



FACULTAD
DE FILOSOFÍA
Y HUMANIDADES
UNIVERSIDAD DE CHILE

Programa de Gestión de la Calidad
y Seguimiento de los Aprendizajes (GCSA)

Dirección de Extensión y Comunicaciones

Fac. de Filosofía y Humanidades Universidad de Chile

www.ulearnet.org - ulearnet@gmail.com

@Learnet

Proyecto MathWars: App Móvil para reforzar conocimientos del área de las matemáticas

Presentado por: Natalia Latorre

MathWars

Natalia Latorre Bilbao, natalia.latorre.bilbao@gmail.com

3 de diciembre de 2021

Resumen

MathWars es una aplicación educativa para estudiantes de 8vo básico, con el objetivo de aprender Matemáticas dentro y fuera del aula de una forma dinámica e innovadora, de tal manera de eliminar el estrés y la ansiedad que estas puedan producir, y al mismo tiempo divertirse en el proceso de aprendizaje. Para cumplir este objetivo se espera que los y las estudiantes integren la aplicación en actividades dentro del, ejerciten contenidos en el área de funciones y puedan demostrar niveles de mejora en resolución de problemas de tipo: cerrado, abierto y de cambio de representación.

La metodología de mi aplicación se centra en la gamificación, tomando conceptos de diversos videojuegos para ser aplicados dentro o fuera del aula. Se probó la aplicación con 6 estudiantes debido al contexto pandemia, entregando resultados que establecen que el poder utilizar una aplicación educativa móvil ayuda a los estudiantes a llenar vacíos en su formación, debido a inseguridades, pandemia, ansiedad matemática, etc., logrando aprender matemáticas de una forma dinámica e innovadora, eliminando el estrés y divirtiéndose en el proceso.

1. Introducción

Según Sagasti- Escalona (2019), la ansiedad causada por hacer actividades del área de las matemáticas o pensar en hacerlas se conoce como ansiedad matemática. Se ha considerado un problema serio alrededor del mundo, según el programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) un 33% de estudiantes de 15 años de edad se sienten impotentes cuando se enfrentan a problemas matemáticos, y según Chang y Beilock (2016) el 25% de estudiantes universitario y el 80% de estudiantes de colegios comunitarios tienen niveles de ansiedad matemática.

En este tema es predominante un problema emocional, por lo que es necesario presentar las matemáticas de una forma diferente, permitiendo a los estudiantes una interacción relajada y libre de presión. Una forma de presentarlas sería mediante los videojuegos, instintivamente el ser humano aprende jugando, esta característica permite a los niños socializar en entornos nuevos que los estimula a conocer diferentes aspectos de la realidad. Permite desarrollar el pensamiento creativo, liberándose del miedo al error. Los videojuegos se pueden utilizar como simulador de aprendizaje o herramienta que puede comprobar el nivel de competencia del alumno de acuerdo a diferentes exigencias del juego. Es importante que el docente se plantee qué es lo que quiere enseñar para adecuar el videojuego a ese objetivo. Habiendo dicho esto, y relacionándolo con los sentimientos que conllevan una dificultad en aprender matemáticas se desarrolló una aplicación relacionada con este contenido y que tenga los atributos que tienen los videojuegos en el aula. (R. ,2017)

Por lo que, MathWars es una aplicación educativa que permite aprender matemáticas dentro y fuera del aula de una forma dinámica e innovadora para estudiantes que necesiten llenar vacíos en su formación, que sientan estrés y/o ansiedad cuando se trata de las matemáticas y que han evidenciado una dificultad en la materia. Esta aplicación permitirá que los estudiantes interactúen

con las matemáticas de forma voluntaria, con diversión y libre de presiones, no es una aplicación que promete sanar ansiedad matemática, pero si se involucrará con la relación que los alumnos tienen con ellas.

2. Objetivos

Objetivo General: Aprender Matemáticas dentro y fuera del aula de una forma dinámica e innovadora con uso de un juego electrónico, para eliminar el estrés y la ansiedad que estas puedan producir, así como también divertirse en el proceso de aprendizaje.

Objetivos Específicos:

- Integrar la aplicación en actividades en presencialidad
- Ejercitar contenidos en el área de funciones
- Demostrar niveles de mejora en resolución de problemas de tipo: cerrado, abierto y de cambio de representación
- Recolectar experiencias de diversión de los y las estudiantes

Estos objetivos se medirán por medio de un dataset que se obtendrá gracias a la base de datos Firebase vinculada con el juego que permitirá manejar tiempo de conexión, puntos totales en el juego (que evidencia la ejercitación de contenido) etc., y gracias a las experiencias de los y las estudiantes.

3. Diseño y Desarrollo de la App Educativa

La aplicación fue diseñada en Construct 3, uniéndola con una base de datos alojada en Firebase. La aplicación tiene un diseño de arte digital centrado en Pixelart, con una recopilación de estilos de diferentes juegos conocidos entre los elementos de las escenas, sonidos, música, etc. El juego se trata de dos héroes que llegan a un reino infestado de monstruos, que solo pueden ser vencidos por medio de aplicación de ejercicios en la Unidad de Funciones de octavo básico.



Figura 1: Portada del juego MathWars

Las diferentes actividades tienen una dificultad cognitiva ascendente, comenzando con preguntas cerradas de verdadero y falso, continuando con preguntas abiertas de contenido, y terminando con preguntas con diferentes niveles de representación, como es la interpretación de gráficos hacia expresiones algebraicas. También, por consejo de los profesores se incluyó una nueva actividad, en la que los estudiantes deciden estudiar sobre funciones, dentro del juego, de forma voluntaria. De esta forma, se puede evaluar el interés de los alumnos sin estar adherido a una respuesta correcta

o incorrecta. A continuación, se presentan las actividades en conjunto con sus objetivos de aprendizaje relacionados:


OA 8VO Básico	Actividades	Desarrollo Material Educativo por el estudiante	Pantalla del material Educativo
<p>OA 10 Mostrar que comprenden la función a fin, generalizando como la suma de una constante con una función lineal.</p> <p>OAH e Fundamentar resultados mediante definiciones, propiedades, axiomas y teoremas.</p> <p>OAA C Demostrar interés, esfuerzo, perseverancia y rigor frente a la resolución de problemas.</p>	<p>Responden preguntas cerradas de tipo Verdadero/Falso para obtener información de los aldeanos sobre la ciudad y cómo pueden vencer a monstruos que están aterrizando a los pobladores.</p>	<p>El estudiante deberá comprender la pregunta, elegir si la afirmación es verdadera o falsa según sus conocimientos de funciones. Se dará una retroalimentación en sus aciertos y errores para ayudarlos a continuar.</p>	

Figura 2: Articulación de Preguntas V/F con Aldeanos


OA 8VO Básico	Actividades	Desarrollo Material Educativo por el estudiante	Pantalla del material Educativo
<p>OA 10 ...</p> <p>OAH b Evaluar procedimientos y comprobar resultados propios y otros, de un problema matemático.</p> <p>OAH c Utilizar sus propias palabras gráficas y símbolos matemáticos para presentar sus ideas o soluciones.</p> <p>OAA C Demostrar interés, esfuerzo, perseverancia y rigor frente a la resolución de problemas.</p>	<p>Responden preguntas abiertas, según su parecer, resolviendo problemas de funciones, para vencer a monstruos que acechan la ciudad</p>	<p>El estudiante deberá resolver ejercicios utilizando sus propias palabras, describiendo relaciones matemáticas usando símbolos. Se dará una retroalimentación en sus aciertos y errores para ayudarlos en sus conocimientos.</p>	

Figura 3: Articulación de Batallas con Monstruos

OA 8VO Básico	Actividades	Desarrollo Material Educativo por el estudiante	Pantalla del material Educativo
<p>OA 10 ...</p> <p>OAH c ...</p> <p>OAH l Relacionar y contrastar información entre distintos niveles de representación.</p> <p>OAA C Demostrar interés, esfuerzo, perseverancia y rigor frente a la resolución de problemas y la búsqueda de nuevas soluciones</p>	<p>Responden preguntas abiertas, según su parecer, resolviendo problemas, utilizando diferentes niveles de representación de funciones, para vencer al jefe del castillo.</p>	<p>El estudiante deberá resolver ejercicios utilizando diferentes niveles de representación, desde gráficos a símbolos matemáticos, respondiendo preguntas abiertas.</p>	

Figura 4: Articulación de Batallas con Jefes

OA 8VO Básico	Actividades	Desarrollo Material Educativo por el estudiante	Pantalla del material Educativo
<p>OA 10 ...</p> <p>OA H c ...</p> <p>OA H I Relacionar y contrastar información entre distintos niveles de representación.</p> <p>OA A C Demostrar interés, esfuerzo, perseverancia y rigor frente a la resolución de problemas y la búsqueda de nuevas soluciones</p>	<p>Para poder vencer a los monstruos, los estudiantes invierten tiempo voluntariamente para repasar contenidos.</p>	<p>El estudiante deberá leer contenido que será preguntado durante el juego, de forma voluntaria.</p>	

Figura 5: Articulación de Libro de Estudio

[mydragones-default-rtdb](#) > [Dragones](#)

Dragones

- [-] Preguntas
 - [+] Falsa
 - [+] Verdadera
- [+] Preguntas nivel 2
- [+] Respuestas
- [+] Respuestas preguntas nivel 2 + X
- [+] Usuario

Dragones

- [-] Preguntas
 - [-] Falsa
 -1: "Se llama dominio de una función f al conjunto d..."
 -2: "En la función $f(x)=-3x+4$, si $x=1$, da como resul..."
 -3: "Se llama recorrido de una función f al conjunto..." X
 -4: "La propiedad aditiva es de la forma $f(cx)=cf(x)$..."
 -5: "La propiedad homogénea es de la forma $f(x+z)=f(...$ "
 - [-] Verdadera
 -1: "En una función cada preimagen tiene una única i..."
 -2: " Una función es una relación entre dos variable..."
 -3: "Una función se puede representar de diferentes ..."
 -4: "Una función lineal f es una función que puede e..."
- [+] Preguntas nivel 2

Figuras 6 y 7: Evidencia de Base de Datos

A continuación, un link con un video de la base de datos:

<https://youtu.be/ltTYLMWntA8>

A continuación, una demostración del juego:

<https://youtu.be/TwKd5KfUTN0>

El juego fue pensado para ser jugado en Smartphone Android, pero también se tiene el juego para Windows. En el futuro se espera agregar voz, es decir, que no solo se lean las instrucciones o interacciones con el juego, sino que también se pueden escuchar, se espera poder incluir nuevas unidades del área de matemáticas como nuevas ciudades, y agregar un diario de vida en donde los alumnos puedan escribir sus impresiones del juego, sus sentimientos hacia la ciudad/unidad etc.

A continuación, un código QR para descargar el juego para Android:



Figura 8: QR de descarga de MathWars

4. Pilotaje de la App Educativa

Debido a que estoy en mi último año de carrera se hizo el pilotaje de la App Educativa con los alumnos y alumnas de mi curso de matemáticas de mi última práctica profesional. Como mi práctica fue realizada en el Liceo técnico profesional INSUCO de Chile, se probó la App excepcionalmente con los segundos medio C y D del colegio. Además, por encontrarnos en contexto de pandemia son 6 estudiantes los que finalmente pudieron probar la aplicación. En general, las personas que probaron el juego se encontraban en las edades de 14-16 años.

Se pueden mencionar algunas características del grupo que probó la aplicación: alumnas y alumnos con mucho interés, potencial y curiosidad para aprender, pero que han sido afectadas por la pandemia y las clases online por lo que tienen vacíos en su formación, y se ha mermado su seguridad en cuanto a sus conocimientos.

A continuación, se dejan unos videos de un alumno jugando:

<https://www.youtube.com/watch?v=mKFvkGedFSI>

<https://youtu.be/5SZcL4LTCvQ>

<https://youtu.be/t7YL9chAsFU>

Y se exponen las diferentes experiencias que tuvieron diversos alumnos con el juego agregando algunas fotos:

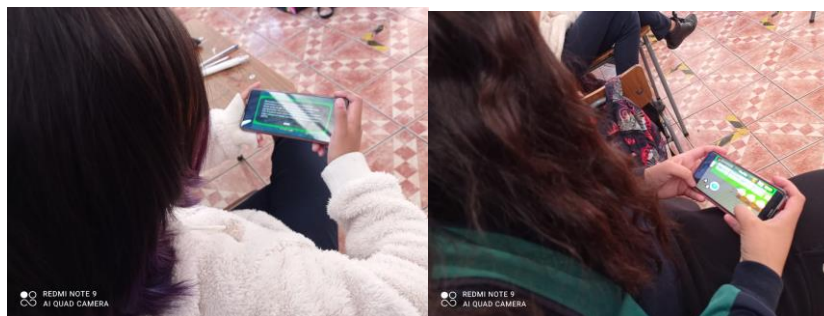


Figura 9 y 10: Alumnos y alumnas jugando en aula

Experiencia de Miguel: “MathWars fue divertido porque al derrotar a los enemigos pude comprarme cosas en la tienda, si bien ya sabía funciones me ayudó mucho a recordar las definiciones y ejercicios, si bien me morí en el juego al final aprendí a hacerlos”

Experiencia de Scarleth:” Me gustó mucho el juego, me pareció entretenido y dinámico”

Aixa: “Creo que se deben arreglar un poco las teclas, pero en general bien, me sirvió para recordar contenido de funciones. En un punto me estresé, pero también me divertí cuando vencí a los monstruos”

5. Resultados y Conclusiones

Se hizo pilotaje por un transcurso de 4 días en general, algunos alumnos se sumaron al proyecto en días distintos, pero está detallado en el siguiente dataset:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Usuario	Corazones	Espada	armadura	Lectura	Libro	PuntajeTotal	TiempoJugado	Fecha	
Miguel	6	0	0	0	0	0	0	42 Martes	
Lucas	20	0	0	0	0	0	2	18 Miercoles	
Fran	18	0	0	0	0	0	3	30 Miercoles	
Scarleth	20	0	0	0	0	0	0	1 Miercoles	
Miguel	15	0	0	3	0	0	9	16 Miercoles	
Miguel	7	2	1	0	0	0	2	33 Jueves	
Fran	11	0	0	0	0	1	2	39 Jueves	
Miguel	7	2	1	5	0	0	2	31 Jueves	
Fran	12	0	0	0	0	1	4	23 Jueves	
Miguel	20	2	1	8	0	0	8	11 Viernes	ganado
Fran	18	0	0	0	0	1	3	20 Viernes	
Atxa	18	0	0	0	0	0	6	25 Viernes	ganado

Figura 11: Dataset de Alumnos jugando MathWars

Queda evidenciado que de los 6 alumnos y alumnas que jugaron el juego 2 de ellos lograron terminar todas las actividades propuestas, y 3 de ellos fueron continuos en sus conexiones y ejercitación mediante el juego.

El estudio del dataset anterior se realizó por medio del programa VisualStudio, desarrollando un gráfico de correlación, en donde el color más claro es donde hay más relación entre variables, y las variables más oscuras están más alejadas entre sí.

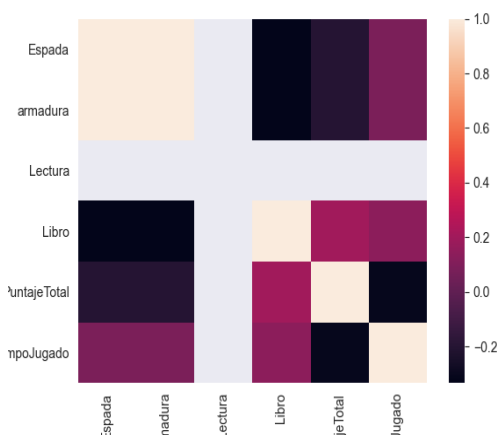


Figura 12: Gráfico de Correlación de datos.

Según el gráfico de correlación podemos evidenciar que mientras más tiempo dedicaban a leer más puntajes se tiene, es decir, vencer a los monstruos al responder preguntas de funciones. Esto mismo sucedía en el tiempo invertido en el juego, por lo que después de estudiar el tiempo era más eficiente. Con respecto a los aprendizajes logrados y según los comentarios expuestos por los y las alumnas se puede decir que efectivamente pudieron recordar y aprender contenidos de funciones, esto quedó demostrado al avanzar en las diferentes actividades que tenían una dificultad progresiva hasta el punto de finalizar el juego.

Se esperaba una correlación entre el tiempo jugado y el puntaje obtenido, lo que no se puede evidenciar según estos datos, se supone que esto sucede por lo acotado de los datos, se esperaría que si el juego es probado por más tiempo esto si se evidencia.

Según el dataset anterior podemos notar que los 3 alumnos que fueron constantes en sus conexiones, es decir conectarse diariamente 20 min o más para jugar, demostraron una mejoría en sus datos iniciales en comparación con los finales, en el mismo o menor tiempo tenían más puntos,

armaduras, espadas y libros que también se traducen en puntos, y más aún se evidenció con la alumna que invirtió puntos en el libro de funciones para el estudio. Poniendo de ejemplo a un alumno tenemos:

Corazones	puntaje_total	tiempo_jugado
6	0	20
15	9	33
7	2	15
20	8	11
5	7	16

Figura 13: Dataset de un Alumno particular jugando MathWars

Podemos evidenciar niveles de mejora en resolución de problemas gracias al siguiente gráfico:

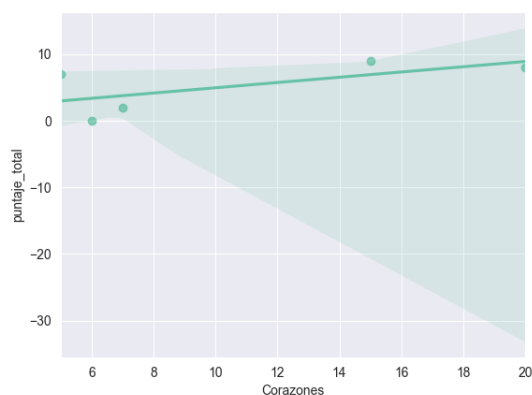


Figura 14: Gráfico de Regresión Lineal

Según estos resultados y los comentarios expuestos en el pilotaje podemos concluir que:

Se logró que los estudiantes aprendieran matemáticas dentro y fuera del aula, de una forma dinámica, innovadora y divertida, según las mismas palabras de los alumnos. Esto se logró, en su mayoría, al dedicarle tiempo a la App de forma diaria, y ejercitando contenidos de funciones, demostrando niveles de mejora en las diferentes actividades.

Se logró diseñar una App educativa funcional para cumplir con los objetivos propuestos, según los educandos y sus opiniones, la aplicación sirvió para recordar/aprender contenidos de funciones, cumpliendo los objetivos de aprendizaje propuestos en las articulaciones de las actividades, entonces en general, servirá para llenar los vacíos de contenido que algunos alumnos pueden tener debido a pandemia, ansiedad matemática u otras dificultades.

6. Bibliografía

Inicio. (2021). Currículum Nacional. MINEDUC. Chile.
<https://www.curriculumnacional.cl/porta/>

- R. (2017, 2 enero). Los videojuegos pueden transformar el aula. Aika Educación.
<http://www.aikaeducacion.com/tendencias/los-videojuegos-transforman-aula/>
- Sagasti Escalona, M. (2019). La ansiedad matemática. *Matemáticas, educación Y Sociedad*, 2(2), 1-18
- Arancibia, R. (2019). *Guía didáctica del Docente Matemática* (Especial ed., Vol. 1) [Libro electrónico]. Santillana. 152-173