

Análisis de casos y gamificación: implementación de metodologías y estrategias activas para la enseñanza de la innovación

Case Analysis and Gamification: Implementing Active Methods and Strategies for Teaching Innovation

Análise de casos e gamificação: implementação de metodologias e estratégias ativas para o ensino da inovação

Felipe Sandoval Torres
Universidad del Bío-Bío
Concepción, Chile
fsandoval@ubiobio.cl

 ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6500-532X>

Andrés Seguel-Arriagada
Universidad Católica de la Santísima Concepción
Concepción, Chile
ansearr@gmail.com

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2549-5890>

Recibido – Received – Recebido: 29/01/2024 Corregido – Revised – Revisado: 16/08/2024 Aceptado – Accepted – Aprovado: 21/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.22458/ie.v27i42.5129>

URL: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/innovaciones/article/view/5129>

Resumen: La ingeniería civil industrial es una profesión con una fuerte base científica. En Chile, se ha comenzado a innovar los planes de estudios con un currículum basado en competencias con resultados de aprendizaje. Esto ha llevado a que los cuerpos académicos también deban ajustar sus metodologías y estrategias de enseñanza con el propósito de mejorar la formación profesional. Ante esto, la sistematización pedagógica se basó en una metodología de análisis de casos con estrategias de gamificación, el objetivo fue determinar el efecto del análisis de casos, con estrategias de gamificación como enfoque didáctico para la enseñanza de conceptos de innovación, competitividad, emprendimiento y creatividad. Participaron 32 estudiantes pertenecientes a la sección B del curso Gestión de la Innovación. Se planteó una secuencia didáctica de ocho sesiones, con diversos casos representativos de la temática. Para el análisis de los desempeños se construyó y validó una rúbrica analítica y se utilizó la escala de experiencia de aprendizaje (CEQ), adaptada por Marchant, Fauré y Abricot (2016) para el contexto chileno. Dentro de los hallazgos se evidencia que el estudiantado logra satisfactoriamente los desempeños esperados para la actividad curricular al presentar dificultades en elementos genéricos de la formación. Con respecto a la experiencia formativa y las dimensiones evaluadas, el alumnado considera que la experiencia formativa contó con una docencia de calidad, las metas y objetivos propuestos fueron claros, alcanzables y los instrumentos de evaluación son apropiados. En conclusión, proponer una secuencia didáctica con una metodología activa mejora el desempeño académico y la motivación.

Palabras clave: educación, metodología, formación profesional, ingeniería, juego de simulación.

Abstract: Industrial civil engineering is a profession with a very solid scientific base. In Chile, it has begun to innovate the educational curricula with a curriculum based on competencies and learning outcomes. This has led academic institutions to adapt their methodologies and teaching strategies to improve professional training. In this context, the pedagogical systematization was based on a case analysis

methodology with gamification strategies. The objective was to determine the effect of case analysis with gamification strategies as a didactic approach for teaching the concepts of innovation, competitiveness, entrepreneurship and creativity. Thirty-two students from Section B of the Innovation Management course participated. A didactic sequence of eight sessions was proposed, with a number of cases that were representative of the subject matter. To analyze the results, an analytical rubric was designed and validated, using the Course Experience Questionnaire (CEQ) adapted to the Chilean context by Marchant, Fauré and Abricot (2016). The results show, among other things, that students achieve the expected achievements for the curricular activity in a satisfactory manner when they encounter difficulties in the generic elements of the education. Regarding the formative experience and the dimensions evaluated, the students consider that the formative experience included quality teaching, that the proposed objectives were clear and achievable, and that the evaluation instruments were appropriate. In conclusion, the proposal of a didactic sequence with an active methodology improves academic performance and motivation.

Keywords: education, methodology, professional training, engineering, education, simulation game.

Resumo: A engenharia civil industrial é uma profissão com forte base científica. No Chile, os planos de estudo começaram a ser inovados com um currículo baseado em competências com resultados de aprendizagem. Isto levou a que os órgãos académicos também tivessem de ajustar as suas metodologias e estratégias de ensino com o objetivo de melhorar a formação profissional. Diante disso, a sistematização pedagógica baseou-se em uma metodologia de análise de casos com estratégias de gamificação, o objetivo foi determinar o efeito da análise de casos, com estratégias de gamificação como enfoque didático para o ensino de conceitos de inovação, competitividade, empreendedorismo e criatividade. Participaram 32 alunos pertencentes à secção B do curso de Gestão da Inovação. Foi proposta uma sequência didática de oito sessões, com diversos casos representativos da temática. Para a análise dos desempenhos, foi construída e validada uma rubrica analítica e utilizada a escala de experiência de aprendizagem (CEQ), adaptada por Marchant, Fauré e Abricot (2016) para o contexto chileno. Dentro dos achados, fica evidente que o estudantado alcança satisfatoriamente os desempenhos esperados para a atividade curricular ao apresentarem dificuldades em elementos genéricos da formação. A respeito da experiência formativa e das dimensões avaliadas, os alunos consideram que a experiência formativa incluiu uma docência de qualidade, as metas e objetivos propostos foram claros, alcançáveis e os instrumentos de avaliação são adequados. Concluindo, propor uma sequência didática com metodologia ativa melhora o desempenho académico e a motivação.

Palavras-chave: educação, metodologia, formação profissional, engenharia, jogo de simulação.

INTRODUCCIÓN

En 1958 se fundó en Chile el Colegio Profesional de Ingenieros cuyo propósito es velar por el progreso, prestigio y prerrogativas de las profesiones de ingenieros y de técnicos, respectivamente, y por regular su correcto ejercicio. De esta forma, mantener la disciplina profesional y brindar respaldo a las personas profesionales en el área (Colegio de Ingenieros de Chile A. G., 2020). En relación con lo anterior, también se consideran las ciencias básicas, los conocimientos en ciencias de la computación y de la información.

La ingeniería civil industrial es una profesión de base científica orientada a la aplicación de conocimientos de las ingenierías, entre otras disciplinas. En este sentido, los planes de estudios deben ayudar a desarrollar competencias para que las personas profesionales puedan dar respuestas a problemas complejos (Vega y García, 2023). Esto requiere que las actividades académicas propuestas para la enseñanza de la ingeniería se sustenten en un modelo didáctico.

De acuerdo con Larriba (2001), la concepción de modelo didáctico se sustenta en el conjunto de principios de carácter educativo, los cuales emergen desde la experiencia y el saber teórico. A partir de estos, se definen objetivos y sirven de orientación para los procesos enseñanza-aprendizaje.

Con el fin de formar profesionales que pueda dar solución a problemas complejos, las metodologías implementadas deben centrarse en el estudiantado como agente activo de su aprendizaje, con el fin de que ejecute productos orientados al ámbito profesional (Jerez, 2015; Mora-Ramírez, 2023;

Sepúlveda-Irribarra, 2023). Estudios internacionales han evidenciado que los conocimientos que no se utilizan y vinculan durante y después del proceso formativo quedan en el olvido (Blakemore y Fritz, 2008; Chandramohan y Fallows, 2009; Quispe y Vilca, 2023; Schunk, 2012).

El cambio del paradigma educativo, que ha impulsado la enseñanza centrada en lo académico a poner al estudiantado como centro del aprendizaje, ha llevado a configurar a la educación como un proceso que va de la teoría a la práctica (Korthagen *et al.*, 2001). Estos cuestionamientos llevan a preguntarse cuál es la distancia entre la formación profesional y el desempeño en la industria Para Hizmieri *et al.* (2020), la persona académica se transforma en intelectual transformador porque llega a disponer de un conjunto de recursos para reducir la brecha entre teoría y práctica.

En este sentido, el estudio de casos contextualizados a la disciplina se transforma en una metodología pertinente a la enseñanza de la ingeniería; razón por la cual, se decide proporcionar una serie de casos reales que han emergido desde las problemáticas de la industria (Arnal, 2017; Tello *et al.*, 2023); así, se busca que el estudiantado comprenda su contexto profesional futuro. De acuerdo con Seguel *et al.* (2024), una revisión sistemática de la literatura permite evidenciar que la implementación de la metodología de análisis de casos y la gamificación para la enseñanza de la ingeniería son escasas.

El caso en sí mismo, no es una solución a un problema, sino un punto de partida que invita a la reflexión, el análisis y la discusión (Ramírez-Sánchez *et al.*, 2019) en la cual se pueden encontrar múltiples salidas a un determinado problema. Estos contextos de aprendizaje le permiten al estudiantado reflexionar sobre cómo se pueden encontrar salidas o soluciones a partir de una situación específica. Esto contribuye al desarrollo del pensamiento profesional y a la conexión entre teoría y práctica.

Al mismo tiempo, los ambientes enriquecidos de aprendizaje (Villouta *et al.*, 2022) permiten que el estudiantado disponga de todos los recursos cognitivos para adquirir conocimientos, habilidades y destrezas. En este sentido, el uso de estrategias que propicien estos escenarios ha llevado a la incorporación de técnicas como la gamificación.

La gamificación, según Pérez-López (2020), puede definirse como la forma de:

cautivar al alumnado para sumergirlo en una aventura que le permita alcanzar una finalidad educativa que trascienda el final de la experiencia, a partir de un propósito apasionante y donde los retos y recursos que plantee el docente (guía, pero no protagonista) deberán estar coherentemente integrados en la narrativa que se haya construido (p. 39).

En la última década, el interés por implementar estrategias de enseñanza basadas en la gamificación ha ido aumentando significativamente (Pérez-López, 2022). En ese sentido, plantear este tipo de estrategias mejora aspectos motivacionales y académicos del estudiantado. De acuerdo con Seguel-Arriagada *et al.* (2024), las estrategias o metodologías más usadas son el aprendizaje cooperativo y el basado en proyectos, lo cual permite innovar por medio de otras metodologías de enseñanza-aprendizaje.

En el caso puntual, la carrera de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad del Bío-Bío la conforman 590 estudiantes con matrícula activa, y 69 de este total cursa la actividad curricular *Gestión de la Innovación*. Durante los últimos dos años en que se ha implementado la actividad curricular, el promedio aritmético del estudiantado ha sido 5,2 en el 2021 y de 5,4 en el 2022, dentro de una escala de calificación de 1 a 7.

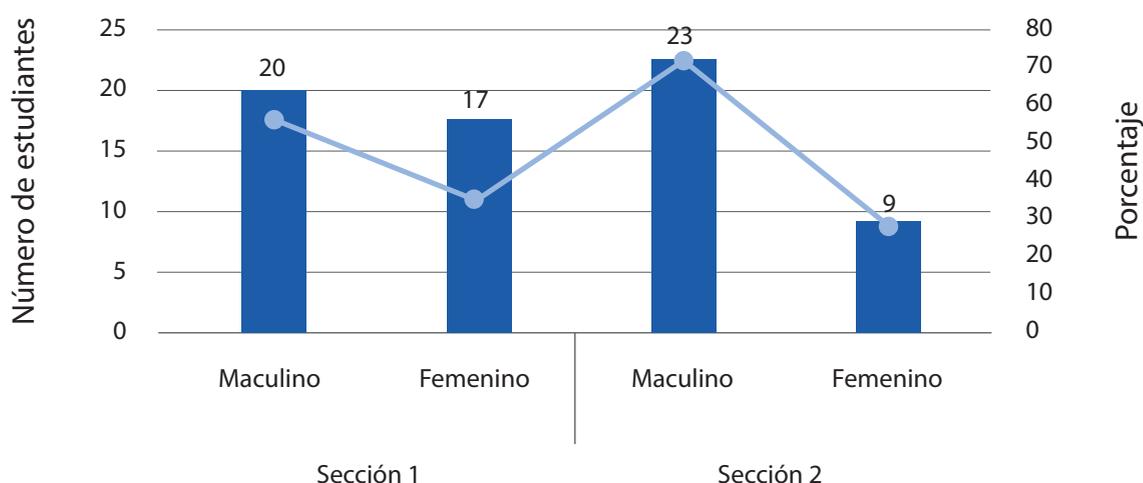
En relación con lo anterior, y según los lineamientos de Seguel-Arriagada y Sandoval (2024), donde propone un plan didáctico para implementar metodologías activas, la sistematización tuvo como objetivo determinar el efecto del análisis de casos, con estrategias de gamificación como enfoque didáctico para la enseñanza de conceptos de innovación, competitividad, emprendimiento y creatividad. Lo anterior con la finalidad de mejorar el rendimiento académico del estudiantado.

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Contextualización

La actividad curricular *Gestión de la innovación* se encuentra inserta dentro del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Civil Industrial de una institución pública de educación superior del sur de Chile. La carrera cuenta con una matrícula de 590 estudiantes y su duración es de diez semestres académicos. Además, se basa en un diseño curricular por competencias con resultados de aprendizajes. El estudiantado que compone la actividad curricular lo conforman 69 personas divididas en dos secciones según su género (Figura 1).

Figura 1
Distribución del estudiantado por sección según sexo-género



El diseño de la secuencia didáctica se planteó con base en el resultado de aprendizaje: comprender la necesidad de innovación al relacionar la creatividad y la tecnología en el proceso con el objetivo de explicar el impacto en la competitividad empresarial. A partir de lo anterior, se plantearon los siguientes desempeños esperados:

- Argumenta la existencia o no de la innovación.
- Clasifica la innovación de acuerdo al grado, al horizonte y al manual de Oslo.
- Aplica las etapas del proceso creativo.
- Describe el estado tecnológico de una empresa o proyecto.
- Fundamenta el impacto de la innovación en materias de competitividad empresarial.

Diseño de la actividad

Para el planteamiento de la secuencia didáctica se consideró la propuesta de Zichermann y Cunningham (2011), para quienes el planteamiento de la gamificación debe ser construida desde los intereses de los sujetos. Por medio de la herramienta socrative se abordó la construcción de saberes de parte del estudiantado, de esta manera se buscó comprender las áreas de interés respecto a la innovación con el fin de fomentar su formación desde la construcción de experiencias formativas y, por lo tanto, la motivación por aprender. De esta forma, cuando el estudiantado toma un papel protagónico dentro de los procesos de formación le da realce a la práctica.

Para que el rol del estudiantado sea protagónico, estos deben tomar decisiones dentro del juego. De acuerdo con Kapp (2012), la construcción de experiencias significativas de aprendizaje radica más allá de la obtención de puntos o insignias, en la construcción de objetivos o metas a partir del juego, las cuales impulsan a buscar una mejora continua.

Esto debe estar configurado en que la experiencia de juego le permite al estudiantado ser consciente de que esos objetivos o metas son los puede lograr en una progresión temporal (Burke, 2014; Vera-Sagredo *et al.*, 2023). De esta forma, gamificar implica un enriquecimiento ambiental, entendido como la convergencia de diferentes estímulos que posibilitan la expresión de habilidades sensoriales, motoras, cognitivas y socioemocionales (Villouta-Gutiérrez *et al.* 2022).

De acuerdo con lo anterior, el diseño de la experiencia de juego debe presentar elementos motivacionales, pero también comportamentales que posibiliten generar un compromiso a través del *flow* (Csikszentmihalyi, 1997). Este elemento se relaciona con los objetivos que planteados tanto para el juego como para quien juega, por lo que deben ser precisos y claros (Chou, 2019; Kapp, 2012 y Sarabia-Guevara y Bowen-Mendoza, 2023). En otras palabras, el planteamiento de la experiencia debe ser gradual en dificultad, de modo que ponga a prueba las habilidades de cada persona jugadora. Así se logra mantener la motivación y el sentido de superación.

A partir de la construcción conceptual de la experiencia, se propuso una secuencia didáctica basada en la gamificación (Tabla 2), la cual estuvo compuesta por ocho sesiones de aproximadamente 80 minutos cada una. Se agrupó al estudiantado de acuerdo con los tipos de jugadores que propone Marczewski (2015). Esto tuvo como objetivo disponer de equipos heterogéneos, motivados a la participación de actividades gamificadas según sus respectivas características, de manera que cada equipo dispusiera de interacciones en función de dichas características.

A partir de esta experiencia, los principales incentivos se abordaron desde la obtención de puntaje e insignias colectivas, a través de diversas interacciones grupales, así como desafíos individuales, para dar a conocer posiciones semanales de acuerdo con logros y puntajes alcanzados.

Tabla 2
Secuencia didáctica

Sesión	Fases	Desempeño	Actividad
1	Reconocimiento	Argumenta la existencia o no de la innovación.	Se realiza un reconocimiento de saberes de la innovación a través de Socrative, como una actividad de evaluación formativa inicial. Se abordan casos explicativos tanto en materia de factores de competitividad como en la existencia de innovación.
2	Reconocimiento	Argumenta la existencia o no de la innovación. Clasifica la innovación de acuerdo con el grado, el horizonte y el manual de Oslo.	Se visualizan los principales mitos relacionados con la innovación. Se conforman grupos de trabajo con el objetivo de responder a la existencia o no de la innovación en torno a tres productos. Se les realiza entrega de un caso relacionado con factores de competencia.
3	Punto de partida	Clasifica la innovación de acuerdo con el grado, el horizonte y el manual de Oslo. Fundamenta el impacto de la innovación en materias de competitividad empresarial.	Por medio de la plataforma Socrative el estudiantado vota qué tipo de innovación es representada en cada video. Se les plantea cuál es la relación y se analiza el ciclo de competitividad e innovación mediante un caso de estudio. Se les plantean las reglas del juego para obtener puntos e insignias y los beneficios que ellas brindan durante el ciclo de aprendizaje.
4	Ronda 1	Fundamenta el impacto de la innovación en materias de competitividad empresarial.	Se les hace entrega del primer caso, con el cual se debe lograr un aprendizaje colaborativo por medio del método puzle.

Tabla 2
Secuencia didáctica (continuación)

5	Ronda 2	Argumenta la existencia o no de la innovación. Clasifica la innovación de acuerdo con el grado, el horizonte y el manual de Oslo. Fundamenta el impacto de la innovación en materias de competitividad empresarial.	Se les realiza la entrega de una actividad de investigación acerca de los ecosistemas nacionales de innovación. Se les entrega el segundo caso relacionado con la forma de argumentar la existencia de innovación, explicar los grados de innovación, la paradoja de la innovación y el ciclo de competitividad.
6	Ronda 3	Aplica las etapas del proceso creativo.	A partir de juegos de ingenio y de creatividad se da inicio a la contextualización de este pilar de la innovación. Se establecen preguntas de mitos y escenarios de la creatividad mediante el Socrative para conocer las percepciones del estudiantado. Se les entrega el caso 3, en el cual deberán identificar los componentes de un proceso creativo de manera que pueda ser replicado posteriormente en otro escenario.

7	Ronda semifinal	Describe el estado tecnológico de una empresa o proyecto.	Se entrega el último caso, en el cual deben analizar la clasificación de tecnologías.
8	Ronda final	Argumenta la existencia o no de la innovación. Clasifica la innovación de acuerdo con el grado, el horizonte y el manual de Oslo. Aplica las etapas del proceso creativo. Describe el estado tecnológico de una empresa o proyecto.	Se disponen de tres casos entregados de forma aleatoria. Cada uno dispone de cuatro preguntas orientadas a los desempeños descritos. Para cada caso se espera que se identifique si es innovación o no, que sea clasificada bajo diversas corrientes, establezcan una propuesta de proceso creativo para solucionar una problemática planteada y se clasifique la tecnología descrita.

Dinámica de gamificación

La estructura de la experiencia de gamificación diseñada consta de tres hitos: la obtención de puntos, la obtención de insignias y la utilización de puntos.

Respecto al primer hito, los puntos son entregados por la persona académica responsable según las reglas de participación y de obtención, se ha de señalar que durante las clases en que se desarrolló la dinámica se obtuvo de manera automática un punto por cada día de asistencia, siendo este uno de los dos mecanismos para aumentar el puntaje. La segunda modalidad provenía de los tres casos que se desarrollaron durante el periodo de la dinámica, en donde cada calificación significaba una sumatoria en el puntaje. Cada análisis de caso tenía un máximo de ocho puntos.

El segundo hito trata sobre la obtención de tres insignias, cuya finalidad es poder utilizar los puntos obtenidos durante las sesiones contempladas en la dinámica. Cada una de las insignias dispone de un método diferente para obtenerla. La insignia de asistencia se obtenía con una asistencia del cien por ciento de las clases que contemplaba la dinámica de gamificación. Es importante señalar en este apartado que se respetan las justificaciones académicas de ausencia, motivo por el cual una ausencia justificada le permite a un estudiante mantenerse en la dinámica.

La insignia de mejora continua la obtiene cada estudiante una vez que entrega el análisis de un caso correspondiente a otro grupo de la sección y que cuyo resultados y argumentos sean similares a que entrega el docente de la asignatura. Finalmente, la tercera insignia de desafío logrado se alcanza cuando responden correctamente al 70 % de un quiz rápido de alternativas.

Culminadas las clases que comprenden la dinámica de gamificación se procede a verificar el conteo de puntos de estudiante, así como de quienes han obtenido las tres insignias, otorgando el beneficio de uso de las insignias en una instancia evaluativa final.

Quienes dispongan de las *tres insignias* podrán acceder a la compra de preguntas de acuerdo con la cantidad de puntaje obtenido, de esta forma los y las participantes podrán elegir las que consideren para no ser resueltas, obteniendo su puntaje completo respectivamente. Para esto, el estudiantado debió indicar en el test final aquellas preguntas que deseaban comprar, considerando el puntaje total obtenido.

Situación evaluativa final

La evaluación se planteó desde un enfoque de la evaluación del desempeño (Abricot *et al.* 2023). En este sentido, se buscó observar, seguir y medir las conductas del estudiantado en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje (Hancock, 2007). Centrando el foco en el estudiantado como agente precursor de acciones relacionadas con el proceso de aprendizaje.

Un enfoque centrado en el estudiantado demanda de parte de las personas académicas lograr que cada estudiante sea capaz de crear, producir y plantear soluciones a partir de conocimientos, esto dentro de un contexto y con un fin predeterminado. Lo anterior demanda del estudiantado realizar procesos cognitivos de alto nivel para poder emitir juicios a partir de los desempeños (Morrow *et al.*, 2015).

Para la secuencia didáctica, se consideró un enfoque de evaluación auténtica, pues se vincula directamente con los escenarios del mundo real (Förster, 2018). En este sentido, la instancia consideró el análisis de casos procedente, en su mayoría, de la revista *Harvard-Deusto*, la cual dispone de publicaciones sobre el mundo de la gestión empresarial, mediante artículos de personas expertas nacionales e internacionales sobre temas relacionados con el *management*.

El propósito fue que la instancia trascienda los espacios universitarios y tome significados en concordancia con los propósitos formativos planteados y las condiciones en las que deben desarrollarse (Ashford-Rowe *et al.*, 2014; Frey *et al.*, 2012).

Para evaluar la pertinencia y coherencia del instrumento, se consideró el criterio de tres jueces expertos especialistas en currículum y evaluación (Tabla 3).

Tabla 3
Rúbrica analítica de desempeño

Desempeños	Nivel 4	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 1	Nivel 0
Argumenta la existencia o no de la innovación.	Presenta cuatro argumentos de acuerdo con los pilares sostenidos en premisas y características que sostengan la existencia o no de la innovación.	Presenta tres argumentos de acuerdo con los pilares sostenidos en premisas y características que sostengan la existencia o no de la innovación.	Presenta dos argumentos de acuerdo con los pilares sostenidos en premisas y características que sostengan la existencia o no de la innovación.	Presenta un argumento de acuerdo con los pilares sostenidos en premisas y características que sostengan la existencia o no de la innovación.	No presenta argumentos o los presentados no responden a premisas y conclusiones.

Tabla 3
Rúbrica analítica de desempeño (continuación)

Clasifica la innovación de acuerdo con el grado, el horizonte y el manual de Oslo.	No aplica	No aplica	No aplica	Argumenta la innovación según si es disruptiva o incremental.	No argumenta si la innovación es disruptiva o incremental.
	No aplica	No aplica	No aplica	Señala el horizonte de la innovación (corto, mediano o largo plazo).	No señala el horizonte de la innovación.
	No aplica	No aplica	No aplica	Define el tipo de innovación de acuerdo con el manual de Oslo.	La clasificación señalada no es consistente con los tipos de innovación de acuerdo con el manual de Oslo.
Aplica las etapas del proceso creativo.	Presenta las cinco etapas del proceso creativo fundamentando con al menos un argumento el propósito de cada una de ellas.	Presenta las cuatro etapas del proceso creativo fundamentando al menos un argumento el propósito de estos.	Presenta las tres etapas del proceso creativo fundamentando con al menos un argumento el propósito de estos.	Presenta las dos etapas del proceso creativo fundamentando con al menos un argumento el propósito de estos.	Presenta una o ninguna de las etapas del proceso creativo.
Describe el estado tecnológico de una empresa o proyecto.	Describe cuatro tecnologías de acuerdo con sus cuadrantes fundamentando con al menos un argumento cada una de ellas.	Describe tres tecnologías de acuerdo con sus cuadrantes fundamentando con al menos un argumento cada una de ellas.	Describe dos tecnologías de acuerdo con sus cuadrantes fundamentando con al menos un argumento cada una de ellas.	Describe una tecnología de acuerdo con sus cuadrantes fundamentando con al menos un argumento cada una de ellas.	No logra describir correctamente las tecnologías en la matriz.

Escala de experiencia de aprendizaje (CEQ)

Se basa en el conjunto de escalas tipo Likert, cuyo objetivo es tener un panorama de calidad educativa desde la perspectiva del estudiantado. Se compone de 17 ítems ajustables a cualquier contexto formativo en la que se puntúa en una escala de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Se compone de cuatro subdimensiones: Buena docencia, metas y objetivos claros, evaluación apropiada y carga de trabajo. Marchant, Fauré y Abricot (2016) adaptaron la escala al contexto chileno (Tabla 4).

Tabla 4
Escala de experiencia de aprendizaje

Ítems	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1.- La cantidad de trabajo asociado a este curso impide que toda la materia se pueda entender en profundidad.					
2.- El/la profesor(a) de este curso me motiva a hacer mi mejor trabajo.					
3.- Es fácil conocer las exigencias del trabajo esperado en este curso.					
4.- Sólo se necesita buena memoria para que a uno le vaya bien en este curso.					
5.- El/la profesor(a) se esfuerza para que la materia sea interesante.					
6.- El/la profesor(a) dejó en claro desde el inicio del curso lo que se esperaba de los estudiantes.					
7.- El/la profesor(a) parece más interesado en evaluar lo que he memorizado que lo he comprendido en el curso.					
8.- El/la profesor(a) es muy bueno(a) explicando la materia.					
9.- Usualmente he tenido una idea clara de qué se espera de mí en este curso.					
10.- Siento mucha presión como estudiante de este curso					

Ítems	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
11.- El/la profesor(a) me da retroalimentación sobre mi progreso en el curso.					
12.- Generalmente ha sido difícil descubrir qué se espera de mí en este curso.					
13.- La carga de trabajo en el curso es muy pesada.					
14.- El/la profesor(a) dedica mucho tiempo para entregarme comentarios sobre mi desempeño en el curso.					
15.- En las evaluaciones el(la) profesor(a) solo hace preguntas sobre información textual de la materia.					
16.- En este curso se otorga suficiente tiempo para comprender los contenidos propuestos.					
17.- El(la) profesor(a) se esfuerza por entender las dificultades que pudiera estar teniendo con mi desempeño en el curso.					

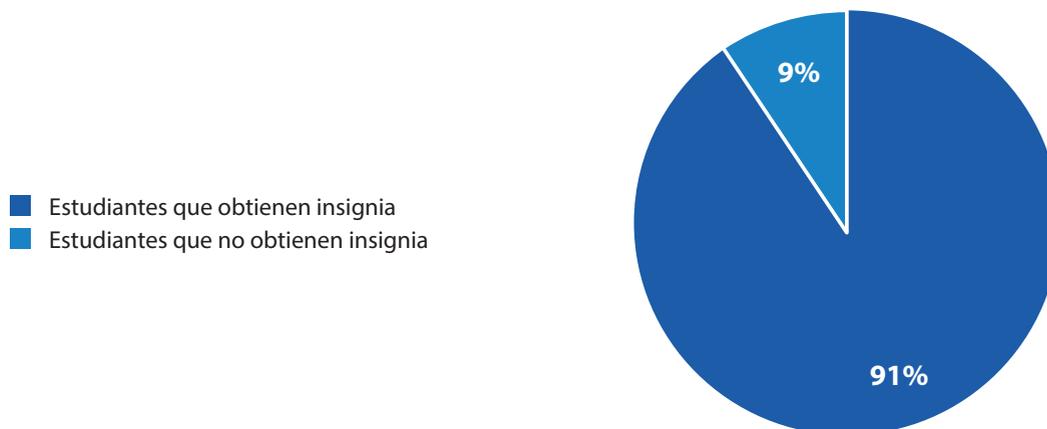
Resultados de la experiencia

Fase 1. Obtención de puntajes

La experiencia consideraba la obtención de puntaje por tres vías diferentes: asistencia, mejora continua y la cuerda. En su totalidad, esas vías permiten el acceso a beneficios en el desafío final. En relación con la primera insignia correspondiente a la asistencia total (Figura 2) de las clases involucradas en la dinámica de la gamificación, se observa que 29 estudiantes de un total de 32 lograron la obtuvieron, lo cual se traduce en un 91 % con asistencia completa.

Figura 2

Insignia de asistencia



Fuente: *Elaboración propia*

Al momento de procesar los datos de los tres estudiantes que no obtuvieron la insignia, fue posible observar que dos de ellos faltaron solo a una clase, mientras que el tercer estudiante no obtuvo cinco instancias.

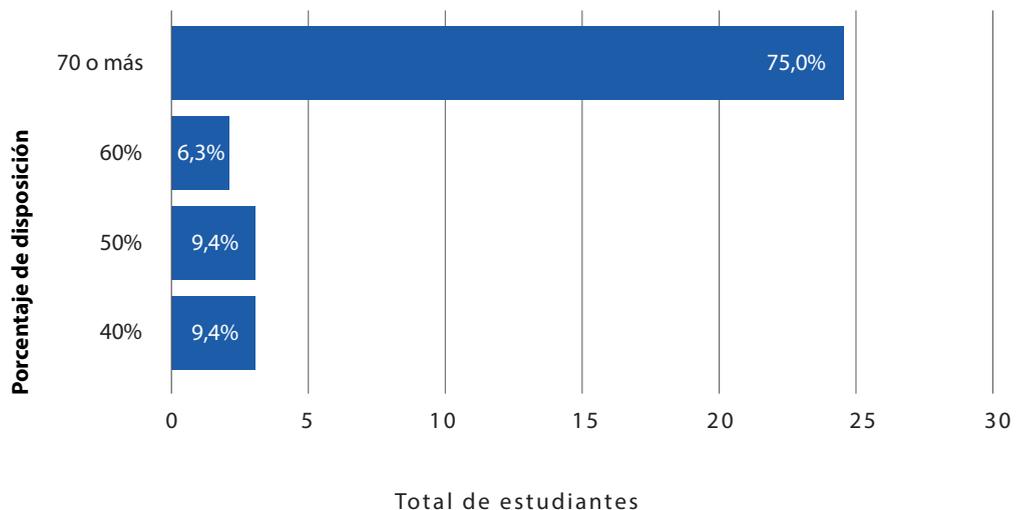
Para obtener la segunda insignia: mejora continua (Figura 3), el alumnado debía generar una revisión y luego emitir una retroalimentación al producto presentado por el equipo contrario. Dentro de esta fase, se consideró el manejo del lenguaje propio de la disciplina, lo cual permitió corroborar la comprensión de los procesos y el uso de la terminología.

Se dispuso de dos casos en el que los equipos podían optar por la obtención de esta insignia. Para el primer caso, tres equipos lograron la insignia de mejora continua, equivalente a un total de 12 estudiantes. A partir de las retroalimentaciones enviadas por los equipos, se abordaron las brechas en el aprendizaje entre el desempeño esperado y el desempeño real del estudiantado.

Los procesos de retroalimentación de la primera ronda les permitieron a los equipos desarrollar mejoras significativas, lo cual contribuyó a que la totalidad (32 estudiantes) obtuviera la insignia correspondiente a mejora continua.

Respecto a la última insignia, referente al desafío denominado "La cuerda", cada uno de los estudiantes tenía la misión de mantener tensa una cuerda para avanzar en su camino hacia la obtención de sus puntos. Para lograr esa tensión, se debieron contestar un quiz rápido de diez preguntas, orientadas a los contenidos visualizados durante las clases. Para cada estudiante era fundamental disponer de al menos un 70 % de cumplimiento, y así asegurar la tensión de la cuerda, en caso contrario esta cedería, imposibilitando lograr la tercera insignia.

Figura 3
Insignia "la cuerda"



A partir de los resultados del desafío (Figura 3), 24 estudiantes, el equivalente al 75 % de la clase, obtuvieron la tercera insignia con un mínimo de 70 % de efectividad en el quiz. El 25% no logró obtener esta tercera insignia, por lo que podrían utilizar los puntos obtenidos a lo largo de las clases. Cabe señalar que dentro del 25 % de estudiantes que no lograron el mínimo solicitado se encuentran los tres estudiantes que no disponían de la primera insignia de asistencia.

Una vez culminada la fase de obtención de insignias, 24 estudiantes pudieron utilizar los puntos obtenidos en la evaluación de cierre (75 % del alumnado de la asignatura).

Para efectos de compra, cada una de las posibles preguntas a ser adquiridas por puntos disponía de una sección de compra, de manera que el estudiante conociese durante la evaluación la cantidad de puntos para la compra de la pregunta. Al comprar la o las preguntas de la evaluación respectiva, el estudiante optaba por no responder a esta, disponiendo del puntaje respectivo a cambio.

Fase 2. Desempeños finales

En el caso de la evaluación de los desempeños del estudiantado en la situación final, se detallan los siguientes resultados:

1. Desempeño 1. Argumenta la existencia o no de la innovación

24 estudiantes (75%) logran el desempeño máximo (Tabla 5); es decir, son capaces de presentar cuatro argumentos de acuerdo con los pilares sostenidos en premisas y características que sostengan la existencia o no de la innovación. Cinco estudiantes (15,6%) alcanzaron los niveles intermedios (1, 2 y 3) debido a la dificultad de argumentar a partir de premisas o características. Por otra parte, tres estudiantes (9,4%) no logran el desempeño y no son capaces de plantear argumentos.

Tabla 5

Desempeño 1

Niveles	N.º	%
Nivel 4	24	75
Nivel 3	1	3,1
Nivel 2	3	9,4
Nivel 1	1	3,1
Nivel 0	3	9,4
Total	32	100

De acuerdo con Imbernó y Souto Anido (2023), la innovación dispone de una amplia variedad de definiciones, pero sin existir un consenso respecto a esta. Si bien en el producto de la diversidad de definiciones no existe un acuerdo, predominan variables que permiten explicar la innovación (Fernández *et al.*, 2023). Como primera variable, se dispone de la creatividad, siendo esta la instancia en la cual se establece la generación de ideas. En este sentido, el estudiantado es capaz de argumentar los elementos o motivos que le permiten evidenciar la necesidad de ideas para emprender.

Como segunda variable está la invención, la cual, de acuerdo con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) (2023), se define como una solución técnica a un problema nuevo, la cual puede protegerse por medio de patentes. A partir de esta variable, el estudiantado expresa motivos e instantes en donde se presenta la invención en los casos de estudio.

En tercer lugar, se puede comprender la comercialización como la validación y aceptación de la invención en un mercado específico (Phimister *et al.*, 2021). En otras palabras, el invento es capaz de responder a una necesidad, deseo o problemática de un segmento concreto. En este sentido, el estudiantado es capaz de explicar y argumentar. Finalmente, como característica relevante, la novedad. Esta variable aporta una diferenciación en cuanto al valor en relación con lo existente en el mercado. A partir de esta última variable, el estudiantado identificó las características que determinaron el grado de novedad.

2. Desempeño 2. Clasifica la innovación de acuerdo con el grado, el horizonte y el manual de Oslo

De acuerdo con los resultados (Tabla 6), se evidencia que dentro del desempeño global 25 estudiantes (78%) son capaces de establecer la innovación según el grado, el horizonte y las indicaciones presentes en el manual de Oslo; sin embargo, siete personas presentan dificultades en alguna de las clasificaciones.

Tabla 6
Desempeño 2

Niveles	Grado		Horizonte		Oslo		Desempeño global	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Nivel 1	25	78	26	81	25	78	25	78
Nivel 0	7	22	6	19	7	22	7	22
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Fuente: *Elaboración propia*

Christensen (1997) sienta las bases sobre lo que hoy se conoce como el dilema de los innovadores, al señalar que existen dos extremos desde una perspectiva de impacto generado por la innovación como tal: incremental y disruptiva. Bajo esta mirada, el estudiantado fue capaz de clasificar cada caso en torno a las características entregadas, al identificar el polo en donde se presentaba la iniciativa.

En otro aspecto, Baghai *et al.* (2000) establecen un enfoque genérico que permite considerar el aspecto temporal en donde opera la innovación. Este modelo es conocido como el modelo de los tres horizontes: uno orientado al corto plazo, otro al mediano plazo y el último al largo plazo. En este sentido, el estudiantado identifica el horizonte de innovación de cada caso propuesto a través de la identificación de las características que componen el actuar de la empresa durante la comercialización del producto o servicio.

Finalmente, otra dimensión relevante está vinculada con el Manual de Oslo (OCDE, 2005), el cual se define como una guía para la realización de estudios y mediciones de actividades científicas y tecnológicas. El documento establece una subclasificación de la innovación: tecnológica (producto y proceso) y no tecnológica (comercial y organizacional). A partir de cada caso y de su caracterización, el estudiantado identifica cada una.

3. *Desempeño 3. Aplica las etapas del proceso creativo*

En relación con la aplicabilidad de las etapas de los procesos creativos (Tabla 7), 24 estudiantes (75 %) alcanzan el nivel de desempeño máximo, es decir, son capaces de presentar las cinco etapas del proceso creativo fundamentando con al menos un argumento el propósito de cada una de ellas. Por el contrario, solo cuatro estudiantes (12,5) presentan dificultades para evidenciar estos desempeños.

Tabla 7
Desempeño 3

Niveles	N.º	%
Nivel 4	24	75
Nivel 3	1	3,1
Nivel 2	3	9,4
Nivel 1	2	6,25
Nivel 0	2	6,25
Total	32	100

Fuente: *Elaboración propia*

La innovación es el resultado de ciclos de pensamiento creativo, en donde el producto de un elevado nivel de divergencia o alternativas de solución se procede a una solución concreta, a partir de la convergencia. De acuerdo con Hesselbein y Johnston (2002), el proceso de la creatividad que facilita la innovación se compone o divide en cinco etapas: preparación, oportunidad de innovación, divergencia, incubación y convergencia.

A partir de un foco problema descrito en cada uno de los casos, el estudiantado lo abordó a través de un ciclo completo del proceso creativo, al desarrollar de una manera coherente al contexto del caso cada una de las cinco fases descritas que componen el modelo, y así brindar una propuesta de solución.

4. Desempeño 4. Describe el estado tecnológico de una empresa o proyecto

En este desempeño se evidenció que solo dos estudiantes (6,25 %) alcanzaron el máximo nivel: describir cuatro tecnologías de acuerdo con sus cuadrantes al proponer al menos un argumento para cada una de ellas (Tabla 8). El mayor porcentaje se logra en el nivel 2 y 1 (40,6 % y 31,25 %, respectivamente), lo cual evidencia que el estudiantado es capaz de describir dos argumentos y una tecnología en un caso.

Tabla 8

Desempeño 4

Niveles	N.º	%
Nivel 4	2	6,3
Nivel 3	5	15,6
Nivel 2	13	40,6
Nivel 1	10	31,2
Nivel 0	2	6,3
Total	32	100

Fuente: *Elaboración propia*

Durante la gestación de proyectos de innovación, la tecnología toma un papel protagónico en ámbitos estratégicos, lo cual ha llevado a su profundo estudio para una correcta gestión empresarial. A través del estudio de rendimiento de una tecnología en el tiempo es posible determinar su estado para una correcta y oportuna toma de decisiones. Por medio de la curva de estudio S lo logran diferenciar cuatro fases: embrionaria, crecimiento, madurez y obsolescencia (Foster, 1987).

De acuerdo con Hidalgo *et al.* (2002), no todas las tecnologías de una organización disponen del mismo papel protagónico, pues dependerá del tipo de proyecto por ejecutar. Frente a ello es que se identifican tres tipos de tecnologías en función del papel de estas en los proyectos: tecnologías imprescindibles, convenientes y auxiliares.

Del mismo modo, se señala la relevancia de las tecnologías en el ámbito estratégico-empresarial, al identificar tecnologías clave, básicas y emergentes.

A partir de la exposición de antecedentes tecnológicos en cada uno de los casos, el estudiantado debe clasificar las tecnologías en torno a un mapa de situación tecnológica, el cual considera las clasificaciones tecnológicas anteriormente mencionadas. Por un lado, a través de características de la tecnología en torno a su ciclo de vida, el estudiantado debe ser capaz de clasificarlas en clave, básica o emergente.

Por otro lado, con la entrega de características asociadas al caso descrito, el estudiantado debe ser capaz de clasificar las tecnologías según el nivel de autonomía o dependencia tecnológica del proyecto.

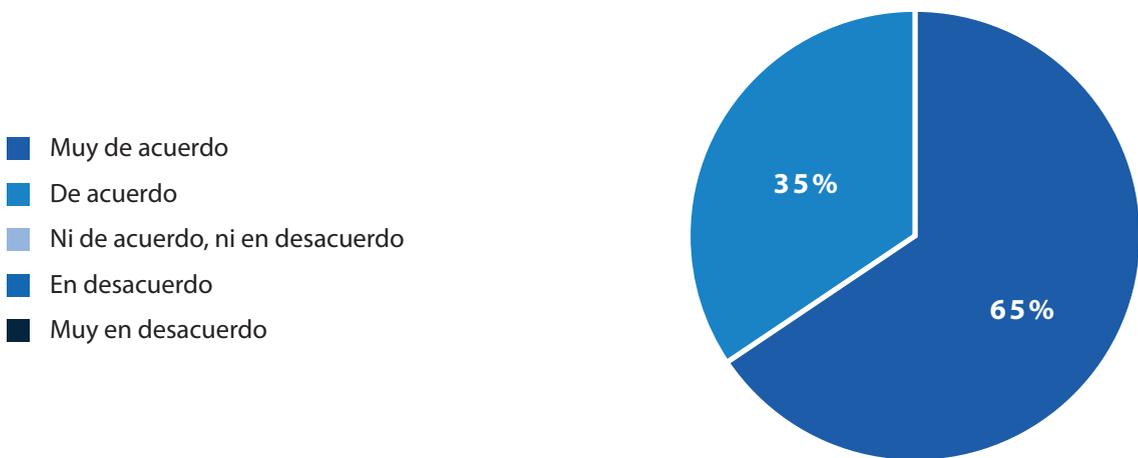
Fase 3. Percepción de la experiencia de aprendizaje

Con el fin de tener una visión sobre la calidad de la docencia desde la percepción del estudiantado, una vez concluida la experiencia formativa se procedió a aplicar el *Course Experience Questionnaire (CEQ)*, adaptado para el caso chileno por Marchant *et al.* (2016). Se consideraron cinco dimensiones: buena docencia, metas y objetivos claros, evaluación apropiada y carga de trabajo.

1. Dimensión 1. Buena docencia

La primera dimensión del cuestionario considera seis reactivos, los cuales abordan la percepción de la motivación y la retroalimentación del proceso. La Figura 4 presenta los resultados generales de la dimensión, en la cual se puede evidenciar que el 65 % del estudiantado está *muy de acuerdo* con que la propuesta didáctica permitió motivar el trabajo y las retroalimentaciones favorecieron la mejora continua respecto a los desempeños esperados y el 35 % restante *está de acuerdo*.

Figura 4
Buena docencia



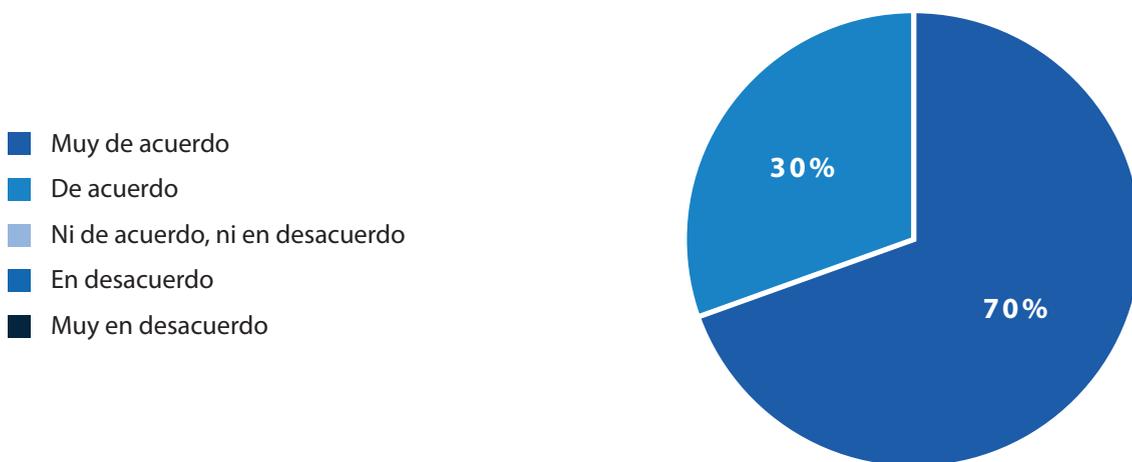
Fuente: *Elaboración propia*

Los resultados evidencian que proponer ambientes enriquecidos de aprendizaje (Villouta *et al.*, 2022) le permite al estudiantado disponer de recursos cognitivos y, de esta forma, adquirir conocimientos, habilidades y destrezas. El uso de la gamificación como estrategia de enseñanza contribuyó, en conjunto con la metodología de análisis de casos, a la mejora de aspectos motivacionales y académicos.

2. Dimensión 2, metas y objetivos claros

La segunda dimensión del cuestionario considera cuatro reactivos, los cuales abordan las percepciones respecto a las exigencias del trabajo y los desempeños esperados. La Figura 5 presenta los resultados generales de la dimensión, a partir de esto, se puede evidenciar que el 70 % del estudiantado está *muy de acuerdo* con que la propuesta didáctica se planteó con objetivos claros y desempeños conocidos y comprendidos por el estudiantado; esto contribuyó a saber lo que se esperaba de ellos, el 30 % restante indica estar de acuerdo.

Figura 5
Buena docencia



Los resultados evidencian que cuando se plantea una evaluación del desempeño (Abricot *et al.*, 2023) tanto al estudiantado como al académico se debe observar, seguir y medir las conductas (Hancock, 2007). Esto se puede lograr con el diseño de una secuencia didáctica y el uso de una estrategia de enseñanza como la gamificación. Esto se puede dar en un contexto orientado a una experiencia de juego que le posibilite al estudiantado ser conscientes de los objetivos o metas planteadas en una progresión temporal (Burke, 2014).

3. Dimensión 3. Evaluación apropiada

La tercera dimensión del cuestionario considera tres reactivos, los cuales abordan las percepciones respecto a los conocimientos, habilidades y destrezas que se requerían para lograr los desempeños. En este sentido, el 35 % del estudiantado manifiesta estar muy en desacuerdo con que la evaluación se centró en aspectos memorísticos o que la intención del académico fue evaluar desempeños memorizados. El 40 % manifiesta estar en desacuerdo, el 10% expresó no estar de acuerdo, ni en desacuerdo y, finalmente, el 15 % se encuentra de acuerdo.

Los resultados validan la postura teórica planteada para la evaluación, la cual se posicionó desde una evaluación auténtica (Ashford-Rowe *et al.*, 2014; Frey *et al.*, 2012). Lo anterior contribuyó a que existiera un vínculo directo con los escenarios profesionales futuros y se centraran en las capacidades desarrolladas por el estudiantado.

4. Dimensión 4. Carga de trabajo

La tercera dimensión del cuestionario considera tres reactivos, los cuales abordan las percepciones respecto a la carga de trabajo, tiempo de dedicación y exigencias de las tareas. El 20 % del estudiantado está muy en desacuerdo con que la carga de trabajo exigida para el resultado de aprendizaje impide que los contenidos puedan ser comprendidos, el 55 % está en desacuerdo, el 15 % no está de acuerdo, ni en desacuerdo y, finalmente, el 10 % expresó estar de acuerdo.

En relación con el tiempo de dedicación, el 70 % del estudiantado está muy de acuerdo con que la cantidad de tiempo, el 20 % está de acuerdo y el 10 % no está de acuerdo, ni en desacuerdo. Finalmente, con respecto a las exigencias de las tareas, el 65 % manifiesta estar muy en desacuerdo con sentir mucha presión frente a las tareas encomendadas, el 20 % señala estar en desacuerdo, el 10% no está de acuerdo, ni en desacuerdo y el 5 % está de acuerdo.

Los resultados dan consistencia a la propuesta didáctica planteada desde los lineamientos de Zichermann y Cunningham (2011), en la que se consideró los centros de interés del estudiantado y se construyeron experiencias formativas centradas en la motivación; de este modo, se presentó la posibilidad de asumir un papel central y darle realce a los desempeños a través de la práctica.

SÍNTESIS Y REFLEXIONES FINALES

Después de la fundación del colegio de ingenieros en Chile, la Ingeniería Civil Industrial se convirtió en una carrera con una formación de base científica y orientada a la aplicación de conocimientos. A raíz de esto, los diseños curriculares deben basarse en el desarrollo de competencias teórico-prácticas que conduzcan a la búsqueda de soluciones a problemas complejos. Un modelo curricular basado en competencias implica un plan didáctico coherente con la propuesta formativa (Seguel-Arriagada y Sandoval, 2024).

De acuerdo con los planteamientos de Zichermann y Cunningham (2011) sobre la gamificación, se plantea una construcción desde los intereses del estudiantado. A partir de esto se propone como diseño pedagógico una secuencia didáctica, basada en la metodología de análisis de casos con estrategias de gamificación, para la asignatura de Gestión de la Innovación de la carrera de Ingeniería Civil Industrial.

La secuencia didáctica diseñada para alcanzar el resultado de aprendizaje —comprender la necesidad de innovar mediante la relación entre creatividad y tecnología en los procesos, con el fin de explicar su impacto en la competitividad empresarial— se desarrolló en ocho sesiones. A lo largo de estas, mediante la gamificación y el análisis de casos, se buscó fomentar los desempeños esperados en el estudiantado.

La dinámica de la gamificación consistió en tres hitos: la obtención de puntos, las insignias y la utilización de puntos. Para el primer hito se otorgaron puntos bajo dos instancias: asistencias a las sesiones programadas y entregas de análisis de casos. Para el segundo hito, se dispuso de tres dinámicas para obtener las insignias: asistencia total a las sesiones programadas, retroalimentación coherente y pertinente hacia un equipo de trabajo con respecto al análisis del caso entregado y, el porcentaje de logro respecto al resultado esperado para el desempeño final. Las insignias implican una certificación de los desempeños del estudiantado desde diferentes aspectos relativos a la actividad curricular.

Las instancias evaluativas se plantearon a partir de un enfoque de evaluación del desempeño (Abricot *et al.*, 2023), pues se buscó tener un panorama respecto a las conductas del estudiantado en un contexto determinado. El desafío final consistió en desarrollar un caso de forma individual, en el que abordaron todos los criterios de evaluación establecidos para evidenciar el resultado de aprendizaje. Este proceso se llevó a cabo mediante el uso de una rúbrica analítica de desempeño, la cual fue dibujada y validada por medio de tres jueces expertos. Finalmente, se aplicó una escala tipo likert, cuyo objetivo fue tener un panorama general de la perspectiva del estudiantado con respecto a la calidad educativa.

En relación con los resultados obtenidos para la gamificación, el 75 % del total de estudiantes de la asignatura obtuvo las tres insignias, lo cual les permitió usar el puntaje adquirido a lo largo de las sesiones programadas. Esto quiere decir que la estrategia propende al desarrollo de desempeños teórico-prácticos. Desde el foco de la innovación educativa se podría inferir un grado de *engagement* de parte del estudiantado, a partir de la asistencia, resultados obtenidos a través de la retroalimentación entre pares, y el porcentaje de estudiantes que lograron obtener una puntuación igual o mayor al exigido.

Desde el punto de vista teórico-práctico, el desarrollo del resultado de aprendizaje dispuesto para la secuencia didáctica permite el desarrollo del desempeño de la existencia o no de la innovación, su clasificación y el proceso creativo. Respecto a la clasificación tecnológica, es posible observar una distribución atípica del logro de los desempeños en comparación con los resultados de los otros indicadores;

esto lleva a replantear la distribución de la secuencia y considerar la descripción del estado tecnológico de una empresa o proyecto desde sesiones tempranas.

Otro aspecto destacable se refiere a los resultados de la percepción del estudiantado con respecto a la calidad de la docencia, quienes valoran que la instancia formativa se planteó desde metas y objetivos claros, una evaluación y una distribución del trabajo apropiado a la carga semanal.

Uno de los aspectos a considerar como limitación para esta sistematización fue el diseño de la experiencia para un solo resultado de aprendizaje, y no para la asignatura completa. A partir de lo anterior, se podría plantear para futuras sistematizaciones un diseño articulado con disciplinas como: mercadeo, comportamiento organizacional, desarrollo del pensamiento, entre otras.

Para finalizar, la innovación es un concepto amplio de abordar (Imberón y Souto Anido, 2023), el que, para una mejor comprensión, se debería considerar la disposición del plan de estudio desde las asignaturas que abordan el desarrollo de desempeños acorde con la temática desarrollada. De esta forma, el desarrollo de competencias con un foco en lo práctico le permitiría al estudiantado generar propuestas acordes al dinamismo social y empresarial.

A partir de los resultados obtenidos en la asignatura, y en concreto en el resultado de aprendizaje abordado, es posible vislumbrar el uso de estrategias de gamificación en asignaturas de temprana incorporación universitaria. Esta reflexión procede de los resultados que aluden a una alta participación, comprensión de lo que se espera de la asignatura, así como de la distribución de carga de actividades a través de una estrategia didáctica que permite el empoderamiento activo del estudiantado. Estas cualidades y características procedentes de la evaluación de salida de la experiencia del estudiantado permitirían enriquecer, desde un enfoque activo, la participación y transición estudiantil a la educación universitaria.

Finalmente, entre las ventajas de la aplicación del análisis de casos a la enseñanza de la ingeniería, y puntualmente a la innovación, se puede mencionar el incremento en la asistencia a clases, la implicación del estudiantado en los procesos formativos, el mejoramiento de los resultados académicos y el hecho de profundizar a nivel teórico y práctico los desempeños asociados a la gestión de la innovación. Ahora bien, sobre las desventajas, se puede indicar que, una vez concluida la intervención, el estudiantado perdió el interés por asistir a clases. Ante esto, para futuras intervenciones es importante considerar una programación a lo largo del semestre con diversas estrategias de participación o implicación del estudiantado, evitando un centralismo en el ámbito académico tradicional.

REFERENCIAS

- Abricot, N., Santelices, M. V., Zúñiga, C. G., Valencia, L. y Miranda-Arredondo, P. (2023). Evaluar el Pensamiento Social: desarrollo de un instrumento de evaluación de desempeño en el aula. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 28(96), 187-222.
- Arnal, J. (2017). *Metodologías de la investigación educativa*. Editorial UOC.
- Ashford-Rowe, K., Herrington, J. y Brown, C. (2014). Establishing the critical elements that determine authentic assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39(2), 205-222. <http://dx.doi.org/10.1080/02602938.2013.819566>
- Baghai, M., Coley, S. y White, D. (2000). *The alchemy of growth*. Perseus Publishing.
- Blackemore, S. y Frith, U. (2007). *Cómo aprende el cerebro: las claves para la educación*. Ariel.
- Burke, B. (2014). *Gamify: How gamification motivates people to do extraordinary things*. Routledge.

- Chandramohan, B. y Fallows, S. (2009). *Interdisciplinary Learning and Teaching in Higher Education*. Routledge.
- Chou, Y. K. (2019). *Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards*. Packt Publishing Ltd.
- Christensen, C. (1997): *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business Review Press.
- Colegio de Ingenieros de Chile A. G. (2020). *Calificación de títulos profesionales de ingenieros para admisión de socios ctivos*. Colegio de Ingenieros de Chile A. G.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). Flow and education. *NAMTA journal*, 22(2), 2-35.
- Fernández, C., Pérez, B. y Ferreiro, J. (2023). Estrategia para fortalecer la práctica laboral con el uso de las TIC desde la relación universidad-empresa. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 34, 110-116. <https://doi.org/10.24215/18509959.34.e12>
- Foster, R. (1986). *Innovation: The attacker's advantage*. Macmillan.
- Förster, C. (2018). *El Poder de la Evaluación en el Aula*. Ediciones UCSC.
- Frey, B., Schmitt, V. y Allen, J. (2012). Defining Authentic Classroom Assessment. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 17(2).
- Hancock, D. (2007). Effects of performance assessment on the achievement and motivation of graduate students. *Active Learning in Higher Education*, 8(3), 219-231.
- Hesselbein, F. y Johnston, R. (2002). *On creativity, innovation, and renewal: A leader to leader guide*. Hoboken Jossey-Bass Publishing.
- Hidalgo, A., León, G. y Pavón, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Ediciones pirámide.
- Hizmieri, J., Contreras, G., Aparicio, C., Otondo, M. y Espinoza, J. (2020). Experiencias y saberes pedagógicos de docentes en el comienzo del oficio educativo. *Revista Brasileira de Educação*, 25, 1-22. <http://doi.org/10.1590/S1413-24782020250053>
- Imberνό, A. L. y Souto Anido, L. (2023). Innovación y economía circular, un binomio perfecto. *Economía y Desarrollo*, 167(2).
- Jerez, O. (2015). *Aprendizaje Activo, Diversidad e Inclusión. Enfoque, Metodologías y Recomendaciones para su implementación*. Ediciones Universidad de Chile.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Korthagen, F., Kessels, J., Koster, B., Lagerwerf, B. y Wubbels, T. (2001). *Linking practice and theory: the pedagogy of realistic teacher education*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Larriba, F. (2001). *La investigación de los modelos didácticos y de las estrategias de enseñanza*. *Enseñanza*, 19, 73-88.
- Marczewski, A. (2015). *User Types*. In *Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking and Motivational Design*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Marchant, J., Fauré, J. y Abricot, N. (2016). Adaptación y Validación preliminar del SPQ y CEQ para el estudio de la formación en Docencia Universitaria en el Contexto Chileno. *Psykhé*, 25(2), pp. 1-18. [doi:10.7764/psykhe.25.2.873](https://doi.org/10.7764/psykhe.25.2.873)
- Mora-Ramírez, R. (2023). Uso de las paradojas como recursos didácticos que desarrollan el pensamiento crítico en los estudiantes. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (35), 249-279. <https://doi.org/10.17163/soph.n35.2023.08>

- Morrow Jr, J. R., Mood, D., Disch, J. y Kang, M. (2015). *Measurement and Evaluation in Human Performance (5ta ed)*. Human Kinetics.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Editorial, Tragasa.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2023). La innovación y la propiedad intelectual. Wipo.int. https://www.wipo.int/ip-outreach/es/ipday/2017/innovation_and_intellectual_property.html
- Pérez-López, I. J. (2020). *De las 7 Bolas de Dragón a los 7 Reinos de Poniente: viajando por la ficción para transformar la realidad*. Copideporte.
- Pérez-López, I. J. (2022). Opciones lúdicas en educación: aprendiendo desde la emoción. En M. A. Torres y L. Sánchez-Mesa (eds.), *Hábitos de vida saludables y lucha contra la obesidad: los retos del derecho ante la salud alimentaria y la nutrición* (pp. 257-279). Aranzadi.
- Phimister, A. y Torruella, A. (2021). *El libro de la innovación. Guía práctica para innovar en tu empresa*. Libros de cabecera.
- Huamani, M. y Vega, C. (2023). Efectos de la gamificación en la motivación y el aprendizaje. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(29), 1399-1410. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.600>
- Ramírez-Sánchez, M., Rivas-Trujillo, E. y Cardona-Londoño, Cl. (2019). La Metodología de estudio de caso como método docente. *Revista Espacios*, 40(17), 16.
- Sarabia-Guevara, D. y Bowen-Mendoza, L. (2023). Uso de la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en carreras de ingeniería: revisión sistemática. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 6(12), 20-60. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2519>
- Schunk, D. (2012). *Learning Theories: An Educational Perspective*. Pearson.
- Seguel-Arriagada, A., Torres-Valderrama, S. y Jiménez, L. (2024). Experiencias formativas en Ingeniería basadas en metodologías activas: Una Revisión Sistemática de la Literatura. *Innovaciones Pedagógicas*, 26(41), 261-281. <https://doi.org/10.22458/ie.v26i41.5073>
- Seguel Arriagada, A. y Sandoval Torres, F. (2024). Diseño y validación de un plan didáctico para la Facultad de Ingeniería en una institución de educación superior del sur de Chile. *Revista Electrónica De Investigación En Docencia Universitaria*, 5(1), 164-199. <https://doi.org/10.54802/r.v5.n1.2023.126>
- Tello, J. H., Arredondo, E. H. y García-García, J. (2023). Tratamiento y conversión de registro de la integral definida por ingenieros en formación. *Areté*, 9(17), 63-77. <https://doi.org/10.55560/arete.2023.17.9.3>
- Vega, R. y García, F. (2023). ¿Dónde, cómo y cuánto? una aproximación al primer empleo de los egresados de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(26), e061. <https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1515>
- Vera-Sagredo, A., Constenla-Núñez, J. y Jara-Coatt, P. (2023). Emprendimiento, innovación y gamificación en la Educación Media Técnico Profesional (EMTP). *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(27), e026. <https://doi.org/10.23913/ride.v14i27.1598>
- Villouta-Gutiérrez, O., Pérez-Villalobos, Cr., Rojas-Ponce, R. y Sáez-Delgado, F. (2022). Environmental enrichment and intellectual disability: Systematic review of neurocognitive effects in children and adolescents. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 23(1), 34-43. <https://doi.org/10.24875/RMN.21000012>
- Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by design*. O'Reilly