

Universidad Siglo 21



Trabajo Final de Grado. Prototipado Tecnológico.

Carrera: Licenciatura en Informática

Plataforma de Aprendizaje Aplicando Estrategias de Gamificación para
Niños de Educación Primaria Básica.

Autor: LADETTO URDAY, DINO EMILIANO

Legajo: VINF03124

Tucumán, noviembre de 2021.

Índice

Resumen	4
Abstract.....	5
Título	6
Introducción.....	6
Antecedentes	6
Descripción del Área Problemática	7
Justificación.....	7
Objetivo General del Proyecto	8
Objetivos Específicos del Proyecto	8
Marco Teórico Referencial.....	8
Dominio del Problema	8
TICs	9
Competencias.....	10
Diseño metodológico.....	10
Herramientas Metodológicas	10
Recolección de Datos.....	11
Planificación del Proyecto	12
Relevamiento	14
Relevamiento Estructural.....	14
Relevamiento Funcional	14
Procesos de Negocio.....	16
Diagnóstico y Propuesta	17
Diagnóstico	17
Propuesta.....	17
Objetivo, Límites y Alcance del Prototipo	17
Objetivo del prototipo	17
Límites	17
Alcances.....	18
Descripción del Sistema	18
Producto Backlog.....	18
Historias de Usuario.....	19

Sprint Backlog	22
Diagrama de Entidad – Relación	23
Prototipos de Interfaces de Pantallas	23
Diagrama de Arquitectura.....	30
Seguridad.....	31
Análisis de Costos	32
Análisis de Riesgos.....	34
Conclusiones.....	37
Demo	37
Referencias	38
Anexos.....	39

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1: Tabla de Competencias	10
Ilustración 2: Tabla Gantt.....	12
Ilustración 3: Diagrama de Gantt	13
Ilustración 4: Proceso Genérico.....	16
Ilustración 5. DER	23
Ilustración 6. Estructura de Navegación.....	24
Ilustración 7. Prototipo Comienzo del Juego	25
Ilustración 8. Prototipo Responde correctamente y avanza.....	26
Ilustración 9. Prototipo Ranking Semanal.....	27
Ilustración 10. Prototipo Nivel de Aprendizaje.....	28
Ilustración 11. Prototipo Agregar Preguntas	29
Ilustración 12. Diagrama de Arquitectura	30

Tabla de Ilustraciones

Tabla 1. Diagnostico.....	17
Tabla 2. Product Backlog	18
Tabla 3. Historia de Usuario PA-001	19
Tabla 4. Historia de Usuario PA-002	19
Tabla 5. Historia de Usuario PA-003	20
Tabla 6. Historia de Usuario PA-004	20
Tabla 7. Historia de Usuario PA-005	20
Tabla 8. Historia de Usuario PA-006	21
Tabla 9. Historia de Usuario PA-007	21
Tabla 10. Historia de Usuario PA-008	21
Tabla 11. Historia de Usuario PA-009	22
Tabla 12. Detalle del Sprint 1	22
Tabla 13. Costos de Infraestructura.....	32
Tabla 14. Costos de Recursos Humanos	33
Tabla 15. Costos Totales	33
Tabla 16. Análisis de Riesgos	34
Tabla 17. Probabilidad de Ocurrencia	35
Tabla 18. Impacto en el Proyecto	35
Tabla 19. Matriz de Riesgos	35
Tabla 20. Plan de Contingencia.....	36

Resumen

En los últimos años, la exposición de los niños a las pantallas fue creciendo de manera exponencial. Cada vez pasan mayor cantidad de tiempo sin obtener resultados productivos. Es por tal motivo que llevamos a cabo el proyecto, que tiene como objetivo lograr conocimientos mediante el juego.

La plataforma está dirigida a los grupos etarios de educación primaria básica, de 6 a 9 años. Consta de un tablero con diseño según la edad indicada del jugador, como así también el nivel de los cuestionarios.

El juego pertenece al género roll & move, donde se afianza el progreso, respondiendo correctamente preguntas sobre distintos tópicos o asignaturas. Progresar en el juego significa mayor puntaje y mayores conocimientos con respecto a los temas propuestos. Para seguimiento del aprendizaje en la plataforma, generamos una sección donde se resumen las áreas de mayor interés por jugador.

Para fomentar la competitividad y la continuidad de los usuarios, publicamos una tabla donde se muestran los apodos de los jugadores y sus puntajes.

Palabras Clave: educación digital, gamificación, educación primaria.

Abstract

In recent years, children's exposure to screens has grown exponentially. They spend more and more time without obtaining productive results. That is why we carried out the project, which aims to achieve knowledge through play.

The platform is aimed at basic primary education age groups, from 6 to 9 years old. It consists of a board with a design according to the player's age, as well as the level of the quizzes.

The game belongs to the roll & move genre, where progress is consolidated by correctly answering questions on different topics or subjects. Progressing in the game means higher scores and greater knowledge regarding the proposed topics. To monitor learning on the platform, we generate a section where the areas of greatest interest per player are summarized.

To encourage competitiveness and continuity of users, we publish a table showing the nicknames of the players and their scores.

Keywords: digital education, gamification, primary education.

Título

Plataforma de aprendizaje aplicando estrategias de gamificación para niños de educación primaria básica.

Introducción

En la actualidad, se observan niños de edades escolares y preescolares, inmersos en un mundo digital, donde los celulares, tabletas, televisores y computadoras juegan un rol altamente determinante en su vida diaria. Les brindan conocimientos sobre animales, humanos, socio culturales, geográficos, entre otros.

Todos los días los niños son bombardeados con un sin fin de mensajes con la intención de educarlos, entretenerlos, o influenciar su comportamiento. Toma mucho esfuerzo y dedicación de parte de los padres el supervisar y ayudar a interpretar estas influencias externas que reciben los niños. (Sitio web HealthyChildren, 2018).

Es aquí donde nace el desafío de acompañar en el aprendizaje a través de juegos. Incluir conocimientos en actividades entretenidas, brinda beneficios tanto intelectuales como socioculturales.

Antecedentes

Los juegos existen desde los comienzos de la informática. Como un modo de atraer a los usuarios y también por supuesto, de entretener.

Microsoft Encarta (1993-2009), constituyo una fuente de aprendizaje. Integrando a su formato de enciclopedia, juegos de preguntas y respuestas de cultura general con imágenes y diseños atractivos. “El juego es la primera forma en la que aprendemos; experimentar para ver qué sucede, tratar, tratar, tratar... ¡El juego es inherente al ser humano!” (Alex Games, 2014).

Es mediante el juego donde el niño desarrolla iniciativa, conocimientos y nuevas experiencias en su vida. El juego favorece el desarrollo cognitivo,

emocional y social. Funciona como una herramienta que ayuda al niño a regular su conducta. (Lev Vygotsky, 1933).

A través del juego hay un crecimiento en el habla, el vocabulario, la comprensión del lenguaje, la atención, la imaginación, la concentración, el control de impulsos, la curiosidad, las estrategias para la solución de problemas, la cooperación, la empatía y la participación grupal (Shefatya y Smilansky, 1990).

Descripción del Área Problemática

Los niños de esta nueva era digital cuentan con una cantidad, muy difícil de medir, de opciones para pasar el tiempo en internet. Es requerida, por parte de un adulto, la tarea de supervisar y estar en conocimiento de las actividades y de los intereses de los niños cuando están en línea.

Aprovechar el tiempo conectado a la tecnología para aprendizaje, resulta desafiante. Sin embargo, existen otros puntos a tener en cuenta. Los problemas de acoso cibernético, es uno a los cuales están expuestos los niños.

El acoso cibernético o acoso virtual (ciberacoso) es un problema creciente debido a que en la actualidad más niños que nunca usan teléfonos celulares y otros dispositivos digitales para enviar mensajes de texto, publicar cosas y chatear (healthychildren.org, 2018).

Justificación

Este desarrollo tiene como objetivo abarcar aspectos educativos basándonos en la utilización de la tecnología por parte de los niños. Como segunda medida, disminuir la posibilidad de que se encuentren en sitios que resulten perjudiciales para su intelecto y como así también para su integridad moral y física.

Como beneficios se destacan:

- Mediante el juego de preguntas y respuestas, se crean desafíos, distintos niveles y la posibilidad de avanzar acorde a mayores conocimientos generales.

- Fomentar la utilización de este juego, bajo normas de ‘Ciudadanía Digital’ término acuñado por gobiernos nacionales y particularmente detallado por la República Argentina. Enfatiza el buen uso de internet y de las comunicaciones (Argentina Gobierno, 2021).
- Ampliar la cultura general de los jugadores e incentivarlos a que el aprendizaje tiene premio, por ejemplo, con ranking de mejores jugadores semanales o estadísticas de progreso, entre otras.

Objetivo General del Proyecto

Desarrollar una plataforma de aprendizaje basado en juegos para niños en Educación Primaria Básica.

Objetivos Específicos del Proyecto

- Estudiar e implementar las estrategias de gamificación.
- Identificar las necesidades de aprendizaje de los niños.
- Adecuar el contenido y la metodología al nivel de concentración de las distintas edades.

Marco Teórico Referencial

Dominio del Problema

La utilización de la tecnología por parte de los niños suele estar asociada al ocio y al entretenimiento. Constituye un desafío lograr una plataforma donde se puedan integrar el aprendizaje con la diversión.

Convertir al niño en un creador, más que en un consumidor; despertar en él esa necesidad innata que tienen hacia la creatividad. Hay juegos que permiten diseñar en 3D, construir ciudades, programar. (María Salmerón, febrero 2018).

TICs

En las siguientes líneas se describen las tecnologías disponibles para el presente proyecto.

Como lenguajes de programación se destacan a continuación:

- **HTML** (Lenguaje de Marcas de Hipertexto, del inglés HyperText Markup Language) es el componente más básico de la Web. Define el significado y la estructura del contenido web. Además de HTML, generalmente se utilizan otras tecnologías para describir la apariencia/presentación de una página web (CSS) o la funcionalidad/comportamiento (JavaScript). (Sitio Web Mozilla, 2021)
- **JavaScript (JS)** es un lenguaje de programación ligero, interpretado, o compilado justo-a-tiempo (just-in-time) con funciones de primera clase. Si bien es más conocido como un lenguaje de scripting (secuencias de comandos) para páginas web, y es usado en muchos entornos fuera del navegador, tal como Node.js, Apache CouchDB y Adobe Acrobat. JavaScript es un lenguaje de programación basada en prototipos, multiparadigma, de un solo hilo, dinámico, con soporte para programación orientada a objetos, imperativa y declarativa (por ejemplo, programación funcional). Lee más en acerca de JavaScript. (Sitio Web Mozilla, 2021)
- **CSS u Hojas de Estilo en Cascada (del inglés Cascading Style Sheets)** es el lenguaje de estilos utilizado para describir la presentación de documentos HTML o XML (en-US) (incluyendo varios lenguajes basados en XML como SVG, MathML o XHTML). CSS describe como debe ser renderizado el elemento estructurado en la pantalla, en papel, en el habla o en otros medios. (Sitio Web Mozilla, 2021)

Como motor de base de datos para el almacenamiento de preguntas y respuestas:

- **AMAZON RDS** está disponible para varios tipos de instancias de base de datos (optimizadas para memoria, rendimiento u operaciones de

E/S) y le proporciona seis motores de bases de datos conocidos entre los que elegir, incluidos Amazon Aurora, PostgreSQL, MySQL, MariaDB, Oracle Database y SQL Server. (Sitio Web AWS, 2021).

Como herramienta para alojarlo en la web se cuenta con:

- **Amazon Web Services (AWS)** ofrece soluciones de hospedaje web en la nube que proporcionan a los negocios, las organizaciones sin ánimo de lucro y los organismos gubernamentales maneras de entregar sus sitios y aplicaciones web a bajo costo. (Sitio Web AWS, 2021)

Competencias

En la actualidad, existen diversas plataformas educativas mediante juegos. Se detalla a continuación la siguiente tabla comparativa:

Ilustración 1: Tabla de Competencias

Sitio	Plataforma	Juegos unificados	Rankings	Estadísticas de progreso	Diseño atractivo	Variedad temática
https://www.mundoprimaria.com/	web	✓	✗	✗	✓	✓
https://arbolabc.com/	web	✓	✗	✗	✓	✓
Academons	App iOS / Android	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia.

Diseño metodológico

Herramientas Metodológicas

En el diseño de esta plataforma se utiliza Scrum como metodología de trabajo. Tal como lo define el sitio web ‘Proyectos Ágiles’, organización sin fines de lucro y con orientación educativa:

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

Para el desarrollo del código se toma como base HTML, donde permite integrar funcionalidad (JS), diseño (CSS) y manejo de BD (SQL).

El alojamiento web está disponible en la nube de Amazon, donde se cuenta además con Amazon RDS.

Recolección de Datos

Entre las técnicas utilizadas para la recolección de datos e información inherente al proyecto, se considera relevante la observación del comportamiento del público objetivo con respecto a las tecnologías que los rodean. También la búsqueda en la web de opiniones de especialistas (psicólogos, pediatras, docentes, entre otros que fuimos citando a lo largo del presente documento).

No obstante, el análisis de Pros y Contras (ilustración 1) de los sitios que son considerados como competencia, fue una fuente de información importante para ubicar al proyecto en la posición que deseamos.

Destacamos la realización de una entrevista con la Licenciada en Psicología Noelia Tablada, MP 2441, quien brindó sugerencias de colores, animales y formas con mayor atractivo al público objetivo:

Para lograr atraer a los niños de las edades indicadas, es recomendable utilizar colores brillantes y con luminosidad, que logre llamar su atención sin saturar la pantalla. Utilizar animales grandes, como hipopótamos, rinocerontes, elefantes, dando contraste con aves o animales pequeños, con la finalidad de generar el impacto entre ambas figuras. Las formas más complejas empiezan a conocerlas en dicha en la franja etaria, incluir triángulos de distintas formas, rombos, elipses o paralelogramos.

Planificación del Proyecto

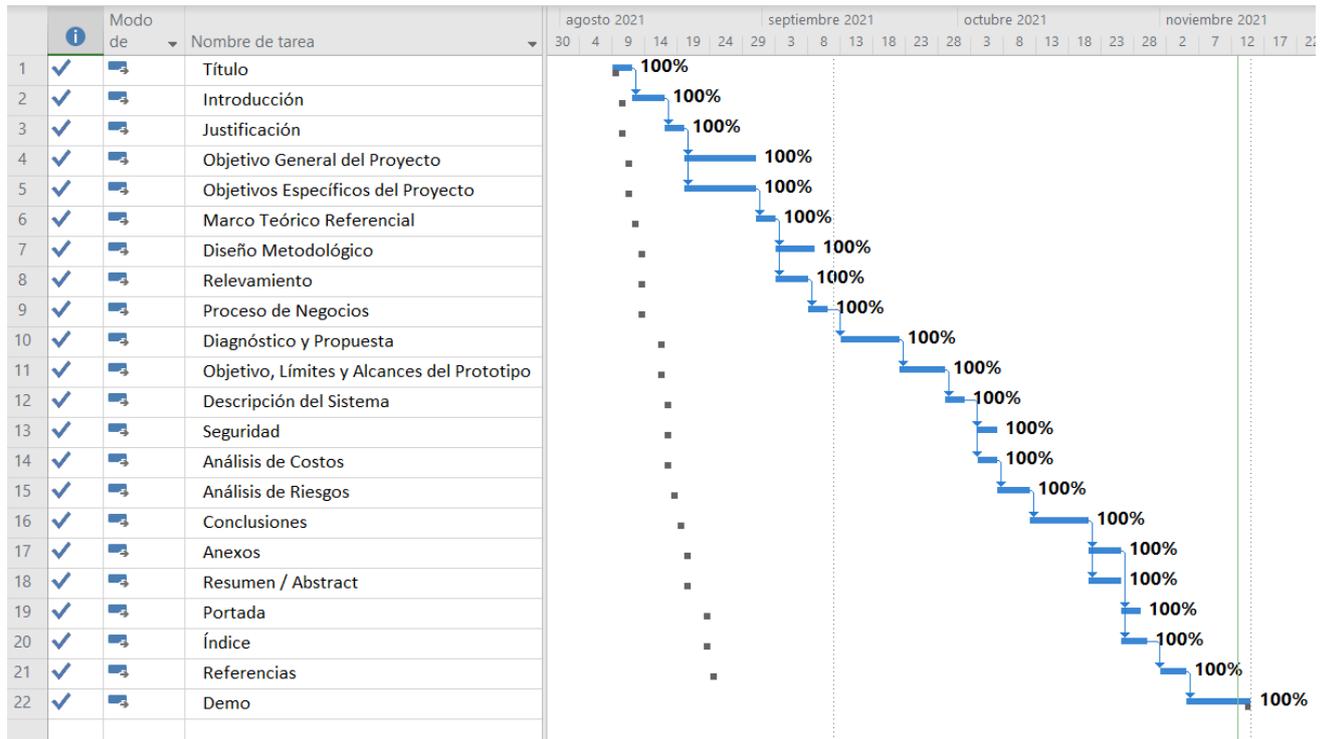
La planificación del proyecto fue diagramada acorde al siguiente Gantt:

Ilustración 2: Tabla Gantt

		Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	✓		Título	3 días	lun 9/8/21	mié 11/8/21
2	✓		Introducción	3 días	jue 12/8/21	lun 16/8/21
3	✓		Justificación	3 días	mar 17/8/21	jue 19/8/21
4	✓		Objetivo General del Proyecto	7 días	vie 20/8/21	lun 30/8/21
5	✓		Objetivos Específicos del Proyecto	7 días	vie 20/8/21	lun 30/8/21
6	✓		Marco Teórico Referencial	3 días	mar 31/8/21	jue 2/9/21
7	✓		Diseño Metodológico	4 días	vie 3/9/21	mié 8/9/21
8	✓		Relevamiento	3 días	vie 3/9/21	mar 7/9/21
9	✓		Proceso de Negocios	3 días	mié 8/9/21	vie 10/9/21
10	✓		Diagnóstico y Propuesta	7 días	lun 13/9/21	mar 21/9/21
11	✓		Objetivo, Límites y Alcances del Prototipo	5 días	mié 22/9/21	mar 28/9/21
12	✓		Descripción del Sistema	3 días	mié 29/9/21	vie 1/10/21
13	✓		Seguridad	3 días	lun 4/10/21	mié 6/10/21
14	✓		Análisis de Costos	3 días	lun 4/10/21	mié 6/10/21
15	✓		Análisis de Riesgos	3 días	jue 7/10/21	lun 11/10/21
16	✓		Conclusiones	7 días	mar 12/10/21	mié 20/10/21
17	✓		Anexos	3 días	jue 21/10/21	lun 25/10/21
18	✓		Resumen / Abstract	3 días	jue 21/10/21	lun 25/10/21
19	✓		Portada	3 días	mar 26/10/21	jue 28/10/21
20	✓		Índice	4 días	mar 26/10/21	vie 29/10/21
21	✓		Referencias	4 días	lun 1/11/21	jue 4/11/21
22	✓		Demo	7 días	vie 5/11/21	dom 14/11/21

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 3: Diagrama de Gantt



Fuente: Elaboración propia.

Relevamiento

El relevamiento se realizó sobre una organización modelada, dado a que no corresponde a una estructura jerárquica, sino a la interacción del niño en la plataforma. No obstante, se realizaron las definiciones que se detallan a continuación.

Relevamiento Estructural

Debido a que el proyecto refiere a una plataforma educativa en base a juegos, no se puede ubicar geográficamente el proyecto. De igual modo, las características mínimas para interactuar con la plataforma son: computadora personal, procesador Intel Core I3, 4gb de memoria RAM, 500gb HDD, Windows 10, conexión a internet, browser instalado.

Relevamiento Funcional

Acorde a la orientación del proyecto, se pueden definir las funciones de las personas intervinientes alrededor de los niños:

- Padres y familiares: personas responsables de la supervisión de los niños en torno a la utilización de la tecnología.
- Docentes y acompañantes terapéuticos: personas que acompañan la educación y el desarrollo intelectual de los niños.

En el relevamiento se identifican los siguientes procesos:

1. Selección del juego
2. Panel de análisis de aprendizaje

Procedemos a detallar los mismos:

Proceso: Selección del juego

- Roles:
 - Niño (jugador)
 - Palabras clave (PC)
 - Plataforma del juego (interfaz)
 - Sitio de búsqueda (SB)
 - Nube

- Pasos:

El jugador puede utilizar un SB, mediante completar en un cuadro de búsqueda las PC para ingresar a la interfaz deseada o bien escribir la dirección manualmente. Ingresa datos de usuario y contraseña para acceder a su perfil. Dentro de la misma elige la temática con la que quiere interactuar.

Las interfaces están alojadas en nubes de distintos proveedores, pero este punto es transparente para el jugador.

Proceso: Panel de análisis de aprendizaje

- Roles:

- Niño (jugador)
- Plataforma del juego (interfaz)
- Padres (supervisores)

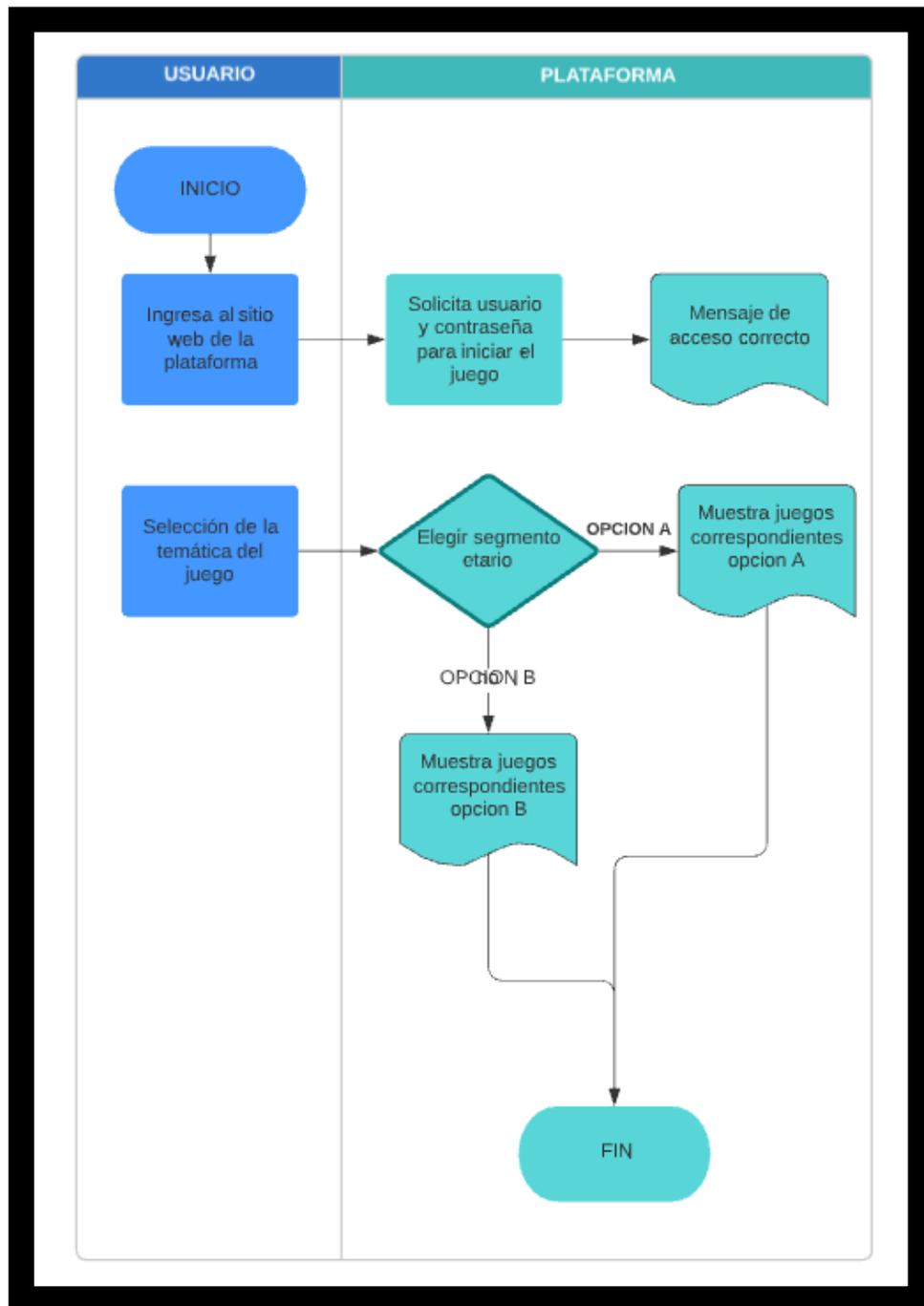
- Pasos:

Dentro de la interfaz relevada, se puede visualizar estadísticas del progreso de cada jugador para análisis y seguimiento de aprendizaje.

Procesos de Negocio

Acorde a los procesos relevados en el relevamiento funcional, podemos describir un proceso genérico a partir del siguiente esquema:

Ilustración 4: Proceso Genérico



Fuente: Elaboración propia.

Diagnóstico y Propuesta

Diagnóstico

A continuación, se detalla el diagnóstico de los procesos definidos.

Tabla 1. Diagnostico

*Nombre del proceso: **Panel de análisis de aprendizaje***

<i>Problemas</i>	<i>Causas</i>
No contar con un panel donde se pueda visualizar el progreso del aprendizaje de cada jugador.	No se encuentra realizado el desarrollo del panel de análisis.

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta

Se propone permitir visualizar el progreso de cada jugador en diferentes aspectos del juego con la finalidad de lograr oportunidades de aprendizaje en asignaturas basadas en ciencias formales, naturales y sociales.

Haciendo foco en los niños de educación primaria básica y tomando como lineamiento base el relevamiento realizado, con la finalidad de brindar una mejor experiencia a los usuarios del sistema, se propone desarrollar el análisis de las respuestas y mostrarlo gráficamente para su utilización académica.

Objetivo, Limites y Alcance del Prototipo

Objetivo del prototipo

Desarrollar un sistema bajo estrategias de gamificación para niños en educación primaria básica.

Límites

El prototipo está definido desde el ingreso del usuario hasta el cierre de la sesión del juego.

Alcances

El prototipo tiene el siguiente alcance:

- Gestión de ingreso vía web a la plataforma de los usuarios existentes.
- Selección de juegos.
- Manejo de bases de datos de preguntas.
- Interacción con el usuario mediante preguntas y respuestas.
- Muestra de progreso en el juego.
- Ranking de jugadores.
- Creación de nuevas preguntas.
- Reportar pregunta incorrecta.

Descripción del Sistema

Producto Backlog

A continuación, en la tabla 2, se describe el product backlog correspondiente al prototipo del proyecto.

Tabla 2. Product Backlog

<i>ID</i>	<i>Historia de Usuario</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Puntos de Historia</i>	<i>Dependencias</i>
<i>PA-001</i>	Ingreso del usuario	Alta	5	-
<i>PA-002</i>	Validación del usuario	Media	3	PA-001
<i>PA-003</i>	Selección del juego	Alta	8	PA-002
<i>PA-004</i>	Comienzo del juego	Alta	5	PA-003
<i>PA-005</i>	Administración de cuestionarios	Media	3	PA-003
<i>PA-006</i>	Progreso en el juego	Media	3	PA-004
<i>PA-007</i>	Posicionamiento en ranking	Baja	3	PA-006
<i>PA-008</i>	Creación de nuevas preguntas	Media	5	PA-003
<i>PA-009</i>	Reporte de pregunta incorrecta	Media	3	PA-006

Fuente: Elaboración propia.

Historias de Usuario

En el siguiente desarrollo, se describen las historias de usuario del product backlog.

Tabla 3. Historia de Usuario PA-001

ID	PA-001	Nombre	Ingreso del usuario	
<i>Descripción</i>		Como usuario quiero ingresar en el sistema para poder iniciar sesión en él.		
<i>Criterios de aceptación</i>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dados los campos de usuario y contraseña, cuando el usuario ingrese al menos uno de manera incorrecta, entonces el sistema le entregará un mensaje de error de validación. 2. Dada una contraseña numérica de longitud menor a 4 dígitos, cuando el usuario la ingrese de tal manera, entonces el sistema indicará incumplimiento de requerimientos mínimos. 		
<i>Prioridad</i>		Alta	Puntos de historia estimados	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Historia de Usuario PA-002

ID	PA-002	Nombre	Validación del usuario	
<i>Descripción</i>		Como desarrollador quiero verificar que el usuario ingrese la edad correcta en el sistema para validar el nivel de juego.		
<i>Criterios de aceptación</i>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado el ingreso válido de un usuario, cuando el usuario ingrese su edad, entonces el sistema validará el nivel en el cual se encuentra. 		
<i>Prioridad</i>		Media	Puntos de historia estimados	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Historia de Usuario PA-003

ID	PA-003	Nombre	Selección del juego	
<i>Descripción</i>		Como usuario quiero elegir un juego según mi edad para encontrar las preguntas adecuadas.		
<i>Criterios de aceptación</i>		1. Dado el ingreso validado del usuario al sistema, cuando éste lo requiera, entonces deberá permitir elegir según rango etario el juego y mostrar las preguntas asociadas.		
<i>Prioridad</i>		Alta	Puntos de historia estimados	8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Historia de Usuario PA-004

ID	PA-004	Nombre	Comienzo del juego	
<i>Descripción</i>		Como usuario quiero visualizar el comienzo del juego para entender el formato.		
<i>Criterios de aceptación</i>		1. Dada la selección del juego, cuando el usuario valide su edad, entonces el sistema pondrá en pantalla la visualización del juego, con claridad de marca de inicio y de fin, y los pasos intermedios.		
<i>Prioridad</i>		Alta	Puntos de historia estimados	5

Tabla 7. Historia de Usuario PA-005

ID	PA-005	Nombre	Administración de cuestionarios	
<i>Descripción</i>		Como desarrollador quiero tener acceso a las preguntas acorde al rango etario elegido para administrarlas (alta, baja, modificación).		
<i>Criterios de aceptación</i>		1. Dada la validación de la edad del usuario, cuando el desarrollador lo requiera, entonces el sistema deberá permitir la administración de las bases de datos de preguntas y respuestas.		
<i>Prioridad</i>		Media	Puntos de historia estimados	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Historia de Usuario PA-006

ID	PA-006	Nombre	Progreso en el juego	
<i>Descripción</i>		Como usuario quiero visualizar mi avance en el juego para identificar el progreso realizado.		
<i>Criterios de aceptación</i>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado el comienzo del juego, cuando el usuario responda a las preguntas, entonces el sistema deberá permitir avances o retrocesos. 2. Dadas las respuestas del usuario, cuando éste lo requiera, entonces el sistema deberá permitir visualizar el progreso en el juego. 		
<i>Prioridad</i>		Media	Puntos de historia estimados	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Historia de Usuario PA-007

ID	PA-007	Nombre	Posicionamiento en ranking	
<i>Descripción</i>		Como usuario quiero obtener el puntaje al final del juego para visualizar la posición en la que me encuentro.		
<i>Criterios de aceptación</i>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dadas las respuestas del usuario cuando finalice el juego, entonces el sistema deberá mostrar un posicionamiento comparado con otros usuarios según puntaje final. 		
<i>Prioridad</i>		Baja	Puntos de historia estimados	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Historia de Usuario PA-008

ID	PA-008	Nombre	Creación de nuevas preguntas	
<i>Descripción</i>		Como usuario quiero poder crear nuevas preguntas para generar mayores desafíos.		
<i>Criterios de aceptación</i>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dadas la selección del juego cuando el usuario lo requiera, entonces el sistema permitirá el ingreso de nuevas preguntas. 		
<i>Prioridad</i>		Baja	Puntos de historia estimados	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Historia de Usuario PA-009

ID	PA-009	Nombre	Reporte de pregunta incorrecta	
<i>Descripción</i>		Como usuario quiero poder reportar preguntas incorrectas para mantener el nivel de aprendizaje.		
<i>Criterios de aceptación</i>		1. Dado el progreso en el juego cuando el usuario lo considere, entonces el sistema permitirá el reporte de la pregunta cómo incorrecta.		
<i>Prioridad</i>		Baja	Puntos de historia estimados	3

Sprint Backlog

En la siguiente tabla se detalla el primer sprint, para el cual es estimó un esfuerzo de 11 días.

Tabla 12. Detalle del Sprint 1

Sprint 1

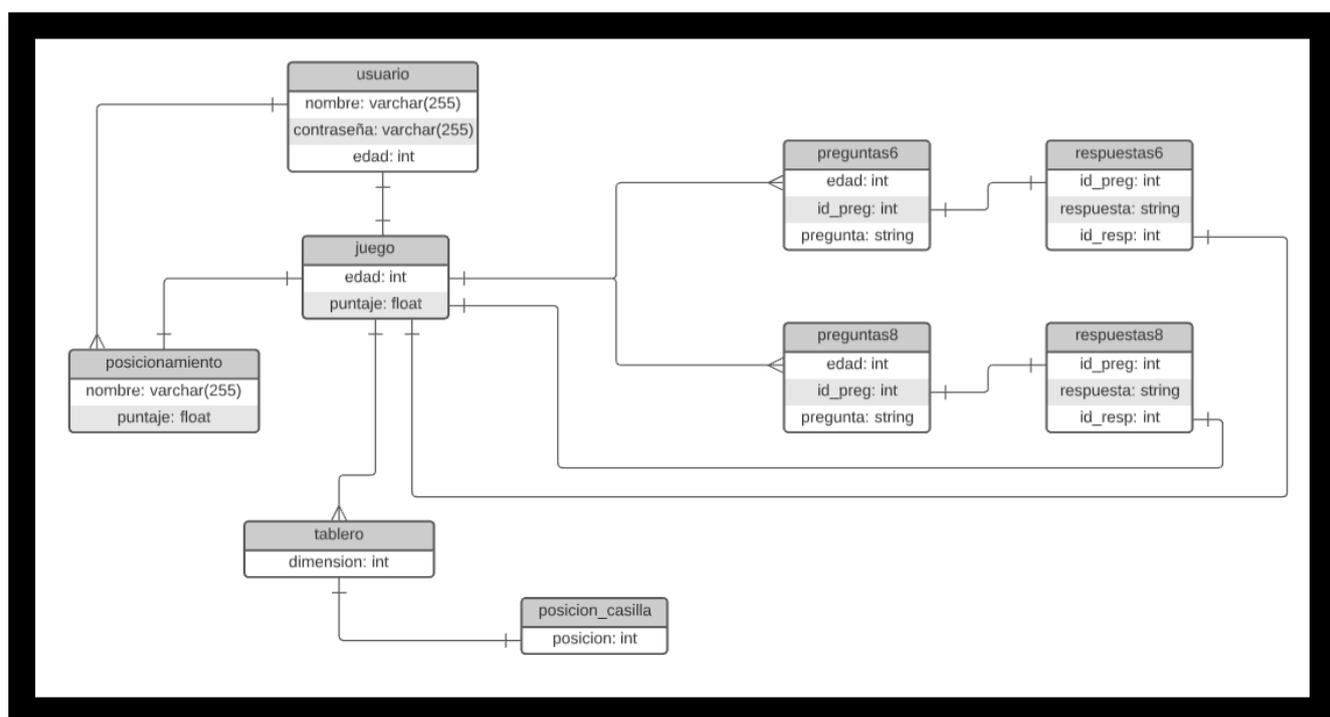
HU involucradas	ID	Tareas	Prioridad	Estimado	Estado
<i>PA-001</i> <i>Ingreso del usuario</i> <i>PA-002</i> <i>Validación del usuario</i> <i>PA-003</i> <i>Selección del juego</i>	01	Codificación de campos de usuario y contraseña	Alta	2 días	Hecho
	02	Validación de campos ingresados.	Media	3 días	Hecho
	03	Diseñar interfaz gráfica.	Alta	2 días	Hecho
	04	Permitir selección del juego según edad	Alta	3 días	Hecho
	05	Validación de la edad del usuario mediante solicitud de fecha de nacimiento	Media	1 día	Hecho

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de Entidad – Relación

Se describe en la siguiente ilustración el DER referente al prototipo.

Ilustración 5. DER



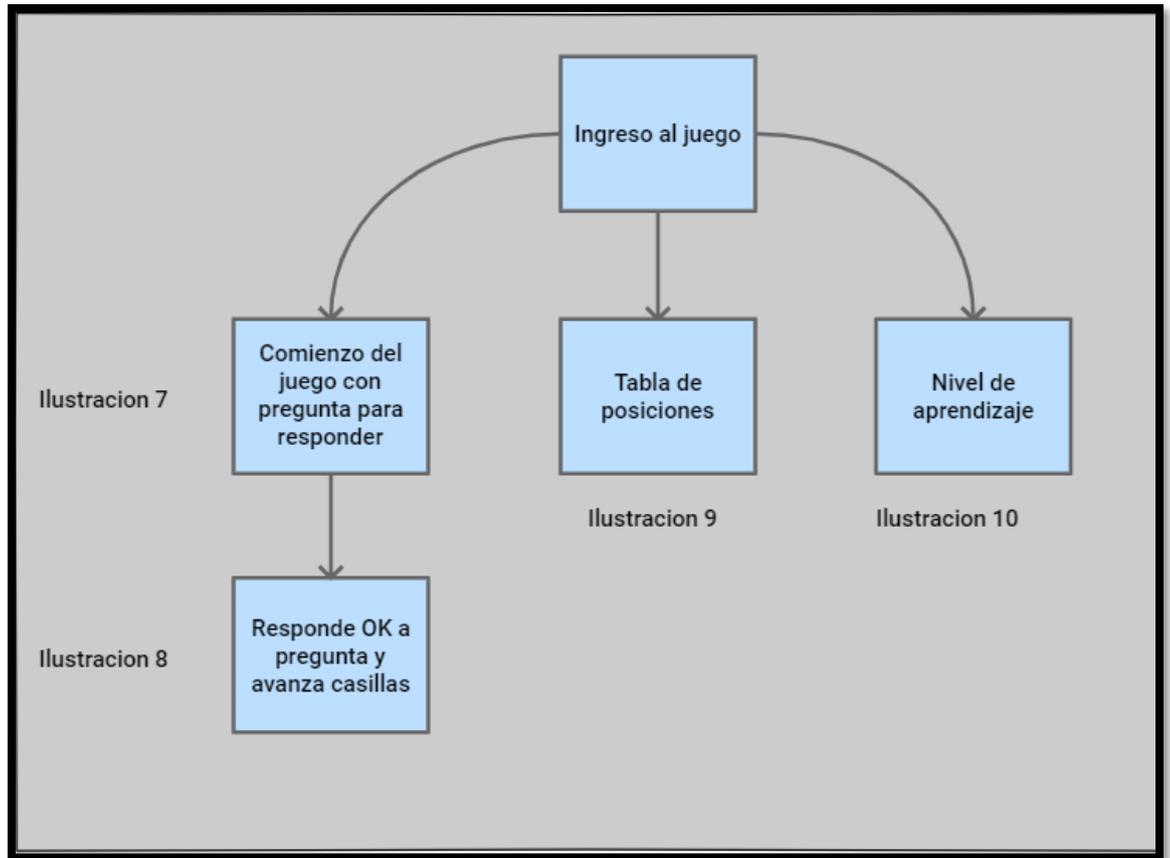
Fuente: Elaboración propia.

Prototipos de Interfaces de Pantallas

Se modelan a continuación las interfaces de pantalla del prototipo.

Tal como se observa en la ilustración 6, se define la estructura de navegación por la plataforma.

Ilustración 6. Estructura de Navegación

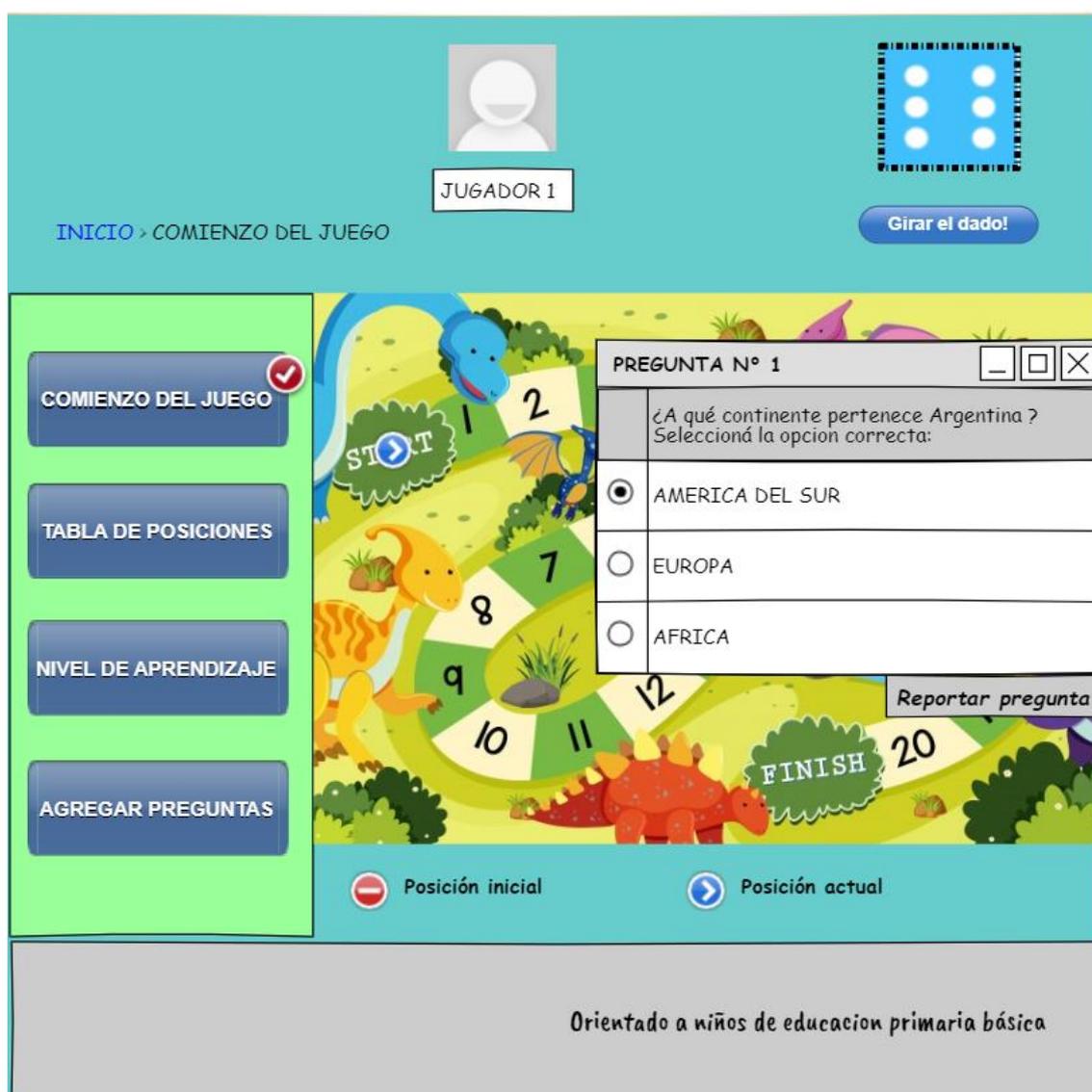


Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, en el gráfico 7, se determina el comienzo del juego, tomando al nivel inicial (6 y 7 años) como modelo para el prototipo. Se toma como usuario con ingreso correcto al ‘Jugador 1’. El juego comienza clicando en ‘Comienzo del juego’.

Como paso inicial, el jugador 1 se encuentra en ‘Start’, debe primero responder correctamente para poder tirar el dado y avanzar tantos casilleros según puntaje obtenido. Debajo del cuadro de pregunta, se encuentra la opción de ‘Reportar pregunta’ para solicitar su revisión.

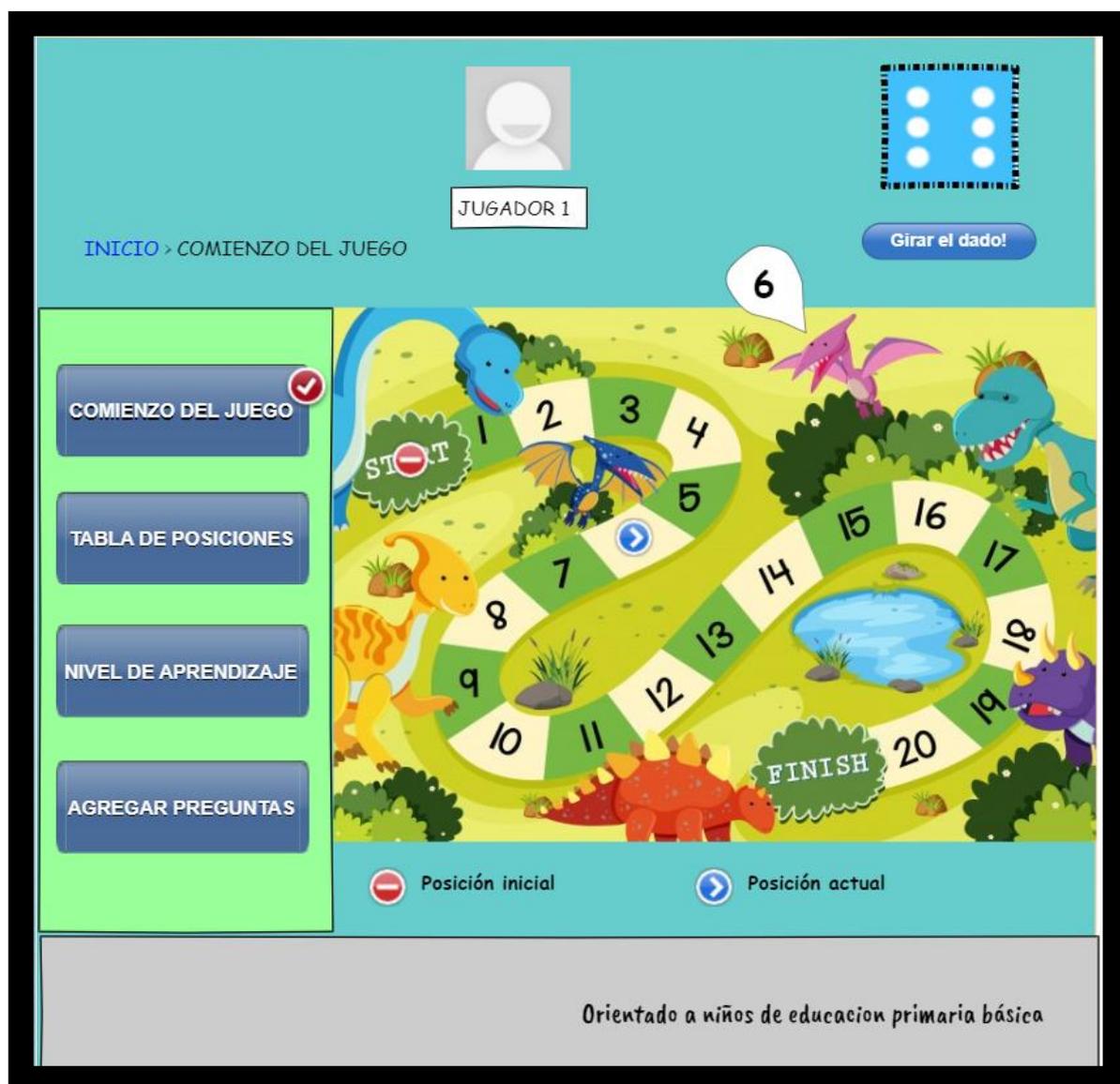
Ilustración 7. Prototipo Comienzo del Juego



Fuente: Elaboración propia, imagen base del tablero recuperada de freepik.es (octubre 2021).

Habiendo respondido correctamente, avanza y muestra el progreso en pantalla indicando con el botón azul la posición actual. Tal como se muestra en el gráfico 8.

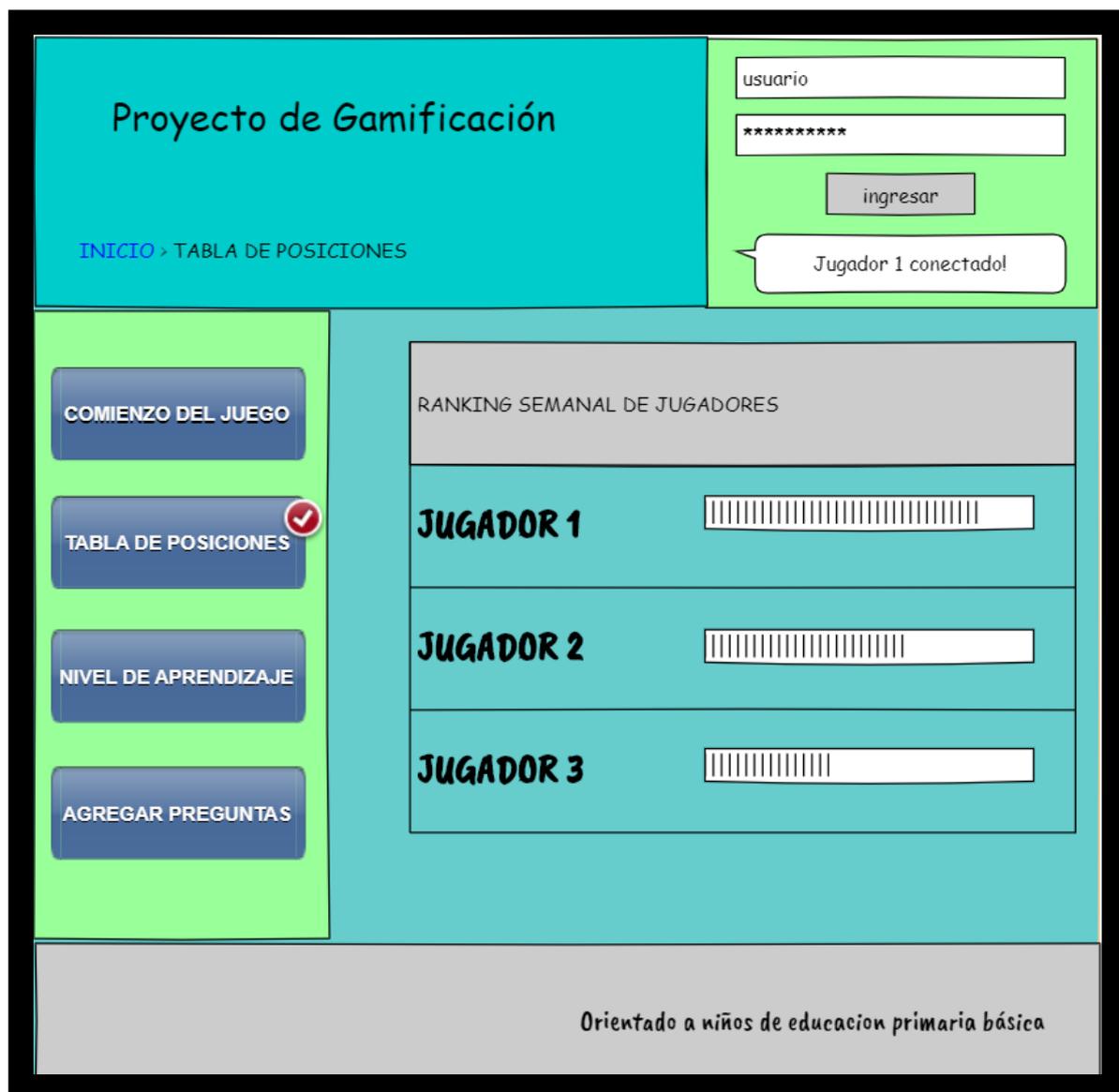
Ilustración 8. Prototipo Responde correctamente y avanza.



Fuente: Elaboración propia, imagen base del tablero recuperada de freepik.es (octubre 2021).

En la siguiente ilustración se visualiza el ranking semanal de jugadores. Tiene como finalidad generar retos y competencias internas entre jugadores con el objetivo de obtener mayor cantidad de respuestas correctas.

Ilustración 9. Prototipo Ranking Semanal



Fuente: Elaboración propia.

En la ilustración 10, se especifica el panel de aprendizaje con la información correspondiente al jugador 1. Permite visualizar la cantidad de respuestas correctas según las temáticas propuestas y evaluar sus puntos fuertes y donde poner foco de atención.

Ilustración 11. Prototipo Agregar Preguntas

Proyecto de Gamificación

INICIO > AGREGAR PREGUNTAS

Jugador 1 conectado!

INDIQUE LA TEMÁTICA..
_ □ ×

	ESCRIBIR AQUI LA PREGUNTA..
<input checked="" type="radio"/>	RESPUESTA CORRECTA
<input type="radio"/>	RESPUESTA INCORRECTA
<input type="radio"/>	RESPUESTA INCORRECTA

COMIENZO DEL JUEGO

TABLA DE POSICIONES

NIVEL DE APRENDIZAJE

AGREGAR PREGUNTAS ✔

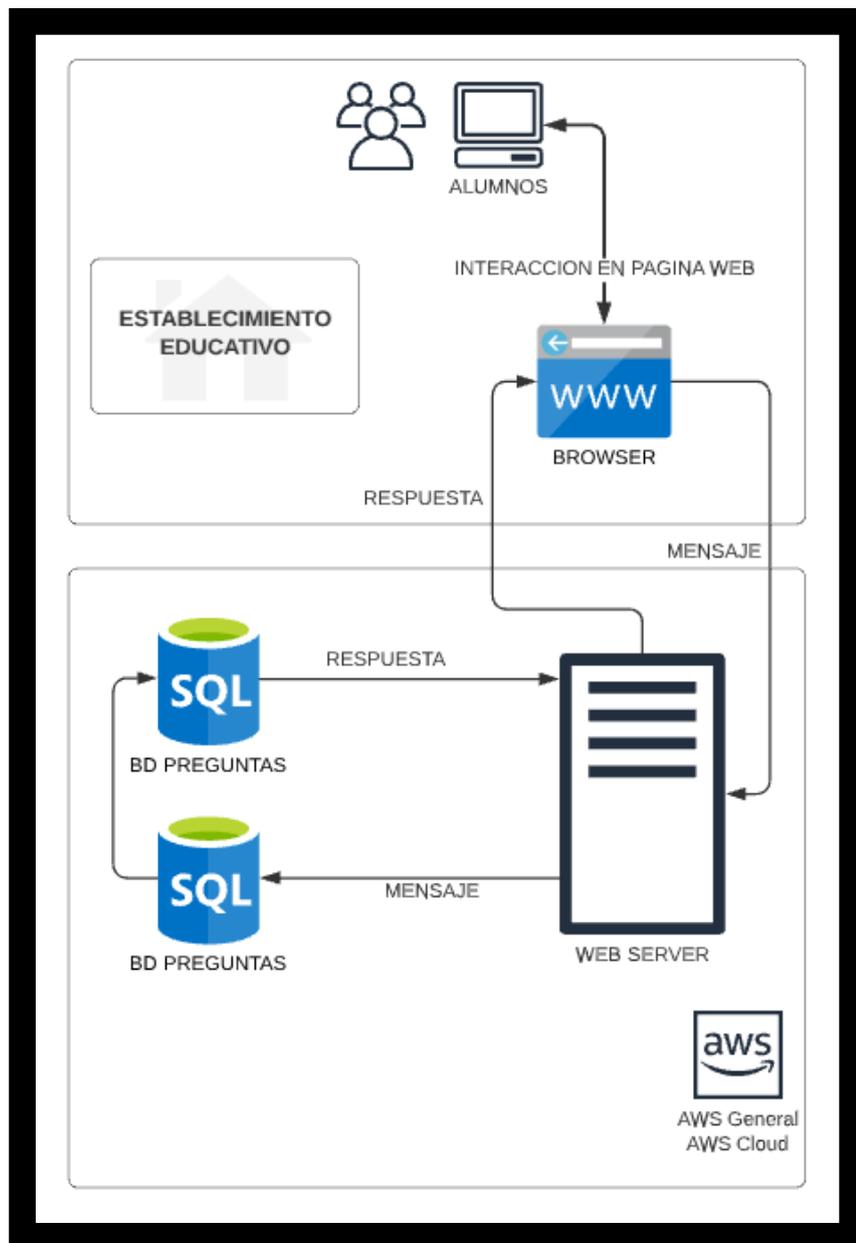
Orientado a niños de educación primaria básica

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de Arquitectura

Los alumnos del establecimiento educativo ingresan a la URL de la plataforma, mediante el navegador web previamente instalado. La comunicación está establecida mediante protocolo HTTP. El código fuente y el desarrollo gráfico se encuentran alojados en la nube de AWS, dentro de la cual también se encuentran las bases de datos relacionales que contienen las preguntas y sus respuestas.

Ilustración 12. Diagrama de Arquitectura



Fuente: Elaboración propia.

Seguridad

La seguridad en el acceso al sistema se implementó mediante validación de credenciales de usuario y contraseña. Para facilitar el acceso de los niños, el usuario será su número de DNI. El administrador del sistema otorga una contraseña genérica que al solicitarla tiene validez de 90 minutos, a fines de ser modificada por el usuario al ingresar por primera vez a la plataforma. Para encriptar las claves, se utiliza algoritmos de hash con sal, el cual agrega un string aleatorio y conocido por el sistema al texto elegido como contraseña, con la finalidad de dar mayor seguridad al proceso de autenticación.

Los usuarios se definen en 2 grupos, usuario jugador y usuario administrador. El primero permite la utilización del juego, creación de preguntas y visualización de avances. El segundo grupo corresponde al equipo de desarrollo y tiene acceso total.

La política de acceso está definida de la siguiente manera:

- a. La contraseña no caduca.
- b. Se bloquea luego de 10 intentos de ingreso erróneos.
- c. Debe cumplir con la siguiente estructura:
 - i. Longitud mínima de 8 caracteres.
 - ii. Debe incluir una letra mayúscula.
 - iii. Debe incluir un número.

La presente política está aplicada para todos los niveles de usuario de la plataforma.

Para el resguardo de la información, la política definida es la siguiente:

- El respaldo diario se realiza en la nube de AWS. Con el servicio AWS Backup (web AWS, 2021), con la finalidad de respaldar el sistema completo.
- Respaldo local, realizado semanalmente por los administradores del sistema. Consta de un servidor on premise, el cual corre un Windows Server 2019, con servicios de backup programados.
- Mensualmente, se comparan ambos backups y se realizan pruebas de fallas.

En todos los casos el respaldo es completo, como medida preventiva ante eventuales caídas del sistema. El tiempo máximo de pérdida de servicio, no debe superar 1 (un) día laboral.

Análisis de Costos

A continuación, se detallan los costos de desarrollo e implementación del proyecto. Para una mejor distribución, describimos costos de infraestructura y costos de recursos humanos. Se considera que la duración del proyecto será de 3 meses. Se toma el valor dólar oficial \$104,71 (octubre 2021) para la conversión a pesos de los costos del hardware y de las licencias.

Tabla 13. Costos de Infraestructura

Item	Descripción	Costo Unidad	Cant	Costo Total	Fuente
Notebooks	Notebook Dell Vostro 5490 i5	\$ 253.000,00	3	\$ 759.000,00	New-technology.com.ar
Licencias	Windows y Office	\$ 0	3	\$ 0	Incluidas en el precio de las notebooks.
Monitores	Samsung 24"	\$ 26.000,00	3	\$ 78.000,00	New-technology.com.ar
Servidor	Servidor en torre Dell EMC PowerEdge T440	\$ 297.500,00	1	\$ 297.500,00	https://www.dell.com/ar/empresas/p/poweredge-tower-servers
Licencia Servidor	Windows Server 2019	\$ 150.000,00	1	\$ 150.000,00	New-technology.com.ar
Software Backup	Windows Server Backup	\$ 0	1	\$ 0	Incluida en licencia de Windows Server
Amazon Web Services (AWS)	Gratis los primeros 12 meses. Amazon EC2 + RDS + S3 (5gb)	\$ 0	1	\$ 0	Aws.amazon.com
Abono de Internet	Mensualidad de internet (Claro)	\$ 2.500,00	3	\$ 7.500,00	https://www.claro.com.ar/personas/internet-wifi-telefonía-tv
TOTAL				\$ 1.292.000,00	

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al capital humano necesario para la ejecución del proyecto, se realiza la estimación ilustrada en la tabla 14. Se contempla en el comienzo del proyecto la intervención de un especialista en psicopedagogía para el desarrollo de las temáticas. Se toma de referencia para los salarios la tabla de honorarios del CPCIPC para los profesionales de IT y del sitio web Glassdoor para la profesional en psicopedagogía, ambos recuperados de internet en octubre de 2021.

Tabla 14. Costos de Recursos Humanos

<i>Item</i>	<i>Salario Mensual</i>	<i>Cant recursos</i>	<i>Cant Meses</i>	<i>Costo Total</i>
<i>Líder de proyectos</i>	\$ 180.000,00	1	3	\$ 540.000,00
<i>Game Designer</i>	\$ 130.000,00	2	3	\$ 780.000,00
<i>Psicopedagoga</i>	\$ 80.000,00	1	1	\$ 80.000,00
TOTAL				\$ 1.400.000.-

Fuente: Elaboración propia.

Se resume en la tabla 15 los costos estimados del proyecto.

Tabla 15. Costos Totales

<i>Ítem</i>	<i>Salario Mensual</i>
<i>Costos de Infraestructura</i>	\$ 1.292.000,00
<i>Costos de Recursos Humanos</i>	\$ 1.400.000,00
Total	\$ 2.692.000,00

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de Riesgos

Se efectúa el estudio de riesgo para evaluar potenciales peligros y sus posibles consecuencias en el proyecto. El mismo tiene como finalidad, generar medidas de respuestas a éstos. En la tabla siguiente, se describen los riesgos detectados.

Tabla 16. Análisis de Riesgos

ID	Riesgo	Causa raíz	Probabilidad de ocurrencia	Impacto en el proyecto
1	Página web fuera de línea	El servicio contratado no cuenta con sistema de recuperación ante fallas.	Baja	5
2	Diseño no atractivo de la plataforma	Interfaz gráfica no acorde a los usuarios objetivo por falta de investigación.	Media	5
3	Estimación de costos por encima del presupuesto	Aumentos por inflación o por subas del dólar.	Media	3
4	Superar los tiempos de realización del proyecto	Falta de organización en las tareas, sprints o puntos de control.	Media	2
5	Plataforma de difícil navegación	El equipo de desarrollo no cuenta con los conocimientos para asegurar navegabilidad y así facilitar el uso del sistema.	Media	4
6	Fallas en los respaldos locales	El servidor local no tiene espacio en disco o el software de backup no se encuentra debidamente configurado.	Baja	1
7	Perdidas de energía	No se contemplaron UPS para la sala de servidores.	Baja	1
8	Actitudes y comportamientos negativos durante la implementación	Falta de habilidad de trabajo en equipo	Media	3

Fuente: Elaboración propia.

En las tablas 17 y 18, se enuncian los niveles y definiciones para la probabilidad de ocurrencia e impacto en el proyecto. Luego, en la tabla 19, se expone la matriz de riesgos, la cual nos brinda un análisis cualitativo y nos permite establecer prioridades para definir los planes de contingencia.

Tabla 17. Probabilidad de Ocurrencia

Escala	Probabilidad de ocurrencia
Baja	La amenaza puede o no presentarse
Media	La amenaza puede presentarse al menos una vez
Alta	La amenaza puede presentarse más de una vez

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Impacto en el Proyecto

Escala	Impacto en el proyecto
1	Consecuencias para tratar y evaluar con prioridad baja.
2	
3	Consecuencias para tratar y evaluar con prioridad media.
4	Consecuencias que requieren acción inmediata.
5	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Matriz de Riesgos

Probabilidad de Impacto		Impacto				
		1	2	3	4	5
Probabilidad	Baja	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio
	Media	Bajo	Medio	Medio	Medio	Alto
	Alta	Medio	Medio	Medio	Alto	Alto

Fuente: Elaboración propia.

Basándonos en el análisis brindado por la tabla 19, realizamos el plan de contingencia sobre los riesgos que están clasificados con mayor probabilidad – impacto y se omiten los que cuentan con menor índice.

Tabla 20. Plan de Contingencia

<i>Riesgo</i>	<i>Plan de acción</i>	<i>Probabilidad de Impacto</i>
<i>Diseño no atractivo de la plataforma</i>	Indagar sobre preferencias en diseño para los niños de la edad escolar. Realizar entrevistas con profesionales y mantener pruebas con un grupo reducido para lograr generar interés.	Alto
<i>Página web fuera de línea</i>	Verificar las condiciones de contratación del servicio de hosting, lograr una robustez en el servicio, sino buscar alternativas. Montar un web server en el servidor local con la finalidad de tener una alternativa al servicio en la nube.	Medio
<i>Plataforma de difícil navegación</i>	Lograr una plataforma de acceso sencillo, con indicaciones precisas y no muy extensas. Realizar pruebas con grupos reducidos y ver su comportamiento.	Medio

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El proyecto de gamificación para niños de educación primaria básica fue ideado con la motivación de crear actividades que otorguen un valor agregado en el tiempo que éstos se encuentran inmersos en la tecnología. La plataforma cumplió con el objetivo de hacer las veces de soporte a la educación, abordando diversas temáticas y/o tópicos, con una impronta entretenida y competitiva, otorgando mayor puntaje al mayor conocimiento.

El juego cuenta con preguntas de cultura general, matemáticas, historia, geografía, entre otros. A medida que responde correctamente avanza en el progreso del juego y esto incorpora al jugador, mayores conocimientos.

Implementamos ranking semanal donde el nivel de competitividad pudo llevar al niño a niveles de autosuperación y de fidelización para con la plataforma.

Académicamente, lograr este proyecto, generó un impacto positivo al afianzar los conocimientos adquiridos en estos años de carrera y en lo profesional me permitió dar valor a la importancia de contar con una óptima documentación de proyectos.

De este modo, estoy seguro de que haber realizado el presente proyecto como Trabajo Final de Graduación, generó experiencia de calidad para mi futuro desempeño como profesional de Ciencias de la Informática.

Demo

En el siguiente enlace, se pone a disposición, una demostración en video de las funcionalidades del proyecto.

<https://drive.google.com/drive/folders/1Pt3ZwxEmtgznzD7W1Fe4kps0YWGDzJVf?usp=sharing>

Referencias

Asociación Americana de Pediatría (septiembre 2018). Medios de comunicación. Recuperado de www.healthychildren.org

Games, Alex (septiembre 2016), Director de Diseño de Educación, Microsoft (septiembre 2016). Publicado en EduTrends, Tecnológico de Monterrey, México.

Gobierno de la República Argentina (enero 2021). Ciudadanía Digital. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/>

Salmerón, María (febrero 2018). Recuperado de entrevista 'El uso de la tecnología en niños no es tan malo como piensas' para el diario El País.

Sitio web AWS. (2021). Amazon Web Service. Recuperado de <https://aws.amazon.com/>

Sitio web CPCIPC (octubre 2021). Consejo profesional de ciencias informáticas de la provincia de Córdoba. Recuperado de <https://www.cpcipc.org.ar/>

Sitio web Glassdoor. Contiene información brindada por sus mismos usuarios en referencia a salarios e información en general sobre puestos y empresas. Recuperado de <https://www.glassdoor.com.ar/>.

Sitio web Mozilla (octubre 2021). Recuperado de Mozilla.org.

Sitio web Mundo Primaria (septiembre 2021). Sitio de referencia para tabla comparativa. Recuperado de <https://www.mundoprimary.com/>.

Sitio web Arbolabc (septiembre 2021). Portal educativo para niños. Sitio de referencia para tabla comparativa. Recuperado de <https://arbolabc.com/>.

Sitio web New Technology SA. Proveedor oficial Dell en Argentina.

Sitio web Proyectosagiles (octubre 2021). '¿Que es Scrum?' Recuperado de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

Vygotsky, Lev (1933). Psicología del Juego. Recuperado de <https://educacioninicial.mx/>

Anexos

Entrevista a profesional en Psicología especialista en niños.

La misma fue orientada a los intereses gráficos de los niños de 6 a 8 años.

- 1) ¿Podría indicarnos cuales son las temáticas preferidas?
- 2) ¿Podría sugerirnos colores de sus preferencias?
- 3) En su experiencia, ¿debemos incluir formas geométricas? ¿Cuáles?
- 4) En caso de incluir animales, ¿Cuáles considera de mayor interés?
- 5) Propuestas en general sobre el juego.