

EVALUACIÓN PARA EL APRENDIZAJE EN UN CURSO DE TERMODINÁMICA PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

L-Nicolás Schiappacasse Poyanco, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Temuco, lschiappacasse@uct.cl
Jaime Castillo Pincheira, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Temuco, jcastill@uct.cl
Alejandra Sánchez Bécar, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Temuco, alsanbec@uct.cl
Aixa González Ruiz, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Temuco, agonzalez@uct.cl
Ignacio Acuña Contreras, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Temuco, ignacio.acuña@uct.cl

RESUMEN

La estrategia evaluativa más usada en los cursos de ingeniería es la evaluación sumativa, que cumple la función de calificar y certificar los logros de aprendizaje alcanzados por las y los estudiantes. Reconociendo que la evaluación es una excelente oportunidad de aprendizaje, pues “de los errores se aprende”, en los últimos años se ha ido extendiendo la implementación de estrategias de evaluación *para el aprendizaje*, también conocidas como evaluación formativa. Para que sean consideradas como tales, las y los estudiantes deben rendirlas periódicamente y recibir retroalimentación en el más breve plazo. La literatura muestra que la evaluación formativa incentiva el autoaprendizaje, orienta al estudiante hacia un proceso de mejora continua e impacta fuertemente en los rendimientos académicos. En este trabajo se comparte la experiencia de implementación de la evaluación formativa en un curso de Termodinámica para ingeniería, y se analiza su impacto en el rendimiento del estudiantado en términos de aprobación o reprobación. La estrategia fue implementada a través de la plataforma institucional Educa-Blackboard, creando cuestionarios de práctica con las características de corrección y retroalimentación automatizadas, e intentos múltiples. Se observó que el total de estudiantes que aprobó el curso hizo propia la estrategia cumpliendo con responder los cuestionarios y asistir a clases. Se observó también que las y los estudiantes que no participaron de la estrategia, no aprobaron el curso.

PALABRAS CLAVES: Evaluación_para_el_aprendizaje, Evaluación_formativa, ingeniería, retroalimentación, Educa-Blackboard

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la innovación educativa en ingeniería se ha centrado más en las estrategias de enseñanza aprendizaje que en las estrategias de evaluación. La mayoría de los docentes que participan en la formación de ingenieros sigue pensando que la única función de la evaluación es calificar y certificar los logros de aprendizajes y, en este sentido, sancionar a aquellas y aquellos estudiantes que “no trabajaron lo suficiente”. Esta mirada debe ser cambiada, pues en el acto de evaluar, en general, hay una extraordinaria oportunidad de aprendizaje. “De los errores se aprende”. No hay aprendizaje más significativo que aquel que proviene de un error, de modo tal que mientras mayor sea la magnitud del error, más indeleble será el aprendizaje. Así es como aprendemos en la vida. Entonces, en las estrategias evaluativas que se implementan en los cursos de ingeniería deben incluirse evaluaciones que den a las y los estudiantes la oportunidad de aprender de sus errores. Estas son las evaluaciones para el aprendizaje, también conocidas como evaluaciones formativas.

La evaluación formativa es un enfoque que permite cubrir las necesidades de las y los estudiantes en el transcurso de su vida universitaria, ayudándoles a reforzar las habilidades y conocimientos

adquiridos en diversas asignaturas. (Tsakiridis & Photopoulos, 2022; Tur et al., 2019). Según Sánchez-López et al. (2023), la evaluación formativa tiene como objetivo “mejorar las habilidades de las y los estudiantes o la comprensión de ciertos temas del curso”. Además, con este enfoque es posible monitorear el progreso de los estudiantes y, mediante retroalimentación permanente, facilitar el diagnóstico, seguimiento y corrección de los procesos de enseñanza (Danysko, 2022; Sadhasivam et al., 2023).

En los últimos años, la evaluación formativa ha evolucionado de una que se ocupaba del contenido de la asignatura a otra que se centra en el estudiante y en el desarrollo de habilidades y competencias (Qadir et al., 2020). Tur et al., (2019) plantean que la evaluación formativa, gracias a la retroalimentación, capacita para un aprendizaje autorregulado. Nurhijah et al. (2020), por su parte, implementaron una evaluación formativa con retroalimentación oral para desarrollar la competencia de pensamiento crítico en estudiantes que deberán desenvolverse en el siglo XXI.

Los factores de éxito de la evaluación formativa son: i) retroalimentación continua con apoyo del o la docente; ii) experiencia centrada en el aprendizaje; iii) participación del o la estudiante; y iv) motivación, entre otras (Moreno & Pineda, 2020; Tur et al., 2019).

Nkealah (2019) señala que, si la estrategia de evaluación formativa es implementada de manera adecuada, el o la estudiante puede lograr un alto rendimiento académico. La estrategia de evaluación formativa, que incluye actividades semanales con su correspondiente retroalimentación, evita que las y los estudiantes se sometan a ráfagas de estudio nocturno, en las que revisan clases en línea reteniendo contenidos por un corto período, y se desmotiven por los consiguientes resultados insatisfactorios (Jensen et al., 2021). Moreno & Pineda (2020) mostraron que aquellas y aquellos estudiantes de un curso de precálculo que participaron en la estrategia de evaluación formativa, siguiendo la retroalimentación proporcionada por sus docentes, lograron una mejora en los resultados de los exámenes posteriores. La retroalimentación oportuna y pertinente puede convertirse en un método de aprendizaje en tiempo real (Tur et al., 2019).

Gracias a que la transformación digital de las universidades integró y articuló todas las áreas de la institución, hoy es posible mejorar y optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, haciendo uso de las plataformas para la gestión del aprendizaje (LMS) (Cárdenas et al., 2023; Antúnez et al., 2023). Específicamente, las evaluaciones formativas y su retroalimentación pueden ser aplicadas a través de las plataformas, las cuales, además, almacenan toda la información del proceso, permitiendo su trazabilidad.

El objetivo de este trabajo fue indagar en cómo una estrategia de evaluación formativa, implementada en un curso de Termodinámica para ingeniería con la ayuda de la plataforma institucional (Educa-Blackboard), impactaba en el rendimiento de las y los estudiantes.

DESARROLLO

Características del curso Termodinámica

Este curso se ubica en el tercer semestre del itinerario formativo de la carrera Ingeniería Civil Industrial, dando inicio al ciclo de formación en Ciencias de la Ingeniería. Abarca los contenidos relacionados con la aplicación del primer principio de la Termodinámica (conservación de la energía) a sistemas cerrados y a procesos de flujo estacionario. Se imparte tomando como contexto la actual crisis climática, que impone diseñar procesos productivos que hagan uso de energías renovables e incorporen estrategias de eficiencia energética. Se espera que, al finalizar

el curso, el estudiantado sea capaz de aplicar las leyes de la termodinámica para hallar soluciones a problemas relativos a balances de energía en operaciones industriales, calculando las cantidades de calor y trabajo que son transferidas, así como la eficiencia de las mismas.

El curso tiene asignados 7 créditos, lo que se traduce en que el estudiante tiene una carga semanal de 4 horas presenciales, 2 horas mixtas y 6 horas autónomas. La experiencia ha demostrado que el aprovechamiento de las horas autónomas es un factor crítico en el logro de los aprendizajes esperados.

El método de enseñanza – aprendizaje combina exposiciones realizadas por el o la docente, de no más de 30 minutos, con trabajos de taller, en los que el estudiantado resuelve problemas de manera colaborativa. Las horas mixtas se dedican a retroalimentar el trabajo realizado por las y los estudiantes durante sus horas autónomas.

Características de los estudiantes

Las y los estudiantes que cursaron Termodinámica el primer semestre del 2023 (45 en total), provienen de una cohorte en la que un 59,7 % estudió en un liceo particular-subsidiado y un 40,3 %, en un liceo municipal. Llama la atención que solo un 73 % declare tener buena predisposición, interés y motivación hacia el estudio. El estilo de aprendizaje predominante es visual-kinestésico, lo que implica que las y los estudiantes aprenden mejor haciendo y usando imágenes y diagramas explicativos.

La mayoría de las y los estudiantes tiene un enfoque de aprendizaje “pragmático”; esto es, su objetivo prioritario es aprobar el curso y, luego, aprender “algo”. Por otra parte, el principal problema que enfrenta el o la docente al momento de impartir el curso es que, en general, las y los estudiantes tienen una baja comprensión lectora, lo que se convierte en un gran obstáculo al momento de resolver problemas variados. Además, carecen de habilidades matemáticas básicas (aritmética y álgebra).

Estrategia de evaluación para el aprendizaje

En el curso se aplicaron 18 evaluaciones focalizadas en contenido (evaluaciones formativas) y 3 evaluaciones integradas de desempeño (evaluaciones sumativas). Las primeras fueron concebidas como evaluaciones para el aprendizaje, por lo que fueron denominadas “cuestionarios de práctica”. Estos cuestionarios sustituyeron las guías de ejercicios que tradicionalmente se entregaban a las y los estudiantes como material de estudio para sus horas autónomas.

En el cálculo de la nota final del curso se aplicaron las siguientes ponderaciones: 20 % para el promedio de los cuestionarios de práctica; 25 % para la primera y tercera evaluaciones sumativas, y 30 % para la segunda.

Para que los cuestionarios de práctica cumplieran su función de aportar al aprendizaje, era imprescindible que las y los estudiantes conocieran sus resultados en el menor tiempo posible y recibieran una retroalimentación oportuna y pertinente. El uso de la tecnología hizo que esto fuera viable. Los cuestionarios de práctica fueron montados en la LMS institucional “Educa-Blackboard”, lo que permitió automatizar la corrección y la retroalimentación.

Educa-Blackboard ofrece la posibilidad de diseñar cuestionarios usando los siguientes tipos de preguntas: de verdadero y falso, de opción múltiple, de correspondencia, de rellenar espacios en

blanco, de respuesta numérica y de cálculo numérico. En todos estos casos, al momento de crear la pregunta, se debe indicar cuál es la respuesta correcta y existe la posibilidad de ingresar una retroalimentación tanto para el o la estudiante que responda correctamente como para quien lo haga de manera incorrecta. En la Tabla N°1 se presentan ejemplos de preguntas con sus respuestas correctas y retroalimentaciones correspondientes.

Tabla N°1. Ejemplos de preguntas con sus respuestas correctas y retroalimentación automatizada

Pregunta	Respuesta	Retroalim. Resp correcta	Retroalim. respuesta incorrecta
La presión absoluta de un sistema es igual a 45 kPa. La presión manométrica será igual a 55 kPa en un lugar donde la presión atmosférica es igual a 100 kPa.	Falso	¡Eso es!	Se habla de presión manométrica, cuando la presión del sistema es mayor que la presión atmosférica. Se habla de presión de vacío, cuando la presión del sistema es menor que la presión atmosférica.
La temperatura en el interior del organismo de una persona saludable es 37 °C. ¿Cuánto es en kelvin? Opción 1: 310; Opción 2: 37; Opción 3: 236; Opción 4: 273; Opción 5: 337	310 K	¡Acertaste! ¡Muy bien!	La relación de conversión entre kelvin (K) y grados Celsius (°C) es: $K = °C + 273$
Complete la siguiente tabla para el agua. [En blanco 3] °C; 400 kPa; [En blanco 4] m ³ /kg; Vapor saturado	[En blanco 3] = 143,61 °C [En blanco 4] = 0,46242 m ³ /kg	¡Bien hecho!	Los valores de las propiedades del vapor saturado a 400 kPa se encuentran en la Tabla A-5. El volumen es igual a $v_{g,400 \text{ kPa}}$
Considere un hombre, con una estatura de 1,8 m, de pie verticalmente sobre el fondo de una piscina de 10 m de profundidad. Calcule la diferencia entre las presiones (en kPa) que actúan en su cabeza y en los dedos de sus pies (redondee a la unidad).	18 kPa	¡Buen trabajo!	La diferencia de presiones es igual a la presión de una columna de agua cuya altura es la altura del hombre

Los cuestionarios fueron configurados según se detalla en la Tabla N°2

Tabla N°2. Configuración de los cuestionarios de práctica

Parámetro	Valor	Observación
Fecha de vencimiento	1,5 a 2 semanas	No se permiten entregas atrasadas
Opciones de la presentación	- Mostrar una pregunta a la vez - Aleatorizar preguntas - Aleatorizar respuestas	La presentación del cuestionario es diferente para cada estudiante. Así, se dificulta la copia

Calificaciones y entregas	<ul style="list-style-type: none"> - Intentos permitidos: 2 o 3 - Se califica el último intento - Escala de notas con nivel de exigencia del 60 % - La calificación de la evaluación se publica automáticamente 	<p>Las y los estudiantes tienen la oportunidad de equivocarse y de aprender de sus errores</p> <p>Para muchos cuestionarios, las preguntas del segundo intento son diferentes a las del primero.</p>
Resultados de la evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Reciben los comentarios automatizados de las preguntas inmediatamente después de la entrega - Los puntos obtenidos en cada pregunta se conocen inmediatamente después de publicada la calificación - Las respuestas correctas se conocen después de cumplida la fecha de vencimiento. 	<p>Sin una retroalimentación pertinente y oportuna, el cuestionario deja de ser un recurso para el aprendizaje</p>

El o la docente del curso, en las primeras clases del semestre, explicó al estudiantado cuál era la mejor forma de aprovechar los dos o tres intentos que se daban para cada cuestionario de práctica. Esta forma era la siguiente: i) realizar el primer intento con anticipación, identificando y sistematizando las preguntas que surgieran; ii) al comenzar la clase siguiente, plantear las preguntas y resolverlas con la asesoría del o la docente y de los pares; y iii) realizar el segundo intento con las dudas aclaradas, obteniendo una buena nota. Entonces, la retroalimentación a los cuestionarios de práctica no se limitó a los comentarios dados a través de la plataforma. El o la estudiante que formulaba una pregunta era considerado un colaborador o colaboradora del curso.

Sistematización de los resultados

La Tabla N°3 muestra cómo fue organizada la información relativa al desempeño de las y los estudiantes en el transcurso de la implementación de la estrategia de evaluación para el aprendizaje. Para cada uno de los 45 estudiantes, se registró el porcentaje de asistencia, las notas de los 18 cuestionarios de práctica, el promedio de los cuestionarios, el porcentaje de cuestionarios respondidos y la situación final del curso (aprobado o reprobado).

Tabla N°3. Registro de datos

ID Estud	% Asist	Notas Cuestionarios de Práctica (CP)				Prom Notas CP	% Resp	Situación final
		CP1	CP2	...	CP18			
1	97	49	70	...	70	59	100	Aprobado
2	27	59	70	...	10	28	44	Reprobado
...
45	67	70	70	...	10	46	67	Aprobado

RESULTADOS

Del total de 45 estudiantes, 22 (49 %) lograron aprobar el curso; esto es, obtuvieron una nota final igual o mayor que 40. En esta investigación se busca responder la siguiente pregunta: ¿la implementación de la estrategia de evaluación para el aprendizaje, basada en los cuestionarios de práctica, contribuye a que las y los estudiantes aprueben el curso?

Dada la forma en la que se implementó la estrategia de evaluación para el aprendizaje, las y los estudiantes que se apropiaron de la misma fueron aquellas y aquellos que finalizaron el semestre con los mayores porcentajes de cuestionarios respondidos y mayores porcentajes de asistencia. La Fig. 1a muestra las distribuciones de la variable “porcentajes de cuestionarios respondidos” (representadas por diagramas de caja-bigote) para el total de estudiantes ($n = 45$), estudiantes que aprobaron ($n = 22$) y estudiantes que reprobaron ($n = 23$). Se observan diferencias significativas entre los dos últimos grupos. La distribución del primer grupo es tal que el 50 % de las y los estudiantes que aprobaron (11 estudiantes) respondió el 100 % de los cuestionarios y que el 75 % (17 estudiantes) respondió entre el 89 % y 100 % de los cuestionarios. En el caso del grupo de quienes reprobaron, el 75 % (17 estudiantes) respondió menos que el 72 % de los cuestionarios (13 cuestionarios) y el 50 % (12 estudiantes) respondió menos que el 67 % de los cuestionarios (12 cuestionarios).

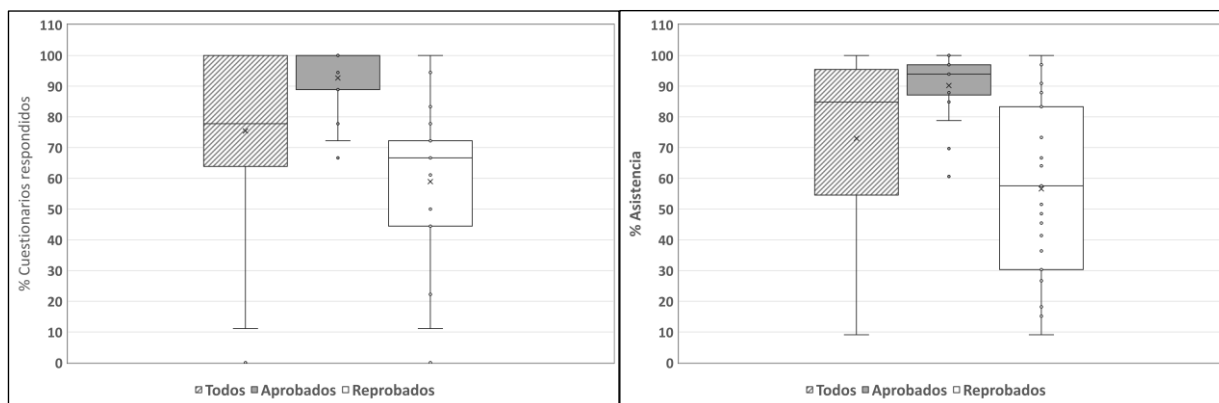


Figura N°1. **a)** Distribuciones de los porcentajes de cuestionarios respondidos para: el total de estudiantes ($n = 45$, caja achurada), estudiantes que aprobaron ($n = 22$, caja gris) y estudiantes que reprobaron ($n = 23$, caja blanca). **b)** Distribuciones de los porcentajes de asistencia para: el total de estudiantes ($n = 45$, caja achurada), estudiantes que aprobaron ($n = 22$, caja gris), estudiantes que reprobaron ($n = 23$, caja blanca)

La Fig. 2b muestra las distribuciones de la variable “porcentajes de asistencia” (representadas por diagramas de caja-bigote) para el total de estudiantes ($n = 45$), estudiantes que aprobaron ($n = 22$) y estudiantes que reprobaron ($n = 23$). Tal como ocurrió con los porcentajes de cuestionarios respondidos, se observan diferencias significativas entre las distribuciones de estudiantes que aprobaron (promedio igual al 90 % de asistencia) y de estudiantes que reprobaron (promedio igual al 57 % de asistencia). La distribución del primer grupo es tal que el 75 % de las y los estudiantes que aprobaron (17 estudiantes) tuvo una asistencia mayor que el 87 %, y un 50 % (11 estudiantes), una asistencia superior al 95 %. En el caso de las y los estudiantes que reprobaron, el 75 % (17 estudiantes) tuvo una asistencia menor que el 83 % y el 50 % (12 estudiantes) tuvo una asistencia menor que el 58 %.

De los resultados presentados hasta este punto, puede deducirse que todos quienes aprueban Termodinámica tienen un elevado porcentaje de cuestionarios respondidos (mayor que 67 %) y un elevado porcentaje de asistencia (mayor que 61 %). Sin embargo, ¿es posible afirmar que si un estudiante tiene un elevado porcentaje de cuestionarios respondidos y un elevado porcentaje de asistencia aprobará Termodinámica?

La Fig. 2 muestra la correlación entre el porcentaje de cuestionarios respondidos y el porcentaje de asistencia. Se observa como una clara tendencia que a medida que aumenta el porcentaje de asistencia a clases, aumenta el porcentaje de cuestionarios respondidos. No extraña que estas

variables estén correlacionadas, pues ambas son indicadores del compromiso del estudiante con su proceso de aprendizaje. También se observa en la Fig. 2 que el total de estudiantes que aprobaron el curso (22) tuvo un porcentaje de asistencia a clases superior al 60 % y, a la vez, un porcentaje de cuestionarios respondidos superior también al 60 %. No hay estudiantes aprobados fuera de este cuadrante, lo que permite concluir que, si un estudiante no tuvo una buena asistencia ni un elevado porcentaje de cuestionarios respondidos, no aprobará Termodinámica. Entonces, una condición necesaria, pero no suficiente, para aprobar Termodinámica es tener una buena asistencia a clases y responder un alto porcentaje de los cuestionarios de práctica. No es una condición suficiente, porque varios de los estudiantes que cumplieron con ella no aprobaron el curso.

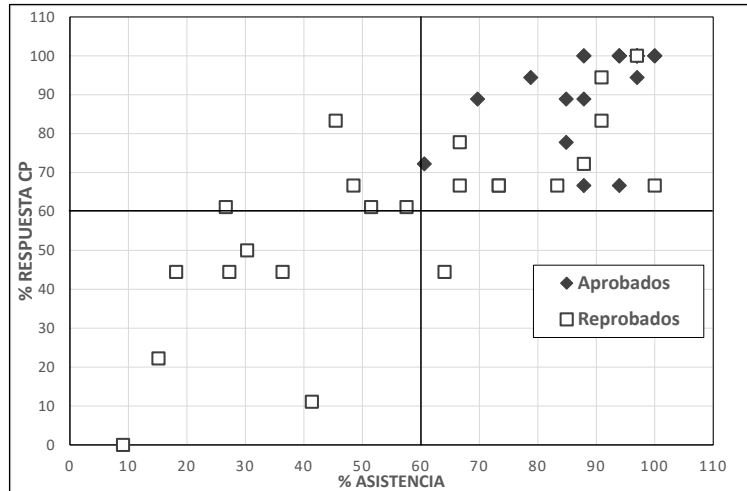


Figura N°2. Correlación entre porcentaje de cuestionarios respondidos y porcentaje de asistencia para estudiantes que aprobaron (rombos con relleno negro) y estudiantes que reprobaron (cuadrados con relleno blanco). Obs.: no se ven 22 rombos con relleno negro, pues varios puntos están superpuestos.

Cabe preguntarse ¿qué hicieron diferente aquellas y aquellos estudiantes que reprobaron el curso, a pesar de haber tenido una buena asistencia y un elevado porcentaje de cuestionarios respondidos? Algunas de las hipótesis sobre las que se podría indagar en un próximo estudio son: i) recibieron ayuda excesiva al momento de responder los cuestionarios durante sus horas autónomas; ii) hicieron solo un intento por responder los cuestionarios de práctica, por lo que la retroalimentación no les fue útil.

Finalmente, se estudió cómo evolucionó a lo largo del semestre el comportamiento de las y los estudiantes que aprobaron y reprobaron el curso. En la Fig. 3, para ambos grupos, se muestra la evolución de los indicadores “nota promedio por cuestionario” y “% de respuesta por cuestionario”. Este último es igual a la razón entre el número de estudiantes que respondió el cuestionario “i” y el número total de estudiantes del grupo respectivo (23 para los que reprobaron y 22 para los que aprobaron). Las y los estudiantes que aprobaron (Fig. 3b) comenzaron el semestre con altas tasas de respuesta y elevadas notas promedio para cada cuestionario, manteniendo este desempeño con un leve decaimiento hacia el fin del semestre. En cambio, las y los estudiantes que reprobaron (Fig. 3a) comenzaron el semestre con tasas de respuesta inferiores al 80 % y promedios de notas iguales a 5,0, experimentando una fuerte caída en estos indicadores hasta llegar a un 30 % de tasa de respuesta y un promedio igual a 2,0

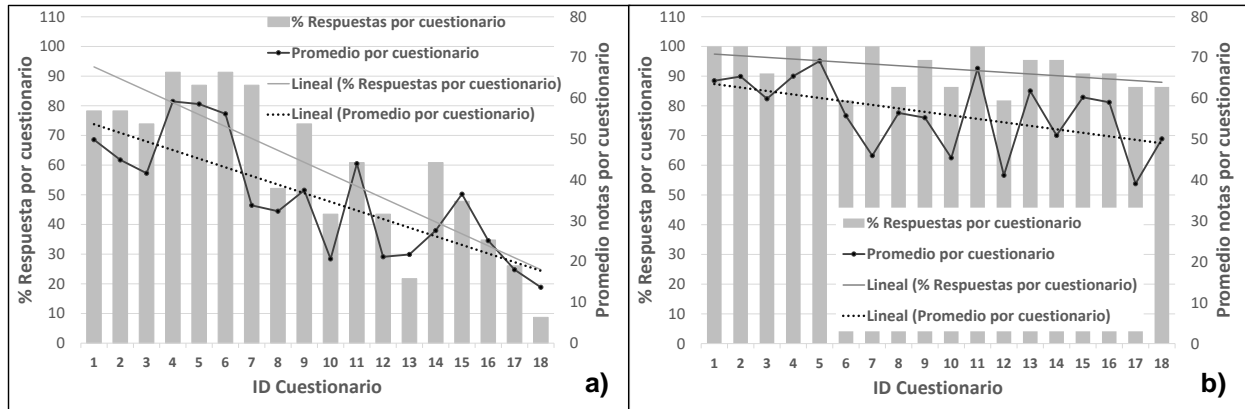


Figura N° 3. Evolución del porcentaje de cuestionarios respondidos y del promedio de notas de los cuestionarios en el transcurso del semestre para: a) estudiantes que reprobaron y b) estudiantes que aprobaron.

CONCLUSIONES

La plataforma institucional (Educa-Blackboard) facilitó la implementación de la estrategia evaluativa para el aprendizaje (evaluación formativa), pues permitió programar la aplicación de cuestionarios con las características de corrección y retroalimentación automatizadas e intentos múltiples. De esta manera, se cumplió con uno de los requisitos esenciales de una evaluación formativa, que es la retroalimentación pertinente y oportuna. Gracias a la plataforma, tanto la nota del cuestionario como la retroalimentación fueron recibidas por el o la estudiante inmediatamente después de haber entregado sus respuestas.

Para aquellas y aquellos estudiantes que estaban comprometidos con su proceso de aprendizaje, la estrategia les incentivó a asistir y participar activamente en clases, en donde plantearon las dudas que les surgieron mientras respondían los cuestionarios. Así, las clases se convirtieron en instancias de retroalimentación de gran valor.

El total de estudiantes que aprobó el curso tuvo porcentajes de asistencia superiores al 60 % y, a la vez, respondió más del 60 % de los cuestionarios de práctica. Sin embargo, hubo estudiantes que, habiendo cumplido con estas condiciones no aprobaron el curso. Entonces, es posible afirmar que una condición necesaria, aunque no suficiente, para aprobar Termodinámica es que las y los estudiantes no falten a clases y respondan todos los cuestionarios. Las y los estudiantes que falten a clases y no respondan los cuestionarios no aprobarán el curso.

Sobre la razón por la que un grupo de estudiantes reprobó, a pesar de haber cumplido con asistir a clases y responder los cuestionarios, se plantean las siguientes hipótesis: 1) Estas y estos estudiantes recibieron ayuda excesiva mientras respondían los cuestionarios en sus horas autónomas; 2) Estas y estos estudiantes no aprovecharon todos los intentos ofrecidos en cada cuestionario.

Otro comportamiento que marca una diferencia entre el grupo de estudiantes que aprobó el curso y el grupo que no aprobó, es que el primero mantuvo casi el mismo nivel de esfuerzo y compromiso durante todo el semestre, mientras que el segundo comenzó el semestre con niveles de esfuerzo y compromiso menores, los que declinaron fuertemente a lo largo del semestre.

En aquellos estudiantes que están comprometidos con su aprendizaje, la estrategia evaluativa para el aprendizaje les conduce a buenos rendimientos académicos. Queda pendiente resolver el cómo motivar a todos los estudiantes para que participen de las evaluaciones formativas y su dinámica asociada.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen: a la Dirección General de Docencia de la Universidad Católica de Temuco, por el financiamiento del Proyecto de Innovación Docente del que nació este artículo; y al Centro de Innovación en Aprendizaje, Docencia y Tecnología Educativa (CINAP) de la misma casa de estudios, por su constante apoyo en términos de asesorías.

REFERENCIAS

Antúñez, M., et al. (2023). Percepciones sobre la docencia y el desarrollo académico docente en la Universidad de Chile. *CODES*. <https://doi.org/10.15443/codes2010>

Cárdenas, J., et al. (2023). Plan de acción para la transformación digital en la Universidad Politécnica Salesiana 2023-2025 (Serie Documentos Institucionales, N°21). Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana,

Danysko, O. (2022). Didactic potential of formative assessment as a tool for professional training of future physical culture teachers in conditions of blended learning. *The sources of pedagogical skills*, 29, 106–112. <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2022.29.264274>

Jensen, E., et al. (2021). What You Do Predicts How You Do. *LAK21: 11th International Learning Analytics and Knowledge Conference*, 121–131. <https://doi.org/10.1145/3448139.3448151>

Moreno, J., & Pineda, A. (2020). A Framework for Automated Formative Assessment in Mathematics Courses. *IEEE Access*, 8, 30152–30159. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2973026>

Nkealah, N. (2019). Applying formative assessment strategies in the teaching of poetry: An experiment with third-year English studies students at the University of Limpopo. *South African Journal of Higher Education*, 33(1). <https://doi.org/10.20853/33-1-1373>

Nurhijah, S. et al. (2020). Implementation of formative assessment through oral feedback to develop 21st century critical thinking skills of student on plantae learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4), 042021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042021>

Qadir, J., et al. (2020). Leveraging the force of formative assessment & feedback for effective engineering education.

Sanchez-Lopez, E., et al. (2023). Implementation of Formative Assessment in Engineering Education. *Acta Pedagogica Asiana*, 2(1), 43–53. <https://doi.org/10.53623/apga.v2i1.154>

Tsakiridis, O., & Photopoulos, P. (2022). Formative e-Assessment in Engineering Education. *CSEDU* (2), 562–569.

Tur, G., et al. (2019b). Rubric-Based Formative Assessment in Process Eportfolio: Towards Self-Regulated Learning. *Digital Education Review*, 35, 18–35. <https://doi.org/10.1344/der.2019.35.18-35>