciones como una ventaja competitiva, y con la expansión de los modelos de medición de capital intelectual, se pueden medir los intangibles, generando valor añadido en los procesos y en el desarrollo de las personas. De ahí la importancia de que los estudiantes desarrollen habilidades para diagnosticar contextos, aplicar modelos y generar propuestas encaminadas a lograr ventajas competitivas en las organizaciones.

Dicho lo anterior, uno de los aportes relevantes que busca brindar esta investigación es presentar los resultados obtenidos para generar conocimiento sobre prácticas docentes en contextos universitarios, que a su vez motiven a los estudiantes a insertarse paulatinamente en ambientes empresariales, aplicando conocimientos y permitiéndoles fortalecer competencias genéricas y disciplinares antes de graduarse, bajo la su-

pervisión de docentes. Además, será significativo para los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial aplicar estos temas desde su formación académica, lo que les permitirá contar con habilidades para diagnosticar y proponer mejoras en los procesos de gestión del conocimiento donde se desempeñen.

El contenido de la asignatura *Gestión del conocimiento y la competitividad* es relevante en la formación de los estudiantes de Ingeniería en Gestión Empresarial, ya que la gestión del conocimiento impacta a las organizaciones en procesos relacionados con el servicio al cliente, mercadotecnia, tecnología, ventas, planteamiento corporativo, servicios de manufactura, distribución logística, recursos humanos y finanzas. Como menciona Fresno (2018), además de buscar que las organizaciones capitalicen el conocimiento obtenido para transmitirlo y mejorarlo. En su obra de 2010, Senge resalta la vital importancia de priorizar el aprendizaje en equipo sobre el aprendizaje individual.

El objetivo de la investigación fue describir los resultados de la aplicación de la estrategia de aprendizaje basado en proyectos para abordar el tema de la medición de capital intelectual en las organizaciones, en estudiantes de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de León, campus II, durante el período de enero a junio de 2023. Entre los objetivos específicos se encuentran:

- Describir los momentos de la práctica pedagógica al aplicar la estrategia de aprendizaje basado en proyectos.
- Compartir los resultados de la experiencia de aprendizaje de sus estudiantes.

Aprendizaje colaborativo

Para llevar a cabo el proceso de aprendizaje en relación con el tema de aplicación de modelos de capital intelectual, se consideró pertinente aplicar el aprendizaje colaborativo, el cual es definido por Corredor et al. (2009), como “una forma de organizar el trabajo en el aula para que los estudiantes trabajen de manera organizada y colaborativa en la solución de un problema o en el desarrollo de proyectos, para mejorar las habilidades cognitivas y actitudinales” (p. 87).

Algunas de las características del aprendizaje colaborativo son:

- El grupo establece metas comunes.
- Cada integrante busca su aprendizaje, pero trabajan en el aprendizaje del grupo.
- Se fortalece relaciones de comunicación, respeto, solidaridad y tolerancia.

Durante el desarrollo del proyecto, los estudiantes tuvieron la oportunidad de socializar conocimientos. Además, se cubrieron las competencias genéricas establecidas en el plan de estudio de la asignatura, entre las que se encuentran:

- Capacidad de investigar.
- Capacidad de analizar información.
- Trabajo en equipo.

Aprendizaje basado en proyectos

La necesidad de innovar y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje llevó a la implementación de la estrategia de aprendizaje basado en proyectos para abordar la problemática de los modelos de medición de capital intelectual, de manera que los estudiantes pudieran alcanzar el nivel de aplicación del

dominio cognitivo, ya que, como mencionan Travieso et al. (2016), “una de las finalidades de la educación universitaria es poder dar solución a las exigencias de la sociedad desde la ciencia aprendida, lo cual exige reestructurar la praxis para construir nuevos modos innovadores de enseñar y aprender” (p. 7).

En esta metodología, el profesor se convierte en un facilitador del proceso de conocimiento de los estudiantes y el estudiante en un sujeto activo en el análisis de la información recibida (Travieso et al., 2016).

El aprendizaje basado en proyectos ofrece experiencias que implican a los estudiantes en la resolución de situaciones complejas que les obligan a poner en práctica y desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes (Corredor et al., 2009). Algunas de las características del aprendizaje basado en proyectos son:

- Parte de las concepciones previas de los estudiantes.
- Los contenidos de los proyectos son relevantes para los estudiantes.
- Permite la identificación inmediata de dificultades durante el proceso, lo que permite la evaluación formativa.

Se fortalecen las competencias: búsqueda de la información, construcción de procesos, aprendizaje autónomo y la cultura de autoevaluación y mejora continua (Corredor et al., 2009). Las etapas en el desarrollo del aprendizaje basado en proyectos se muestran en la Figura 1.

**Figura 1.***Metodología del aprendizaje basado en proyectos*

Fuente: elaboración propia con base en Corredor et al. (2009)

Gestión del conocimiento y modelos de medición de capital intelectual

El capital intelectual ha ido ganando impulso en las organizaciones como parte de los procesos de gestión del conocimiento, así como la creación de ventajas competitivas sostenibles. Civit y Baiget (2016), definen el conocimiento como “el conjunto de activos intangibles con potencial para generar un mayor valor para la empresa” (p. 87).

En muchas ocasiones, se suele pensar que el concepto de capital intelectual es algo nuevo o novedoso. Sin embargo, esto no es correcto. De la misma manera en que en el ámbito empresarial se ha enfocado en las relaciones comerciales, el enfoque principal debería comenzar por cultivar una relación sólida entre los miembros del equipo de trabajo y el docente. Esto contribuye a desmitificar la idea de que el docente siempre tiene la razón, y resalta la importancia de que el conocimien-

to fluya de manera efectiva. De hecho, la Dra. Maritza Osorio Núñez cita: “el capital intelectual no es un término novedoso, sino que ha estado presente desde el momento en que el primer vendedor estableció una buena relación con un cliente” (p. 2).

La propuesta pedagógica que se comparte es a través del aprendizaje basado en proyectos para que los estudiantes comprendan las características del modelo, recuperen información de la empresa, identifiquen los elementos del modelo y finalmente construyan una propuesta.

El objetivo de los estudiantes al desarrollar proyectos basados en información real es comprender la importancia de la generación de conocimiento en las organizaciones. Primero entendiendo que el conocimiento se origina en los individuos, pero al ponerlo a disposición de los equipos de trabajo, se maximiza, se aprovecha y se puede reutilizar (Aparicio y Ostos, 2020).

Sobre la gestión del conocimiento los estudiantes comprenderán:

- La importancia de proporcionar formación y aprendizaje en los colaboradores.
- Gestionar la propiedad intelectual.
- Gestionar las relaciones usuarios y clientes.
- Colaboración y cultura de compartir.
- Aprendizaje continuo.
- Innovación.

El concepto de gestión del conocimiento puede abordarse desde varias perspectivas, como el acceso a la información, la aplicación de modelos de capital intelectual y los modelos de categorización del conocimiento. En la asignatura, el conocimiento se aborda desde la perspectiva de la aplicación de modelos de capital intelectual.

Uno de los conceptos fundamentales que los estudiantes lograron comprender en esta asignatura es la diferencia entre el conocimiento explícito, que puede ser representado externamente a las personas, como a través del lenguaje, símbolos, etc. La diferencia con el lenguaje implícito, que no puede ser representado por medios externos, ya que las personas lo poseen (Civit y Baiget, 2016).

Es importante motivar y fomentar la investigación en el alumno para que desarrolle sus habilidades de investigación y concientizar de la necesidad esencial de llevarlas a la práctica, aplicándolas y acudiendo a ellas de forma intensiva. (Molero y Corona, 2009, p. 137)

A continuación, en la Tabla 1 se describen los modelos de medición de capital estudiados en la asignatura, sus desarrolladores, así como sus principales características, las cuales sirvieron de marco de referencia a los estudiantes.

Tabla 1. Modelos de medición de capital intelectual y sus características

	Modelos de medición del capital intelectual: Navigator de Skandia	Modelo de las cinco fases de Nonaka y Takeuchi	Modelo de medición del capital intelectual: "Balanced Business Scorecard"
Autor:	Leif Edvinson	Nonaka y Takeuchi	Kaplan y Norton (1996)
Propuesta de medir el capital intelectual en las empresas	Capital financiero: activos físicos y monetarios.	Conocimiento tácito	Financieros
	Capital intelectual: procesos y activos intangibles de la empresa	Conocimiento explícito	No financieros

Propuesta de indicadores	Indicadores financieros	Ejemplo: liquidez, rentabilidad	Perspectiva financiera	Socialización, compartir el conocimiento
	Indicadores de enfoque al cliente	Ejemplo: duración del cliente con la organización	Perspectiva clientes	Crear conceptos, para convertir el conocimiento tácito en explícito
	Indicadores de enfoque al proceso	Ejemplo: reingeniería de procesos y su aporte a la rentabilidad	Perspectiva de procesos internos de negocio	Justificar los conceptos. Prototipo, producto, modelo. Innovación
	Indicadores del enfoque de renovación y desarrollo	Ejemplo: número de socios estratégicos	Perspectiva de crecimiento y desarrollo	Expandir el conocimiento, a grupos internos o externos
	Indicadores del enfoque humano	Ejemplo: retención, capacitación, motivación, plan de carrera		

Fuente: Civit y Baiget (2016), y González y Rodríguez (2010)

Indicadores para la evaluación del desempeño empresarial

Como parte del proceso de aprendizaje, los estudiantes pusieron en práctica sus conocimientos para construir indicadores basados en elementos tangibles e intangibles, lo cual constituye una de las competencias más importantes que les permitirá proponer una visión estratégica a las organizaciones seleccionadas. En los resultados de sus proyectos, los estudiantes proporcionaron resultados de desempeño organizacional, el cual es definido por Cuesta y Valencia (2014), como la capacidad de las organizaciones para armonizar los resultados individuales y grupales, conociendo

la percepción de los empleados, así como conocer las competencias que poseen. Los estudiantes fueron apoyados en su aprendizaje para que pudieran crear indicadores con visión estratégica, en los constructos: financiero, relación con clientes, procesos, aprendizaje y crecimiento.

Herramientas de calidad

En el proceso de desarrollo de los proyectos, los estudiantes aplicaron ciertas herramientas de calidad, las cuales han adquirido a lo largo de su formación académica, entre las que se encuentran:

- Diagrama de Gantt, el cual les sirvió para construir el plan de acción de la realización del proyecto, así como identificar si las acciones se relacionan entre sí y contar con mecanismos de control y seguimiento.
- Diagnósticos de las empresas, para contar con una visión objetiva de la empresa, a través de la aplicación de instrumentos como encuestas uso de herramientas estadísticas, entre otras (Gillet, 2015).
- Mapas de conocimiento, los cuales permiten conocer la base de conocimiento de las organizaciones, conocimientos claves y establecer estrategias para su gestión.

Para ello los estudiantes analizaron en las empresas:

1. El contexto de la aplicación de acuerdo con la naturaleza de la empresa.
2. Identificar los dominios de conocimiento.
3. Definir las características del dominio identificado.
4. Identificar activos de conocimiento.
5. Identificar áreas de oportunidad en la gestión del conocimiento (Merino et al., 2022).

Herramientas de medición

A través de nuevas herramientas de métrica con elementos tecnológicos, es posible evaluar y medir el capital intelectual aplicado, así como adecuar los sistemas de información utilizados en la empresa, con el objetivo de que los estudiantes puedan, con el uso de recursos tecnológicos, identificar, definir, documentar sus activos que no son tangibles de manera humana e intelectual y asignarles un valor, así como reconocer el valor del tiempo que invierten en su trabajo para ampliar el co-

nocimiento a través del aprendizaje, valorando el tiempo (Canosa, 2014).

El estudiante llegará a valorar más su tiempo y cómo lo invierte en conocimiento y retroalimentación con información objetiva y a realizar un análisis costo-beneficio, asignando valores a cada actividad de principio a fin, según las métricas que establezca.

Metodología

Para cumplir los objetivos de esta investigación, se implementó el método *estudio de caso* con enfoque cualitativo. Los estudios de caso cualitativos permiten analizar situaciones complejas en contextos organizacionales, posibilitando conocer, a través de la observación, encuestas, grupos focales y otras técnicas cualitativas, la información necesaria para recuperar los datos. Para generar una interpretación se utilizan diversos procedimientos, como la triangulación de datos, fuentes, métodos y expertos (Denzin et al., 2013). De acuerdo con Díaz y Luna (2014), quienes mencionan que “el carácter científico de investigación educativa no surge por la capacidad de adaptarse a alguno de los paradigmas tradicionales de investigación, sino por la capacidad de afrontar los problemas educativos y resolverlos de forma sistemática” (p. 17).

El estudio de caso es pertinente para describir los resultados del proceso de estrategia implementado con el grupo de estudiantes, exponiendo la práctica pedagógica y los resultados obtenidos. El estudio de caso permite describir el comportamiento de una unidad de análisis, y los datos se toman de diferentes fuentes de información, tanto cuantitativas como cualitativas. Otra característica de este método es que incorpora las teorías existentes. El método es aplicable en investigación social, gestión empresarial, desarrollos tecnológicos y negocios internacionales (Páramo

et al., 2020). La metodología se presenta gráficamente en la Figura 2, que muestra los pasos para desarrollar el estudio de caso.

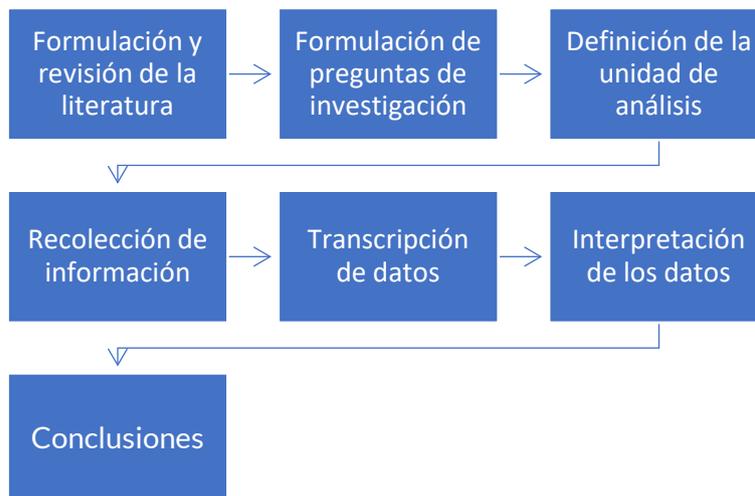


Figura 2.

Pasos para el desarrollo del estudio de caso

Fuente: elaboración propia con base en el Estudio de caso de Páramo et al, (2020)

La presentación de los resultados de la investigación cualitativa se considera una tarea reflexiva, en la que se segmentan y categorizan los datos, y en la que se pueden utilizar gráficos y diagramas para describir los fenómenos estudiados (Sánchez et al., 2020).

Desarrollo

Momentos durante la aplicación de la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos [ABP] en la práctica pedagógica

Mediante la implementación de estrategias de enseñanza-aprendizaje en escenarios contextualizados y con intencionalidad metodológica, permiten preparar a los estudiantes para afrontar los retos del mundo laboral que actualmente demandan las industrias relacionadas con la innovación. Por otro lado, la evaluación de los aprendizajes alcanzados permite conocer el impacto de la implementación de las estrategias en el aula, así como conocer la experiencia de los estudiantes participantes. A continuación se describen los momentos que formaron parte de la estrategia didáctica y guiaron el desarrollo del proyecto de cada equipo. Estos momentos se reflejan en el siguiente diagrama. La Figura 3 describe los momentos de la experiencia de aprendizaje basada en la estrategia de aprendizaje por proyectos.

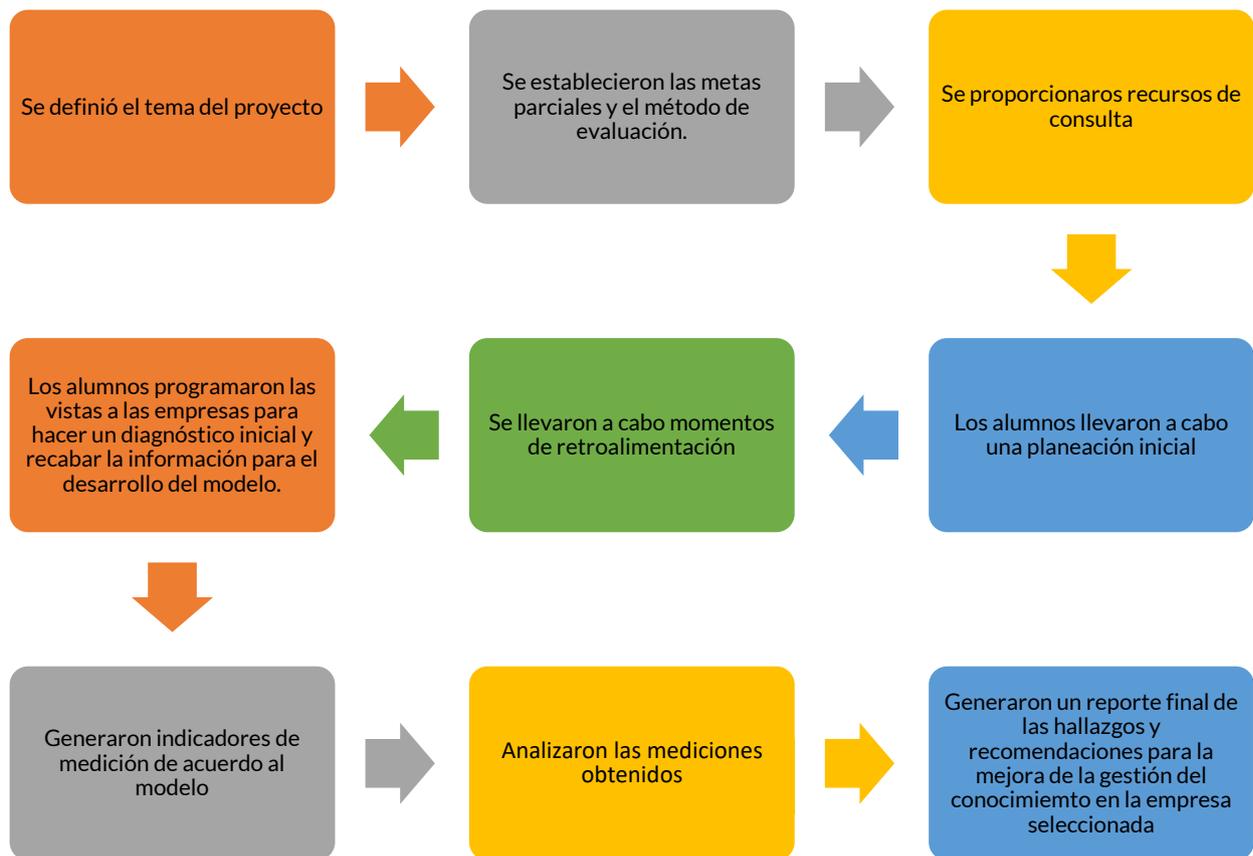


Figura 3.

Descripción de los momentos de la experiencia de aprendizaje con base en la estrategia aprendizaje basado en proyectos

Fuente: elaboración propia

También se muestra la Figura 4, que describe las etapas del desarrollo del proyecto y la generación de la propuesta de medición para las organizaciones seleccionadas por los estudiantes.

**Figura 4.***Momentos del desarrollo del proyecto*

Fuente: elaboración propia

Resultados de los estudiantes en su experiencia de aprendizaje

Los proyectos que se generaron los estudiantes fueron los siguientes:

- Aplicación del modelo Balanced Business Scorecard en el restaurante PF Changs, sede León, para medir el capital intelectual.
- Aplicación del modelo de las cinco fases de Nonaka y Takeuchi a una institución gubernamental del Estado de Guanajuato.
- Aplicación del modelo intelectual Skandia en Starbucks sede León.

Durante el acompañamiento se brindaron diversos momentos de retroalimentación formativa. La retroalimentación sumativa consistió en evaluar los diversos elementos del proyecto, a través de una lista de cotejo con los siguientes criterios.

- Introducción.
- Desarrollo, en el que solicitó el contexto de la organización, el modelo seleccionado, interpretación del modelo, creación de indicadores, desarrollo y medición con indicadores.
- Conclusiones de las áreas de mejora identificada.

También se diseñó un cuestionario de autoevaluación que permitía a cada estudiante reflexionar y aplicar la metacognición sobre su propio proceso de aprendizaje.

Rodríguez (2010), al compartir sus buenas prácticas sobre la implementación del aprendizaje basado en proyectos, consideró importante aplicar también una autoevaluación para medir el impacto que tiene en los estudiantes cuando participan en este tipo de estrategias.

Como parte del conocimiento de los aspectos de la experiencia de aprendizaje, se diseñó un instrumento para que los estudiantes pudieran autoevaluar el aprendizaje que habían logrado e identificar las competencias que se habían fortalecido. Se preguntó a los estudiantes cuáles eran las competencias que más habían fortalecido. De las 27 respuestas, los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Competencias que se fortalecieron con la estrategia de enseñanza

	Frecuencia	%
Capacidad para comprender la importancia de que las organizaciones registren sus conocimientos	14	52 %
Capacidad de investigar	2	7 %
Capacidad para analizar información	10	37 %
Capacidad de trabajo en equipo	1	4 %
	27	100 %

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la competencia relacionada con “la capacidad de comprender la importancia de que las organizaciones registren sus conocimientos”, los estudiantes consideraron que esta fue la más fortalecida, mientras que la capacidad de trabajar en equipo fue la que menos fortalecieron.

Además, se les preguntó a los estudiantes de manera abierta acerca de los desafíos que enfrentaron al aplicar el modelo en sus empresas. Para analizar las respuestas obtenidas, se crearon categorías que se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3. Retos enfrentados por parte de los estudiantes, a partir de la implementación de los modelos en las organizaciones

Categorías	Frecuencia	%
Realizar el diagnóstico de la gestión del conocimiento en la empresa	4	15 %
Acceder información sensible	2	19 %
El tiempo que nos asignaba la empresa para obtener la información	5	19 %
Interpretar la información en el enfoque seleccionado	9	33 %
Elegir el modelo más adecuado para la empresa	2	7 %
Transmitir a la empresa la importancia de la gestión del conocimiento	2	7 %
Convertir el modelo en acciones e indicadores para la empresa	3	11 %
	27	100 %

Fuente: elaboración propia

Entre los que más destacan está el reto de interpretar la información según el enfoque seleccionado, donde lo mencionó el 33 % de los estudiantes. A partir de los logros de aprendizaje derivados de la evaluación de los proyectos, los estudiantes fueron capaces de:

- Diagnosticar elementos de una organización.
- Interpretar el modelo seleccionado.
- Construir un plan de trabajo con los momentos del desarrollo del proyecto.
- Construir indicadores que puedan medir aspectos intangibles como es la gestión del conocimiento.
- Generar propuestas y recomendaciones a las empresas a partir del desarrollo de los proyectos e interpretación de los modelos de medición de capital intelectual.

A continuación, se presentan algunas evidencias del desarrollo de los proyectos. La Figura 5 muestra la interpretación del modelo por uno de los equipos, en la que se aprecia la contextualización de las dimensiones en función del giro de la empresa seleccionada.



Figura 5.

Interpretación del modelo Balanced Business Scorecard, por parte de uno de los equipos de estudiantes

Fuente: García et al. (2023)

En la Tabla 4 se presenta la creación de indicadores, a partir de la aplicación del Modelo Balanced Business Scorecard en el restaurante PF Changs, sede León, para medir el capital intelectual.

Tabla 4. Aplicación del modelo *Balanced Scorecard* [BSC]

Modelo Balanced Business Scorecard (C.M.I.)

Objetivos	Metas	Indicadores	Iniciativa
Perspectivas financieras Aumentar el porcentaje de ventas y el monto promedio por cuenta.	Aumentar el ticket promedio en un 10% general, en el mes de mayo partiendo del actual.	Indicadores de productividad. $\frac{((\text{Ventas periodo} - \text{ventas periodo anterior}) / \text{Ventas del periodo}) * 100}$	Desviar la venta de productos a los de mayor costo y vender paquetes.
Perspectivas del cliente Tener una mejor atención durante la estadía del invitado en el restaurant.	Aumentar el número de encuestas de satisfacción por arriba del 95% y eliminar los malos comentarios de manera periódica.	Encuestas de satisfacción medallia. $\frac{((\text{Número de promotores} - \text{Número de detractores}) / \text{Número total de encuestas})$	Ofrecer un servicio de calidad y hacer énfasis en la realización de la encuesta de satisfacción.
Perspectiva de los procesos internos Mejorar los tiempos de entrega de los productos y platillos al invitado.	Disminuir en un 30% el tiempo de espera de los platillos al invitado , en el mes de mayo.	Disminuir el tiempo en el POS, en la línea. $\frac{((\text{Tiempo promedio actual} - \text{Tiempo promedio anterior}) / \text{Tiempo promedio actual}) * 100}$	Realizar un estudio para determinar los cuellos de botella y eliminarlos.
Perspectiva de aprendizaje y crecimiento Mejorar los procesos de atención y los pasos de servicio.	Rediseñar el proceso de servicio acorde a las necesidades locales durante el año 2023.	Manual de los procesos mejorados. Número de procesos rediseñados.	Enfocar la mejora de procesos a la reducción de tiempos muertos.

Fuente: García et al. (2023)

En la Figura 6 se comparte uno de los mapas de conocimiento desarrollado por los estudiantes para identificar el nivel de conocimiento respecto a ciertos cursos en los que deben estar capacitados los colaboradores de una de las empresas analizadas.

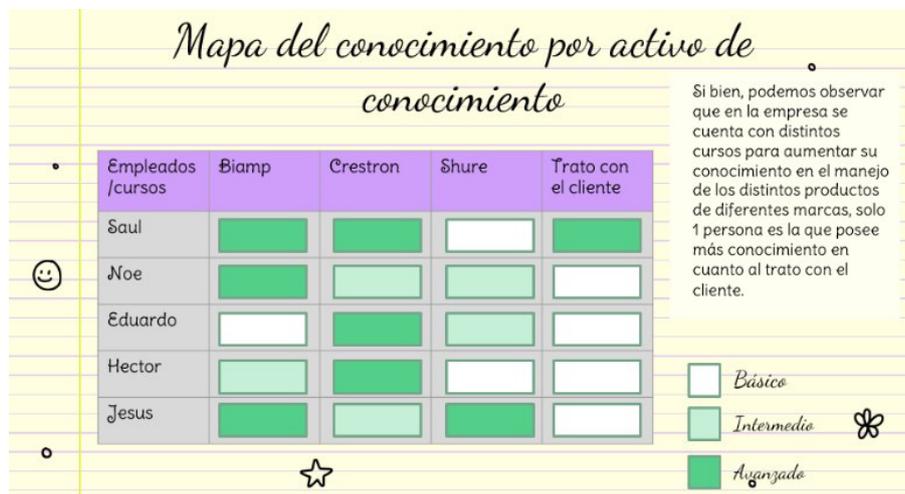


Figura 6. Ejemplo de la creación de un mapa de conocimiento
Fuente: Aguirre et al. (2023)

Conclusiones

En el campo de la ingeniería prevalece la idea de que los proyectos de formación o las evidencias de aprendizaje deben ser tangibles. Sin embargo, hay otras áreas de conocimiento en las que la ingeniería es capaz de proponer nuevas metodologías de trabajo, como la capacidad de generar una propuesta para mejorar la gestión del conocimiento en las organizaciones, que son recursos intangibles.

Garay et al. (2018), en su artículo *Implementación del aprendizaje basado en proyectos como herramienta en asignaturas de ingeniería aplicada*, comparten que la aplicación de la estrategia ABP resultó en un incremento en el nivel de conocimiento y habilidades de investigación de los estudiantes, así como en su conocimiento disciplinar de la asignatura. Dando al profesor la posibilidad de documentar el progreso de los proyectos y aplicar los conocimientos en entornos reales.

Por otro lado, Martínez et al. (2010), comparan resultados en los que se aplican modelos de medición de capital intelectual en empresas medianas del Estado de Aguascalientes, los cuales han permitido conocer el grado de innovación en productos y procesos, determinar la forma en que estas empresas gestionan el conocimiento con el que cuentan y la importancia de que las empresas cuenten con un modelo que facilite su implementación.

Al realizar un diagnóstico y proponer nuevas formas de trabajar en las empresas en relación con la gestión del conocimiento, los estudiantes tuvieron la oportunidad de poner en práctica los conocimientos teóricos mediante el estudio de la asignatura *Gestión del conocimiento y la competitividad*, y lograr su aplicación, además de entrenar otras competencias genéricas necesarias para el éxito profesional.

La estrategia fue implementada por docentes de la academia de Ingeniería en Gestión Empresarial con estudiantes de octavo semestre,

teniendo como resultado general la definición de proyectos. Con los resultados obtenidos, continuaremos mejorando las estrategias de aula para estudiantes universitarios que les permitan participar en experiencias de aprendizaje interdisciplinario con retos similares a los que enfrentarán como egresados.

Referencias

- Aguirre, G., Muñoz, M. y Paredes, A. (2023, 26 de mayo). *Aplicación del capital intelectual mediante el Modelo de Intellectual Assets Monitor*. [Proyecto] 18a. Expo proyectos de Ingeniería, Ciencia Aplicada y Tecnología. Tecnológico Nacional de México. León, México.
- Aparicio Gómez, O. Y. y Ostos Ortiz, O. L. (2020). *Innovación educativa y gestión del conocimiento*. Ediciones USTA.
- Arshavskiy, M. (2014). *Diseño instruccional para aprendizaje en línea*. (2da edición). yourelearningworld.
- Civit, R. A. y Baiget, J. (2016). *Gestión del conocimiento y competitividad*. Ediciones EUNSA.
- Corredor Montagut, M. V., Pérez Angulo, M. I. y Arbeláez López, R. (2009). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Ediciones UIS.
- Cuesta Santos, A. y Valencia Rodríguez, M. (2014). *Indicadores de gestión humana y del conocimiento en la empresa*. Ecoe Ediciones.
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (Coords.). (2013). *Las estrategias de investigación cualitativa: Manual de investigación cualitativa* Vol. III. Editorial Gedisa.
- Díaz Barriga, A. y Luna Miranda, A. B. (Eds.). (2014). *Metodología de la investigación educativa*. Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Fresno Chávez, C. (2018). *¿Qué es la gestión del conocimiento?*. El Cid Editor.

- Gillet Goinard, F. (2015). *La caja de herramientas: control de calidad*. Grupo Editorial Patria.
- González Millan, J. J. y Rodríguez Díaz, M. T. (2010). Modelos de Capital Intelectual y sus indicadores en la universidad pública. *Cuadernos de Administración*, 43, 113-128. <https://www.redalyc.org/pdf/2250/225017552008.pdf>
- Hernández, S. N. y Alcoba, J. (2014). *E-learning y gestión del conocimiento*. Miño y Dávila.
- Martínez Serna, M. D. C., García Pérez de Lema, D. y Maldonado Guzmán, G. (2010). *Innovación y gestión del conocimiento en la pyme de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Merino Moreno, C., González Aure, N. y Plaz Landaeta, R. (2022). *Profesionalizando la gestión del conocimiento*. AENOR.
- Molero, J y Corona L. (2009). *Los retos de la innovación en México y España*. Volumen 23 de Economía actual. Ediciones AKAL.
- Osorio Núñez, M. (2003). El capital intelectual en la gestión del conocimiento. *Revista Acimed*, 11(6), 1-18. <http://eprints.rclis.org/5038/1/capital.pdf>
- Páramo Morales, D., Campo Sierra, S. y Maestre Matos, L. (Comp.). (2020). *Métodos de investigación cualitativa: fundamentos y aplicaciones*. Editorial Unimagdalena.
- Rodríguez Sandoval, E. (2010). Evaluación de la estrategia “aprendizaje basado en proyectos”. *Educación y Educadores*, 13(1), 13-25. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83416264002.pdf>
- Sánchez Fontalvo, I. M. González Monroy, L. A., y Esmeral Ariza, S. J. (2020). *Metodologías cualitativas en la investigación educativa*. Editorial Unimagdalena.
- Senge, P. (2010). *La quinta disciplina*. Editorial Granica.
- Travieso Valdés, D., Ortiz Cárdenas, T. y Calderón Ariosa, R. M. (2016). *La enseñanza por proyectos y el Aprendizaje Basado en Problemas (abp): dos enfoques para la formación universitaria desde una perspectiva innovadora*. Editorial Universitaria.