

Edutrivias: Web support system based on trivia for the teaching-learning process

Renzo Angles

Depto. de Ciencias de la Computación
Universidad de Talca
Curicó, Chile
rangles@utalca.cl

Luis Silvestre

Depto. de Ciencias de la Computación
Universidad de Talca
Curicó, Chile
lsilvestre@utalca.cl

Gonzalo Pincheira

Depto. de Tecnologías Industriales
Universidad de Talca
Curicó, Chile
gpincheira@utalca.cl

Abstract—The e-learning systems allow users to improve the traditional education systems granting flexibility, permanence, and synchrony. Many e-learning systems are based on the use of web applications and games. A trivia quiz is a game metaphor which allows to enhance the teaching-learning process in an entertaining, constant and motivating way for students. This work presents Edutrivias, a web system created to support the teaching-learning process through trivia quizzes. Edutrivias uses the trivia quiz as an educational resource that allows positive reinforcement, monitoring, control and effective feedback of student learning. The description of the web system and an exploratory case study are presented. Preliminary results show that Edutrivias generates a positive impact on students, encouraging self-learning and supporting knowledge retention.

Index Terms—e-learning, Trivia quiz, Education system

I. INTRODUCCIÓN

La educación siempre ha sido una tarea complicada y laboriosa. Uno de los factores que más ha afectado la educación en la actualidad es el uso masivo de elementos tecnológicos como smartphones, redes sociales, cursos on-line, entre otros. La popularidad de dichas tecnologías ha generado que los métodos de enseñanza tradicionales pierdan aplicabilidad y eficacia, ya que no logran atraer el interés de los estudiantes [1].

Los centros de educación en Chile no son ajenos al avance de la tecnología y los cambios en la sociedad, y es posible percibir algunos efectos negativos en los índices de desempeño académico, retención y titulación [2]. Por ejemplo, algunos estudios muestran los problemas de aprendizaje en los cursos asociados a las ciencias básicas relacionadas a Matemática, Física y Química [3]. Dichos problemas suelen estar asociados a un bajo nivel de comprensión, conocimiento, retención, reflexión y aplicación de teoría en casos reales [4], [5].

En respuesta a los problemas descritos anteriormente, se están desarrollando metodologías de enseñanza-aprendizaje que buscan convivir y aprovechar las tecnologías de la información [6]. En esta línea, los sistemas de educación online (e-learning) permiten mejorar los sistemas tradicionales de educación otorgando flexibilidad, permanencia y sincronía [7].

Si visitamos las tiendas de aplicaciones móviles (ej. Google Play), y descargamos aplicaciones educativas, nos percatamos que muchas de ellas implementan juegos. El uso de juegos

como herramienta de aprendizaje ha sido bastante estudiado, y se ha corroborado que es una manera efectiva y atractiva de desarrollar aprendizaje [8]. Si un sistema e-learning se complementa con un enfoque basado en juegos, donde el objetivo directo es la entretención, y el objetivo indirecto es el aprendizaje, entonces se obtiene una herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje con muy buenas características.

Dentro de los tipos de juegos más empleados por las aplicaciones móviles, encontraremos a la Trivia de Preguntas (o Trivia de Aprendizaje) como uno de los más comunes [9]. Una trivia es un tipo de prueba o cuestionario de respuesta múltiple, la cual está compuesta de un conjunto de preguntas, donde cada pregunta tiene tres opciones de respuesta, y solo una de las respuestas es la correcta [10]. El objetivo de un juego de trivia es responder correctamente la mayor parte de las preguntas, y de esta manera acumular puntaje dentro del juego. Se ha podido verificar que las trivias permiten estimular y mantener el interés de los estudiantes de los primeros años de universidad [11].

Las aplicaciones de software educativas que soportan trivias las emplean principalmente para la evaluación del aprendizaje. En este artículo proponemos el uso de trivias como una herramienta de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Específicamente, describiremos un sistema de software web denominado Edutrivias (<http://edutrivias.cl>), el cual permite la interacción entre profesor y estudiantes a través de trivias de aprendizaje.

Edutrivias permite a los profesores crear trivias, las cuales pueden ser jugadas por los estudiantes, todas las veces que quieran, dentro de un periodo de tiempo definido por el profesor. Cada vez que un estudiante juega una trivia, recibe información respecto de su nivel de avance. Al mismo tiempo, el profesor puede verificar la participación de los estudiantes, así como el nivel de avance grupal e individual. Desde una mirada pedagógica, los profesores entregan conocimiento a través de las trivias, mientras que los estudiantes “juegan” trivias para adquirir, madurar e incrementar sus conocimientos a través de un programa de reforzamiento intermitente.

El presente artículo se estructura de la siguiente manera: en la Sección II presentamos el trabajo relacional; la Sección III describe la noción de “Trivia de Aprendizaje”; la Sección

IV describe las funcionalidades principales de Edutrivias; en la Sección V presentamos un caso de estudio exploratorio, cuyos resultados son discutidos en la Sección VI. las conclusiones finales y el trabajo futuro son presentados en la Sección VII.

II. TRABAJO RELACIONADO

A continuación describimos algunas herramientas o plataformas de software que hacen uso de trivias. Socrative (<https://socrative.com>) es un sistema con fines educativos, enfocado a sesiones con actividades en tiempo real, esto dentro de una sala de clases virtual. Una trivia es un tipo de actividad dentro de Socrative. TriviaMaker (<https://www.triviamaker.com>) es una plataforma web y móvil que permite crear trivias interactivas. TriviaMaker provee tres estilos de trivia: opción múltiple, grilla, y de disputa. Pregunta2 (<https://pregunta2.com>) es un sitio web sencillo que permite crear trivias y test de personalidad. Kahoot (<https://kahoot.it>) es una plataforma de aprendizaje basada en juegos, la cual está orientada a estudiantes de primaria y secundaria. Kahoot permite evaluar a los estudiantes a través de trivias. EasyLMS (<https://www.easy-lms.com>) es un sistema para crear cuestionarios en línea (similar a una trivia). Su finalidad principal es que las marcas puedan atraer un público objetivo mediante los cuestionarios. Woobox (<https://woobox.com>) es una plataforma web para marketing, la cual emplea trivias para obtener la percepción de los clientes.

Luego de revisar el trabajo relacionado, pudimos concluir que las trivias son empleadas principalmente como medio de evaluación. En particular, las plataformas educativas usan una trivia para evaluar los conocimientos adquiridos luego de realizar alguna actividad educativa. Además la mayoría de los trabajos relacionados no presentan la funcionalidad de asociar estudiantes en un grupo para administrar y supervisar su desempeño como conjunto. En este sentido, el principal aspecto innovador de Edutrivias, es su enfoque en apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

III. TRIVIAS DE APRENDIZAJE

La “Trivia de Aprendizaje” es una metodología de enseñanza-aprendizaje que consiste en un conjunto de preguntas, donde cada pregunta tiene tres opciones de respuesta, y solo una de ellas es la correcta. En términos generales, un jugador gana una trivia cuando responde correctamente (o selecciona la respuesta correcta) un número mínimo de preguntas del conjunto inicial. La trivia de aprendizaje es usualmente llamada prueba de respuesta múltiple, y se emplea de manera generalizada en liceos, universidades, institutos y otras mediciones a nivel nacional (SIMCE¹, PSU²).

El modelo de trivia de aprendizaje propone utilizar dos tipos de aprendizaje: el aprendizaje operante y el aprendizaje significativo. El aprendizaje operante se basa en la conducta, en lo que un individuo dice o hace en función del impacto potencial de dichos actos o palabras, como por ejemplo,

estudiar para una prueba para obtener buenas calificaciones. Se entiende que el aprendizaje significativo se consigue a través de las relaciones entre el conocimiento previo del estudiante y los nuevos conocimientos [12].

La idea de incorporar una trivia a un dispositivo móvil es muy interesante y a la vez desafiante, debido a la accesibilidad y la creciente complejidad de las tecnologías móviles. Por ejemplo, los jóvenes están familiarizados con los juegos en línea en los cuales responden preguntas de manera asincrónica. La trivia como herramienta de aprendizaje tiene como ventaja la inmediatez de la retroalimentación tanto extrínseca (sistema de fichas) como intrínseca (auto-refuerzo). Por ello la utilización de la trivia, permite la aplicación de un programa de reforzamiento intermitente.

La trivia utiliza la interactividad dada por el uso de dispositivos móviles y las posibilidades que se generan al incorporar tecnología a la sala de clases. Siguiendo los postulados de Garvey [13], una posibilidad de aprender es el juego, el cual actúa como recurso cuyo producto principal es entretenido y/o divertido para practicar y como subproducto está el aprendizaje. Desde la mirada pedagógica, el juego de trivia posibilita guiar el aprendizaje de los estudiantes al organizar la secuencia de interacciones (preguntas) graduando el nivel de complejidad y abstracción, de simple a complejo, de concreto a abstracto.

Entre las ventajas de incorporar la trivia a un dispositivo móvil podemos mencionar: ubicuidad, en el sentido que el estudiante está aprendiendo sin darse cuenta; flexibilidad, ya que las preguntas podrían responderse en cualquier momento; movilidad, ya que su uso no se restringe a un lugar específico (ej., el estudiante puede estudiar mientras viaja); colaborativo, ya que puede involucrar a la familia y amigos ampliando los conocimientos del entorno, generando una especie de red de aprendizaje. En conclusión la incorporación del método de trivia a un dispositivo móvil pretende mejorar el nivel de cultura general en quienes participen en la trivia y su círculo cercano.

IV. EDUTRIVIAS

Edutrivias es una aplicación web creada para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través del uso de trivias. En términos generales, el sistema considera la participación de profesores y estudiantes, cuya interacción consiste en que los estudiantes juegan trivias creadas por los profesores. A continuación describiremos dicha interacción en detalle.

Inicialmente, el profesor creará una trivia, lo que consiste principalmente en ingresar un conjunto de preguntas. Cada pregunta tiene un enunciado, una figura (la cual es opcional), y tres posibles respuestas, siendo solo una de ellas correcta y las otras dos incorrectas. La Figura 1 muestra la información principal de una trivia, incluyendo tres preguntas de un total de 27.




Luego de creada la trivia, el profesor deberá crear un grupo, el cual estará compuesto de uno o más estudiantes. El profesor estará encargado de invitar o asignar estudiantes a un grupo. A continuación el profesor creará un “Juego”, el cual permite asociar un grupo de estudiantes con una trivia específica. Un


¹SIMCE - Chile: Sistema Nacional de Evaluación de Resultados de Aprendizaje

²PSU - Chile: Prueba de Selección Universitaria

EduTrivias Mis Trivias Mis Juegos Mis Grupos Mis Estudiantes Mis Reportes Mis Mensajes Renzo Salir

Trivia ¹

Nombre	Introducción a las bases de datos
Descripción	Trivia con conceptos fundamentales sobre el área de bases de datos y los sistema para gestionar bases de datos
Imagen de Portada	
Registrada el	14/08/19 - 4:16 PM
Modificada el	14/08/19 - 4:44 PM

Preguntas 27




Nº	Interrogante / Enunciado	Acciones
1	Una base de datos es ...	
2	Un sistema de gestión o administración de bases de datos (SGBD) es	
3	Un motivo para usar una base de datos es	

Fig. 1. Ejemplo de creación de una trivia en Edutrivias

juego tiene una fecha de inicio y una fecha de término, periodo en el cual los estudiantes podrán jugar la trivia todas las veces que quieran. En base a lo anterior, un juego puede estar en uno de tres estados posibles: “creado”, “abierto” o “cerrado”. Todo juego nuevo parte en el estado “creado”, pasa a estado “abierto” cuando la fecha actual se encuentra entre la fecha de inicio y término del juego, y cambia al estado “cerrado” cuando la fecha actual es mayor a la fecha de término del juego.

Usaremos el término “partida” para referirnos a un subconjunto de M preguntas de una trivia, donde M puede ser menor o igual al número total de preguntas en la trivia. Por lo tanto, un estudiante deberá jugar muchas partidas para completar todas las preguntas de la trivia. El número de preguntas de cada partida será definido por el profesor al momento de crear un juego. Además, el profesor podrá definir un tiempo máximo de espera (temporizador) para que el/la estudiante responda cada pregunta durante una partida. Cada vez que un estudiante juega y termina una partida, el sistema calcula tres niveles de logro o avance: para cada pregunta, para la partida, y para el juego.

El nivel de avance de una pregunta (luego de terminada una partida) se puede evaluar como: “no califica”, “básico”, “intermedio”, y “avanzado”. El nivel “no califica” indica que la pregunta aún no ha sido respondida; el nivel “básico” indica que la pregunta ha sido respondida correctamente una sola vez; “intermedio” indica dos veces; y “avanzado” indica al menos

TABLE I
NIVELES DE AVANCE PARA UNA PARTIDA

Nivel de Avance	Porcentaje (P) de respuestas correctas
No califica	$P \leq 40\%$
Deficiente	$40\% < P \leq 50\%$
Regular	$50\% < P \leq 60\%$
Bueno	$60\% < P \leq 75\%$
Muy Bueno	$75\% < P \leq 90\%$
Excelente	$90\% < P \leq 100\%$

tres veces. Para contrarrestar el uso de respuestas al azar, el nivel de avance se reduce cuando se responde una pregunta incorrectamente. Por ejemplo, si el nivel de avance de una pregunta X es “intermedio”, y el estudiante juega una partida y responde incorrectamente a la pregunta X , entonces el nivel de avance se cambia a “básico”, es decir su nivel de avance se reduce.

El nivel de avance de una partida se evalúa en base al porcentaje de preguntas respondidas correctamente, tal como se muestra en la Tabla I. Por otro lado, el nivel de avance de un juego se calcula en base al nivel de avance de todas las preguntas de la trivia. La Tabla II describe el criterio de calificación asociado al nivel de avance general.

Mientras que un juego se encuentre en estado “Abierto” (es decir, la fecha actual se encuentra entre la fecha de inicio y la fecha de término del juego), los/las estudiantes podrán jugar diversas partidas. Desde el punto de vista metodológico,

TABLE II
NIVELES DE AVANCE PARA UNA TRIVIA

Nivel de Avance	Criterio de respuestas correctas
No califica	Nivel de avance "No califica" o "Básico" en menos del 25% de las preguntas
Básico	Nivel de avance "Básico" en al menos un 25% de las preguntas
Intermedio	Nivel de avance "Intermedio" en al menos un 50% de las preguntas
Avanzado	Nivel de avance "Avanzado" en al menos un 50% de las preguntas
Experto	Nivel de avance "Avanzado" en el 100% de las preguntas

el proceso de aprendizaje se basa en que los/las estudiantes incrementarán su conocimiento a través de la repetición, lo cual debería verse reflejado en el nivel de avance del juego.

En cualquier estado de un juego, tanto profesores como estudiantes podrán verificar los niveles de avance a través de reportes gráficos. Por ejemplo, luego de terminar una partida, el sistema presenta al estudiante tres gráficos: nivel de logro de la partida, nivel de avance en el juego completo, y el ranking del juego (Ver Figura 2). El ranking es especialmente útil ya que fomenta una sana competición, y permite otorgar premios a los estudiantes que obtengan el mejor desempeño con respecto al resto.

Por otro lado, un profesor podrá observar y comparar el nivel de avance de los estudiantes, tanto de manera individual (Ver Figura 3) como grupal (Ver Figura 4). Adicionalmente, el sistema entrega reportes detallados sobre los aciertos y errores en las preguntas. Esto último es muy útil para determinar los conceptos o temas con mayor o menor dominio por parte de los estudiantes.

V. CASO DE ESTUDIO EXPLORATORIO

Varios autores sugieren el uso de un estudio de caso exploratorio cuando el fenómeno de interés no se descubre y comprende completamente [14]. Para diseñar nuestro caso de estudio exploratorio, seguimos el método propuesto por Yin [15].

En primer lugar, nosotros definimos la pregunta de investigación que guía la presente investigación:

RQ: ¿Cómo apoya Edutrivias al proceso enseñanza-aprendizaje?

Luego, nosotros diseñamos el caso de estudio para posteriormente conducirlo y finalmente analizar los datos recopilados. Para el presente caso de estudio exploratorio, nosotros seleccionamos estudiantes de la Universidad de Talca como unidad de análisis. Además, nosotros conducimos el caso de estudio exploratorio en dos cursos pertenecientes a la carrera de Ingeniería Civil en Computación (ICC) e Ingeniería Civil Mecánica (ICM) de la Universidad de Talca. A continuación se describen los sujetos de estudio, las características a evaluar, la recolección y el análisis de datos.

A. Selección de sujetos

En este caso de estudio exploratorio, un curso de Bases de datos (ICC) y un curso de Materiales de ingeniería (ICM) fueron considerados como casos independientes. El curso de bases de datos corresponde al quinto semestre del programa de ICC y el curso de materiales de ingeniería corresponde al tercer semestre de ICM. Un resumen de las características de ambos cursos se presentan en la Tabla III.

TABLE III
CARACTERÍSTICAS SUJETOS DE ESTUDIO

Curso	Año	Semestre	Num. Unid.	Num. Estud.
Bases de datos	2019	quinto	3	42
Materiales de ingeniería	2019	tercer	3	38

En ambos cursos se aplica la metodología basado en competencias [16]. El aprendizaje basado en competencias es un enfoque de la educación que se centra en la demostración de los resultados de aprendizaje deseados como el centro del proceso de aprendizaje del estudiante. En la evaluación basada en competencias se evalúan tres dimensiones fundamentales: a) Conocimientos, b) Saber hacer, y c) Competencias. Los criterios de evaluación son a través de evaluaciones continuas cuyo objetivo es medir objetivamente una dimensión. En este contexto, se aplican distintos criterios como por ejemplo: a) evaluación basado en proyectos, evaluación basado en pruebas teóricas, evaluación basado en laboratorios, entre otros [17].

Las pruebas teóricas están diseñadas para medir el conocimiento de los estudiantes a partir de distintas técnicas formales, por ejemplo: Pruebas o exámenes, Mapas conceptuales y Evaluación del desempeño. Las pruebas o exámenes pueden considerar preguntas de desarrollo, Preguntas de selección múltiple, Preguntas de verdadero/falso, entre otras. El objetivo de este tipo de evaluaciones consiste en verificar el grado de rendimiento o aprendizaje alcanzado. Con éste se espera una evaluación objetiva y la posibilidad de cuantificar el grado de aprendizaje por medio de calificaciones.

B. Descripción de características de evaluación

La evaluación por competencias es tanto cualitativa como cuantitativa. En lo cualitativo se busca determinar de forma progresiva los logros concretos que van teniendo los estudiantes a medida que avanzan en los módulos y en su carrera. En lo cuantitativo, los logros se relacionan con una escala numérica, para determinar de forma numérica el grado de avance. De esta manera, los números indicarán niveles de desarrollo, y tales niveles de desarrollo se corresponderán con niveles de logro cualitativos. Nosotros analizaremos el aspecto cuantitativo a través de las evaluaciones teóricas aplicando calificaciones y luego analizaremos el aspecto cualitativo a través de la retención de conceptos al aplicar nuevamente una evaluación teórica. Las evaluaciones teóricas se realizan en una unidad de aprendizaje de los cursos seleccionados.

Reporte de la Partida ¹

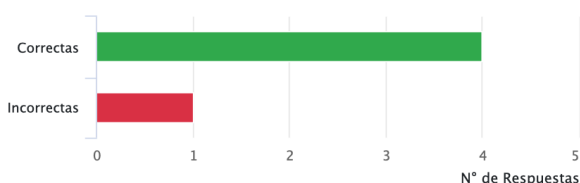
Jugar

Juego: Juego de Biología

Resultados de la Partida

Nivel de logro: Muy Bueno 😊

Respuestas Correctas e Incorrectas

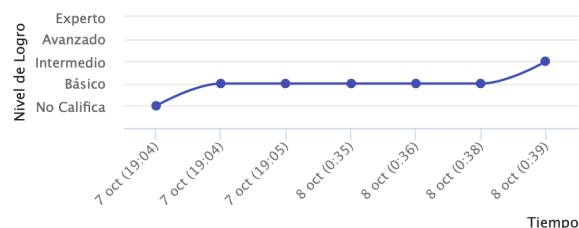


Partida jugada el: 08/10/19 a las 00:39

Resultados del Juego

Nivel de logro: Intermedio 😊

Nivel de Logro en el Tiempo



Ranking del Juego

1º de 3

Lugar	Participante	Nivel
1º	Alumno 1	Intermedio
2º	Alumno 2	Intermedio
3º	Alumno 3	No Califica

Fig. 2. Ejemplo de reporte con los resultados de una partida

Introducción a las bases de datos (prueba unidad 1)

Nivel de Logro en Partidas Jugadas

Datos extraídos de 11 partidas jugadas por [Nombre del participante]

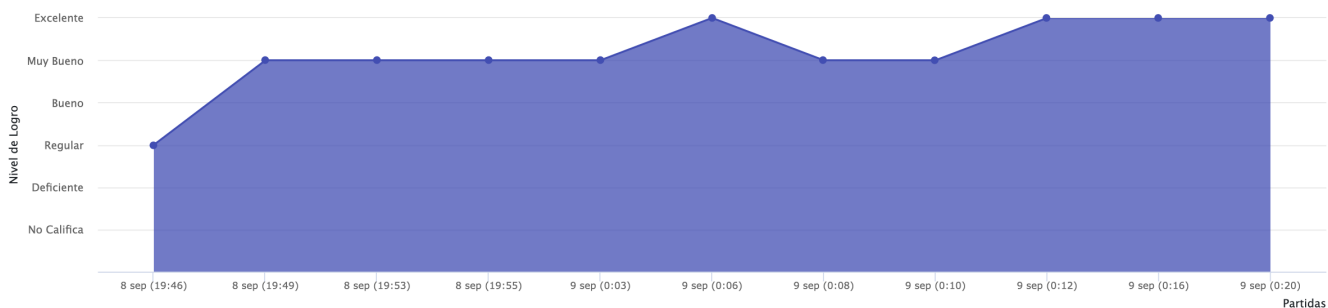


Fig. 3. Ejemplo de reporte sobre el nivel de avance individual

1) *Calificación*: En Chile —llamadas coloquialmente notas— tienen una escala única numérica, del 1,0 al 7,0 con máximo un decimal, que es utilizada tanto en la educación primaria y secundaria, como por la superior. Nosotros compararemos las calificaciones entre las respuestas de la evaluación teórica y el rendimiento en Edutrivias. Las preguntas propuestas en la evaluación teórica son las mismas que fueron

planteadas en Edutrivias.

2) *Capacidad de Retención*: Es el proceso por el cual la memoria de largo plazo guarda el aprendizaje de manera que puede ser localizado, identificado y recuperado exactamente en el futuro. Nosotros mediremos la retención a través de un análisis y comparación de las calificaciones entre dos evaluaciones teóricas que repiten las mismas preguntas. Las



Fig. 4. Ejemplo de reporte sobre el nivel de avance grupal

preguntas propuestas en la evaluación teórica son las mismas que fueron planteadas en Edutrivias.

C. Recolección de datos

En este caso de estudio exploratorio aplicamos experimentación en ingeniería de software como método para la recolección de datos [18]. En 2019, nosotros realizamos dos experimentos durante un semestre en dos cursos: bases de datos y materiales de ingeniería.

Para ambos cursos se diseñaron trivias en Edutrivias y fueron compartidas con los estudiantes. Cada estudiante tuvo la oportunidad de jugar varias partidas para consolidar o estudiar para la prueba de la respectiva unidad. La prueba de la unidad consiste en una sección teoría y otra práctica. Para aplicar una adecuada comparación de resultados se decide realizar el análisis en la sección teórica.

La sección teórica considera un conjunto de preguntas donde algunas preguntas fueron replicadas desde Edutrivias. El objetivo de la replicación de preguntas es comparar el logro de cada estudiante en Edutrivias con la calificación de las preguntas de la sección teórica.

El experimento 1 consiste en analizar la *calificación* que obtuvieron los estudiantes que utilizaron Edutrivias. En el experimento los estudiantes desconocían sobre la replicación de preguntas y respondieron las preguntas a través de *preguntas de selección múltiple*. La Tabla IV muestra el detalle del experimento para el curso base de datos y materiales de ingeniería. En los cursos de bases de datos y materiales de ingeniería se aplicó Edutrivias para la evaluación de la unidad 2. En el experimento se replicó 4 preguntas para base de datos y 2 preguntas para materiales de ingeniería desde Edutrivias en la evaluación teórica. En particular se puede observar que el curso de base de datos tiene una amplia participación de 37 estudiantes.

TABLE IV
CALIFICACIÓN: EXPERIMENTO 1

Curso	Unid. Exper.	Num. Preg.	Num. Est. con Edutrivias	Num. Est. sin Edutrivias	Total Est.
Bases de datos	2da.	4	37	5	42
Materiales de Ingeniería	2da.	2	15	23	38

El experimento 2 consiste en analizar la *capacidad de retención* que obtuvieron los estudiantes que utilizaron Edutrivias. Al igual que el experimento 1, los estudiantes desconocían sobre la replicación de preguntas y respondieron las preguntas a través de *preguntas de selección múltiple*. La tabla V muestra el detalle del experimento para el curso base de datos. En el curso de bases de datos se aplicó Edutrivias para la evaluación de la unidad 2 pero además se aplicó para la evaluación recuperativa de unidad 2. En el experimento se replicó 4 preguntas para base de datos desde Edutrivias en la evaluación teórica de ambas evaluaciones.

TABLE V
RETENCIÓN: EXPERIMENTO 2

Curso	Unid. Exper.	Num. Preg.	Num. Est. con Edutrivias	Num. Est. sin Edutrivias	Total Est.
Bases de datos	2da.	4	37	5	42

Para el experimento 2 no se considera el curso de materiales de ingeniería debido a que no se aplicó la prueba recuperativa para dicho curso. Nosotros consideramos que para medir la retención es necesario aplicar las mismas preguntas en tiempos relativamente cortos (unas semanas de diferencia).

D. Análisis de datos

En esta sección se presentan los resultados del caso de estudio exploratorio que considera dos experimentos. En ambos experimentos se utilizó Edutrivias como una herramienta para el apoyo del proceso enseñanza aprendizaje.

1) *Experimento 1: Análisis de calificaciones:* Los resultados del experimento 1 muestran las tasas de aprobación en las preguntas de prueba replicadas desde Edutrivias, para los dos grupos de estudiantes (con y sin el uso de Edutrivias). Los resultados muestran el desempeño general del curso para las preguntas replicadas y los compara con los resultados del grupo particular de estudiantes que usó Edutrivias durante la etapa de estudio, tal como se observa en la Tabla VI.

TABLE VI
RESULTADOS EXPERIMENTO 1: CALIFICACIÓN

Curso	Pregunta.	Tasa de aprobación general	Tasa de aprobación Edutrivias
Bases de datos	1	79%	78%
	2	98%	100%
	3	98%	97%
	4	83%	86%
Materiales de ingeniería	1	53%	60%
	2	50%	67%

Los resultados mostrados respecto a los efectos de Edutrivias en las calificaciones de las preguntas duplicadas en las pruebas, muestran una tendencia al aumento en la aprobación de los estudiantes que usaron el software respecto del comportamiento general del curso para las preguntas en cuestión. Es importante recordar que para el caso del curso de “Bases de Datos” el número de estudiantes que usaron Edutrivias es 37 de 42, por lo que la similitud de los resultados obtenidos no sorprende. A diferencia de lo que podemos observar en “Materiales de Ingeniería” donde 15 de 38 estudiantes usaron el software, haciendo las diferencias más evidentes al momento de comparar con el comportamiento general del curso.

2) *Experimento 2: Análisis de capacidad de retención:* Los resultados del experimento 2 muestran la tasa de capacidad de retención que presentaron los estudiantes del curso “Bases de datos”, a los cuales se les aplicaron 4 de las mismas preguntas de la prueba, pero ahora en una prueba recuperativa 2 semanas posterior a la primera. Los resultados de este estudio se pueden observar en la Tabla VII, definiendo el concepto de retención positiva como la capacidad de mantener o aumentar el puntaje obtenido en una pregunta en particular, respecto del desempeño mostrado en esa misma pregunta durante el uso de Edutrivias. El caso contrario, donde se evidencia una disminución en el puntaje obtenido en una prueba respecto de lo mostrado en Edutrivias, corresponde a una “retención negativa” y representa a la diferencia entre 100% y la “Retención positiva”.

Los resultados mostrados respecto a los efectos de Edutrivias en las calificaciones de las preguntas duplicadas en las pruebas, muestran una similar o leve mejora en la pregunta 1

TABLE VII
RESULTADOS EXPERIMENTO 2: CAPACIDAD DE RETENCIÓN

Curso	Preg.	Retención positiva general	Retención positiva Edutrivias	Retención positiva general +15 días	Retención positiva Edutrivias +15 días
Bases de datos	1	79%	78%	74%	73%
	2	98%	86%	95%	92%
	3	98%	84%	95%	92%
	4	83%	84%	74%	76%

y 4; en consecuencia la capacidad de retención no tuvo efectos significativos. Por otro lado, en las preguntas 2 y 3 se muestra una clara mejora en los resultados de los estudiantes que no utilizaron Edutrivias. En comparación con los resultados obtenidos con las preguntas aplicadas 2 semanas más tarde (+15 días), se puede apreciar que el comportamiento anterior se mantiene, pero se puede apreciar una disminución de la retención positiva en todas las preguntas y para ambos casos, Retención general y Retención Edutrivia.

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con el objetivo de entender las conclusiones de análisis, resumiremos los resultados de las características evaluadas.

1) *Calificación:* Edutrivias permite una tendencia al aumento de la aprobación de los estudiantes. El aumento de aprobación consiste en la obtención de mejores resultados cuantitativos debido al apoyo que brinda Edutrivias para repasar o estudiar conceptos claves de un curso.

2) *Capacidad de retención:* Edutrivias permite una leve mejora en la capacidad de retención de *algunas preguntas* que fueron replicadas en dos pruebas. La capacidad de retención en general no brinda suficiente evidencia para declarar o descartar la utilidad de Edutrivias para apoyar una retención positiva.

Luego del resumen de análisis, nosotros vamos intentar responder la pregunta de investigación planteada en base a nuestros resultados y análisis.

3) *¿Cómo apoya Edutrivias al proceso enseñanza-aprendizaje? (RQ):* La evidencia sugiere que Edutrivias es un apoyo para lograr mejores tasas de *aprobación* debido a su enfoque basado en juegos que es atractivo para los estudiantes. Por otro lado, la evidencia sugiere que la *capacidad de retención*, por el momento, no presenta mejora cuando se utiliza Edutrivias. En conclusión, nosotros podemos afirmar que la utilización de Edutrivias apoya al proceso de estudio cuyos resultados son mejores tasas de aprobación en preguntas que están relacionadas con Edutrivias.

Aunque nuestros resultados son prometedores, nosotros necesitamos un mayor número de experimentaciones y necesitamos aplicar un análisis más detallado sobre los resultados de los estudiantes. Probablemente, se requiere un análisis más diversificado entre los grupos de estudiantes cuyos logros son mejores en Edutrivias. En este sentido, se pretende analizar una característica adicional que llamaremos “reflexión”. Reflexión es la capacidad de demostrar una mejora en los resultados de aprendizaje en base a experiencias positivas o negativas que pueden emerger a partir de Edutrivias.

Finalmente, las amenazas a la validez en este caso de estudio exploratorio son las siguientes:

4) *Validación de construcción*: Este aspecto sugiere el conocimiento de los conceptos inicialmente estudiados. Nosotros hemos trabajado durante un año para la construcción y consolidación de Edutrivias como una plataforma web compleja que aplica las trivias como un recurso que apoya al proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, nosotros requerimos del apoyo de un equipo multidisciplinario para validar la estrategia de trivias en otros ámbitos y para sugerir mejoras didácticas en el ámbito de la psicología y enseñanza.

5) *Experimentación repetible*: Este aspecto se refiere a la capacidad de repetir los experimentos por otros equipos de investigación. Nosotros hemos desplegado Edutrivias en un dominio (www.edutrivias.cl) que puede ser accedido por cualquier persona, académico o profesional (previo a un registro y solicitud de licencia académica). Sin embargo, el análisis de características y variables puede ser propuesto de distinta manera o analizado de distinta forma.

6) *Validación interna*: Este aspecto se refiere a como se a conducido este caso de estudio. Nosotros hemos seguido el protocolo de un caso de estudio exploratorio sugerido por Yin [15]. Aunque el proceso del caso de estudio exploratorio fue conducido por procesos formales; probablemente la selección de características es poco flexible y no considera otras características que quizás hubieran sido más relevantes.

7) *Validación externa*: Este aspecto se refiere a la generalización de los resultados y conclusiones del caso de estudio. Aunque nuestros resultados son prometedores, nosotros no podemos afirmar que Edutrivias asegura una mejor tasa de aprobación de calificaciones porque dicho resultado depende de varios aspectos. Además, nuestros resultados preliminares nos sugieren hacer un ajuste al análisis de resultados más detallados y explorar otras características a evaluar.

VII. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El uso de trivias entrega diversos beneficios que permiten al profesor obtener más tiempo para actividades activas en clase (ej. problemas, ejercicios) y generar una mejor discusión (ej. debates, conversaciones). Por otro lado, los estudiantes pueden aprovechar las trivias para estudiar o reforzar sus conocimientos de una manera entretenida. Además, la práctica constante de una trivia permite que los estudiantes alcancen una mejor comprensión de los conceptos; proveen a los estudiantes de material o recursos suplementarios.

La retroalimentación constante es una característica de Edutrivias, la cual permite que tanto profesores y estudiantes conozcan los niveles de logro alcanzados en un juego de trivia. Esto permite que los estudiantes estén conscientes de su avance, y se encuentren constantemente motivados para cumplir los objetivos de aprendizaje. Al mismo tiempo, los profesores podrán monitorear el avance de los estudiantes, y entregar retroalimentación adicional y personalizada.

La versión actual de Edutrivias es completamente funcional, pero tenemos diversas ideas y mejoras que deseamos desarrollar para las versiones futuras de la herramienta. Una de ellas

consiste en la inclusión de nuevos reportes para profesores y estudiantes.

Para tener mayor certeza respecto del impacto de Edutrivias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, necesitamos tener mayores experiencias de uso, y recopilar mayor cantidad de datos. En este sentido, continuaremos empleando Edutrivias en algunos cursos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca. Además planeamos realizar experiencias de uso en otras instituciones educativas.

REFERENCES

- [1] M. Flear, "Technologically constructed childhoods: Moving beyond a re-productive to a productive and critical view of curriculum development," *Australasian Journal of Early Childhood*, vol. 36, no. 1, pp. 16–24, 2011.
- [2] R. A. Carvajal and C. T. Cervantes, "Estilos de aprendizaje y rendimiento académico," *Educ Pesqui*, vol. 44, 2018.
- [3] D. Mendoza and E. Flores, "Relación entre el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en el área de matemática y la praxis docente mediadora," *INNOVA Research Journal*, vol. 3, no. 6, pp. 21–31, 2018.
- [4] C. Jenaro-Río, R. Castaño-Calle, M. Martín-Pastor, and N. Flores-Robaina, "Rendimiento académico en educación superior y su asociación con la participación activa en la plataforma moodle," 2018.
- [5] A. E. García, "Estilos de aprendizaje y rendimiento académico," *Revista Boletín Redipe*, vol. 7, no. 7, pp. 218–228, 2018.
- [6] C.-T. Hsin, M.-C. Li, and C.-C. Tsai, "The influence of young children's use of technology on their learning: A review," *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 17, no. 4, pp. 85–99, 2014.
- [7] R. Mayer and R. E. Mayer, *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge university press, 2005.
- [8] M. Kebritchi, "Factors affecting teachers' adoption of educational computer games: A case study," *British Journal of Educational Technology*, vol. 41, no. 2, pp. 256–270, 2010.
- [9] B. R. Cook and A. Babon, "Active learning through online quizzes: better learning and less (busy) work," *Journal of Geography in Higher Education*, vol. 41, no. 1, pp. 24–38, 2017.
- [10] P. Klappa, "Promoting active learning through 'pub quizzes'—a case study at the university of kent," *Bioscience Education*, vol. 14, no. 1, pp. 1–6, 2009.
- [11] M. Aziz, *Online quizzes for enhancing student learning in a first year engineering course*. PhD thesis, iNEER, 2003.
- [12] M. Armenteros, A. J. Benítez, and D. Curca, "El trivia interactivo como recurso educativo para el aprendizaje de las reglas de juego del fútbol," 2010.
- [13] C. Garvey, *El juego infantil*, vol. 7. Ediciones Morata, 1985.
- [14] K. M. Eisenhardt, "Building theories from case study research," *Academy of management review*, vol. 14, no. 4, pp. 532–550, 1989.
- [15] R. K. Yin, *Case study research: design and methods*. Newbury Park, CA: Sage Publications, third ed., 2002.
- [16] J. M. C. Dovala, "Metodología de la enseñanza basada en competencias," *Revista Iberoamericana de educación*, vol. 35, no. 1, pp. 1–10, 2004.
- [17] S. Tobón, "Aspectos básicos de la formación basada en competencias," *Talca: Proyecto Mesesup*, vol. 1, pp. 1–15, 2006.
- [18] C. Wohlin, P. Runeson, M. Höst, M. C. Ohlsson, B. Regnell, and A. Wesslén, *Experimentation in software engineering*. Springer Science & Business Media, 2012.