



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

ÁREA DE CONOCIMIENTO CUR-Carazo

**Área de Conocimiento
Centro Universitario Regional de Carazo**

Edificio Fernando Fernández Mendieta

Nombre del trabajo

Diseño, Desarrollo e Implementación de una Página Web Estática Integrada con una Solución Educativa Digital para el Aprendizaje del Conteo Numérico de 2 en 2 hasta el 50 en la Asignatura de Matemática de Educación Primaria.

Informática Educativa

Integrantes:

- Mileydi Mariana Lopez Martinez A
- Jimena del pilar Ruiz Blas B
- Eunice sarahi Chávez caranza C
- Ronaldo Gabriel Garcia Rio D

Docentes:

- Nixar Mercado
- Bismark Fletes
- Norlan Zuniga D

Viernes 21 de noviembre del año 2025

¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!

Índice:

Tema:	6
Introducción del Tema y Subtema	7
Justificación	9
Objetivo General:	11
Objetivos Específicos:	11
Desarrollo del Subtema	12
Descripción de la solución educativa	15
Diseño técnico y pedagógico de la solución educativa	17
Objetivo de aprendizaje	19
Storyboard en Tabla.....	21
Descripción de cada pantalla	22
1. Pantalla de Menú Principal.....	23
2. Pantalla de Selección de Niveles	24
3. Pantalla de Nivel 1: Identificación de números (Mascota: Búho).....	25
4. Pantalla de Nivel 2: Número anterior (Mascota: Conejo)	26
5. Pantalla de Nivel 3: Completar secuencias (Mascota: Tortuga).....	27
7. Pantalla de Resultados Finales	28
8. Pantalla de Salida	29
Dispositivos móviles	30

Conexión con la educación.....	32
Herramientas de desarrollo	34
Desarrollo de la pagina web	35
Integración de Firebase.....	36
Despliegue en Netlify	37
Conclusión de herramientas de desarrollo.....	38
Documentación visual y funcional de la solución educativa.....	39
Pruebas de Testeo	50
Descripción de Usuario Evaluador	52
Definición de Requerimientos de Hardware	53
Tabla de Requerimientos de Hardware y Software	54
Requerimientos para Ejecución en Aula Escolar.....	55
Requerimientos para el Docente o Administrador del Proyecto	56
Despliegue de la página web	57
Herramienta tecnológica para el despliegue	58
Características funcionales del servidor	59
Proceso para el despliegue.....	61
Enlace para acceder de forma pública	63
Seguridad Informática	64

Aplicar políticas de prevención de ataques para la protección de software desarrollado como soluciones educativas.....	65
Seguridad de aplicaciones y dispositivos móviles.....	66
Buenas prácticas de seguridad	67
Desarrollo de página web	68
Capturas y descripción del archivo CSS3.....	69
Captura y descripción del archivo HTML5	71
Captura de las opciones del menú	72
Descripción de funcionalidad	72
Acceso al videojuego.....	72
Descarga de materiales	73
Sección de contacto	73
Sistema de comentarios (Firebase).....	73
Requisitos de diseño	74
Descripción que aporta la página web a la solución educativa	75
Cronograma de acciones.....	76
Alcances.....	78
Limitantes	78
Conclusiones.....	80
Recomendaciones	82

Webgrafías o sitios web visitados..... 84

Tema:

Diseño, Desarrollo e Implementación de una Página Web Estática Integrada con una Solución Educativa Digital para el Aprendizaje del Conteo Numérico de 2 en 2 hasta el 50 en la Asignatura de Matemática de Educación Primaria.

Introducción del Tema y Subtema

El aprendizaje del conteo constituye uno de los pilares fundamentales en la formación matemática durante los primeros años de Educación Primaria. Dominar esta habilidad permite a los estudiantes comprender patrones numéricos, desarrollar pensamiento lógico y adquirir las competencias básicas que servirán de base para operaciones más complejas., se ha identificado la necesidad de implementar recursos pedagógicos innovadores que favorezcan la participación activa de los estudiantes y se adapten a sus diversos estilos de aprendizaje. Es dentro de este contexto que surge el proyecto “Granja Numérica”, como una propuesta educativa centrada en fortalecer el conteo de números de 2 en 2 hasta el número 50, correspondiente al área de Matemática en la Educación Primaria.

Para atender esta necesidad, se desarrolló un videojuego educativo utilizando la plataforma Unity, aprovechando su capacidad para crear experiencias interactivas, visualmente atractivas y accesibles desde distintos dispositivos. El juego propone un escenario de granja donde personajes, objetos y actividades guiadas permiten practicar el conteo mediante dinámicas lúdicas que promueven la comprensión progresiva de la secuencia numérica. Este entorno resulta especialmente beneficioso para estudiantes que requieren estímulos visuales y actividades multisensoriales, ya que transforma un contenido académico en una experiencia motivadora y significativa.

Junto con el videojuego, se diseñó una página web interactiva que presenta el proyecto, permite acceder al juego mediante tecnología WebGL y ofrece recursos complementarios como información institucional, misión, visión, enlaces de contacto y la posibilidad de descargar material en formato PDF. Esta integración entre plataforma web y videojuego convierte a Granja Numérica en una herramienta educativa completa, que no solo facilita el aprendizaje del contenido matemático, sino que también fomenta la autonomía del estudiante al permitirle acceder al recurso desde cualquier navegador.

La elección del subtema —el conteo de dos en dos— responde a la importancia de que los estudiantes identifiquen y comprendan patrones numéricos, mejoren su razonamiento y fortalezcan su habilidad para anticipar secuencias. Al abordarse desde una perspectiva lúdica y tecnológica, el aprendizaje se vuelve más accesible, atractivo y

adaptado a las necesidades del grupo estudiantil, especialmente en un contexto de educación especial.

En conjunto, el proyecto Granja Numérica representa una propuesta pedagógica innovadora que combina contenido curricular, herramientas digitales y estrategias motivadoras para facilitar el aprendizaje del conteo. Su diseño cuidadoso y su integración en una plataforma web hacen de este recurso un apoyo significativo para docentes y estudiantes, al promover un aprendizaje relevante, dinámico y acorde a las demandas educativas actuales.

Justificación

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria demanda estrategias pedagógicas que respondan a las características, necesidades y ritmos individuales de los estudiantes, se ha identificado que muchos estudiantes presentan dificultades para comprender patrones numéricos, particularmente en el conteo de 2 en 2, habilidad esencial para fortalecer operaciones futuras como la suma, la multiplicación y la resolución de problemas cotidianos. Esta dificultad evidencia la necesidad de implementar recursos didácticos más atractivos, interactivos y accesibles que permitan reforzar los contenidos curriculares mediante métodos innovadores.

El uso de herramientas tecnológicas y entornos digitales se ha posicionado como una alternativa eficaz para mejorar la motivación y el rendimiento académico, especialmente en contextos donde se requiere atención pedagógica especializada. La creación del videojuego educativo “Granja Numérica” surge como una respuesta a esta necesidad, ya que combina elementos visuales, auditivos y dinámicos que facilitan el aprendizaje mediante la experimentación y la interacción directa con actividades diseñadas específicamente para fortalecer el conteo de números de 2 en 2 hasta 50. El enfoque lúdico y multisensorial del juego contribuye a que los estudiantes internalicen la secuencia numérica de manera más natural y significativa.

Asimismo, la inclusión de una página web estática como soporte del videojuego amplía considerablemente su accesibilidad, permitiendo que estudiantes, docentes y familias puedan interactuar con la solución educativa desde cualquier dispositivo con navegador y conexión a internet. La página web no solo aloja el juego mediante tecnología WebGL, sino que también integra información relevante del proyecto, enlaces de contacto, materiales descargables y una presentación visual estructurada que favorece la navegación intuitiva. Esto contribuye a democratizar el acceso a recursos pedagógicos innovadores y facilita el acompañamiento fuera del aula.

La justificación de este proyecto se sustenta también en la necesidad de modernizar los recursos educativos utilizados en la enseñanza de las matemáticas. La integración de videojuegos y plataformas web dentro del proceso formativo promueve la autonomía del estudiante, fomenta la práctica constante y refuerza habilidades cognitivas mediante la

interacción activa. Además, el proyecto responde a los lineamientos actuales de la educación inclusiva, al ofrecer una herramienta adaptable para estudiantes con diversas capacidades, intereses y estilos de aprendizaje.

En este sentido, Granja Numérica se convierte en una solución educativa integral que combina pedagogía, tecnología e inclusión para superar las barreras del aprendizaje tradicional. Su implementación fortalece el desarrollo de competencias matemáticas tempranas, promueve la innovación dentro del aula y proporciona un recurso atractivo y significativo que enriquece el proceso educativo tanto dentro como fuera del centro escolar. Por ello, el proyecto es pertinente, necesario y valioso para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de educación primaria en el conteo numérico.

Objetivo General:

Desarrollar una solución educativa digital compuesta por un videojuego creado en Unity y una página web estática de soporte, orientada a fortalecer el aprendizaje del conteo de números de 2 en 2 hasta el 50 en estudiantes de Educación Primaria, mediante recursos interactivos, accesibles y pedagógicamente diseñados.

Objetivos Específicos:

- Diseñar y desarrollar un videojuego educativo en Unity que facilite el aprendizaje del conteo de números de 2 en 2 hasta 50, integrando niveles, retroalimentación positiva y elementos visuales adaptados a estudiantes con necesidades educativas.
- Construir una página web estática de soporte que permita acceder al juego en su versión WebGL, además de presentar información institucional, contenido pedagógico y materiales complementarios que fortalezcan el proceso de aprendizaje.
- Evaluar la usabilidad, funcionalidad y pertinencia pedagógica de la solución educativa mediante pruebas de testeo, con el fin de garantizar que la herramienta sea accesible, motivadora y coherente con los objetivos del área de Matemática en la Educación Primaria.

Desarrollo del Subtema

El desarrollo de la presente solución educativa parte de la necesidad de fortalecer el aprendizaje del conteo de números de 2 en 2 hasta el 50 en estudiantes de educación primaria. Con este propósito se diseñó e implementó “Granja Numérica”, una herramienta pedagógica digital que integra un videojuego educativo elaborado en Unity y una página web estática que permite acceder al juego desde cualquier dispositivo. Esta propuesta surge como respuesta a las limitaciones identificadas en el acceso a materiales didácticos interactivos adaptados a estudiantes con necesidades educativas particulares, quienes requieren recursos visuales atractivos, refuerzos positivos constantes, retroalimentación inmediata y una progresión gradual del nivel de complejidad.

La solución educativa está compuesta por dos elementos centrales: un videojuego y una plataforma web. El videojuego constituye el núcleo interactivo donde el estudiante realiza las actividades diseñadas específicamente para desarrollar la habilidad de identificar, anticipar y completar secuencias numéricas ascendentes de dos en dos. Por su parte, la página web funciona como un espacio de presentación, acceso y documentación del proyecto, incluyendo el botón para abrir el juego, la descarga del documento en PDF, los apartados informativos y la interacción visual mediante una interfaz moderna y profesional en tonos morados que mejoran la estética y la experiencia de navegación.

Desde una perspectiva técnica, el videojuego fue creado utilizando Unity en su exportación WebGL, lo cual permite que el sistema se ejecute directamente desde el navegador sin requerir instalaciones adicionales. Para ello, se configuraron scripts en C# que administran el flujo del juego, el sistema de puntajes, el control de niveles, la retroalimentación en tiempo real y las condiciones de victoria o derrota. Se emplearon animaciones optimizadas, sprites livianos y prefabs reutilizables con el fin de garantizar un rendimiento estable. Asimismo, la interfaz del juego fue diseñada con paneles adaptativos que se ajustan a distintos tamaños de pantalla, priorizando la claridad visual, la accesibilidad y la facilidad de uso para niños pequeños. Paralelamente, la página web se desarrolló con HTML5, CSS3 y TailwindCSS, incorporando un diseño responsivo, efectos suaves, animaciones ligeras y una paleta cromática completamente morada que otorga cohesión visual al proyecto y una identidad estética diferenciada.

En el plano pedagógico, la propuesta está fundamentada en principios del aprendizaje significativo, la gamificación educativa y la neuroeducación. La estructura del videojuego sigue un orden progresivo que facilita que el estudiante avance desde tareas simples hacia actividades que requieren mayor razonamiento. En el Nivel 1 se trabaja el reconocimiento directo de números específicos; en el Nivel 2 se promueve la identificación del número anterior dentro de la secuencia; y en el Nivel 3 se exige completar una secuencia numérica ascendente, lo que fortalece la comprensión del patrón y desarrolla habilidades de anticipación lógica. Este progreso gradual permite que el estudiante genere conexiones cognitivas más sólidas, al tiempo que mantiene la motivación mediante personajes amigables, mensajes positivos y un puntaje que premia el acierto sin castigar severamente el error. Cada uno de los niveles está acompañado por una mascota que guía al estudiante: el búho, símbolo de sabiduría, aparece en el primer nivel; el conejo, rápido y dinámico, motiva durante el segundo; y la tortuga, paciente y constante, acompaña el tercero. Estas figuras funcionan como estímulos afectivos que refuerzan la atención y favorecen el compromiso del estudiante con la actividad.

El objetivo de aprendizaje planteado se centra en lograr que el estudiante reconozca, identifique y complete correctamente secuencias numéricas ascendentes de dos en dos hasta el número cincuenta. Para alcanzar este objetivo, se construyó un storyboard que define el recorrido visual y funcional del usuario dentro del videojuego. Este recorrido inicia con una pantalla de carga que muestra el logotipo del proyecto y una barra de progreso que prepara el ambiente visual. Posteriormente, el estudiante accede al menú principal, donde se presentan tres botones centrales: jugar, seleccionar nivel y salir. Este menú conduce hacia la pantalla de selección de niveles, cuya estructura muestra las tarjetas de cada nivel con sus mascotas, nombres y descripciones. El storyboard continúa con las pantallas de cada nivel, en las que se despliega el contenido matemático de manera clara y ordenada, y finaliza con las pantallas de éxito y de derrota, dependiendo del desempeño del estudiante.

En la descripción detallada de cada pantalla se evidencia el énfasis en la claridad visual, la accesibilidad y la interacción pedagógica. La pantalla de carga ofrece una transición fluida hacia la experiencia del juego. El menú principal presenta botones grandes y visibles, adecuados para niños en edad escolar y con necesidades educativas específicas.

La pantalla de selección de niveles organiza las actividades de forma comprensible y visualmente atractiva. En el Nivel 1, la pantalla muestra una pregunta en la parte superior, un contador de progreso y un conjunto de opciones numéricas; el estudiante debe seleccionar el número correcto indicado por el sistema, y el búho responde con mensajes motivadores ante cada acierto o error. En el Nivel 2, el diseño es similar, pero la actividad se centra en identificar qué número precede al mostrado, con el apoyo de un conejo animado. En el Nivel 3, la interacción varía, ya que se presenta al estudiante una secuencia numérica con un espacio vacío que debe ser completado escribiendo o seleccionando el número faltante, mientras la tortuga guía el proceso de manera paciente. Finalmente, la pantalla de éxito muestra felicitaciones, el puntaje alcanzado y opciones para avanzar o repetir el nivel; mientras que la pantalla de derrota explica el error y permite reintentar la actividad sin penalizar emocionalmente al estudiante.

En conjunto, el desarrollo del subtema evidencia que la solución educativa no solo cumple una función didáctica, sino que también se apoya en fundamentos técnicos, pedagógicos y de diseño que garantizan una experiencia interactiva de calidad. La unión entre la página web y el videojuego crea un ecosistema educativo cohesivo, accesible y adaptado a las necesidades del contexto escolar. Gracias a ello, “Granja Numérica” se presenta como un recurso innovador que combina tecnología, accesibilidad y metodología activa para fortalecer el aprendizaje del conteo de números de 2 en 2 hasta 50 en estudiantes de educación primaria.

Descripción de la solución educativa

La solución educativa desarrollada bajo el nombre “Granja Numérica” constituye un recurso tecnológico integral orientado al fortalecimiento del aprendizaje del conteo de números de 2 en 2 hasta el 50 en estudiantes de educación primaria. Esta propuesta surge como una alternativa innovadora ante la necesidad de incorporar estrategias digitales inclusivas que favorezcan procesos de aprendizaje significativos, especialmente en contextos donde los estudiantes enfrentan retos cognitivos, atencionales o de ritmo de aprendizaje. La herramienta combina un videojuego interactivo desarrollado en Unity y una página web estática diseñada para presentar, alojar y facilitar el acceso al juego, conformando un ecosistema educativo accesible, atractivo y pedagógicamente intencionado.

En su núcleo, la solución educativa se basa en un videojuego corto pero altamente estructurado que utiliza personajes amigables, estímulos visuales y retroalimentación inmediata para acompañar al estudiante durante el proceso de aprendizaje. El juego incorpora tres niveles progresivos que representan distintos niveles de comprensión de la secuencia numérica ascendente de dos en dos: reconocimiento básico de números, identificación del número anterior dentro de un patrón numérico, y competición de secuencias con un espacio faltante. Cada nivel es guiado por una mascota animada (búho, conejo y tortuga), cuidadosamente seleccionadas para transmitir sensaciones de apoyo, paciencia y motivación, lo que contribuye a generar un ambiente afectivo positivo para los estudiantes.

El sistema de retroalimentación está diseñado para reforzar el aprendizaje mediante un puntaje progresivo que suma 10 puntos por cada acierto y resta 5 por error. Asimismo, la mecánica establece que si el estudiante falla más de tres veces consecutivas en la misma pregunta, el nivel finaliza, pero con mensajes de ánimo y la opción inmediata de volver a intentarlo. Este enfoque evita la frustración excesiva y promueve la perseverancia, lo cual es fundamental en un contexto educativo inclusivo.

Paralelamente, la página web funciona como un portal informativo y de acceso rápido al videojuego. Su diseño utiliza una paleta de colores morados, animaciones suaves, elementos visuales modernos y un formato completamente responsivo que permite la

navegación desde computadoras, tabletas y teléfonos móviles. La web también incluye un botón de inicio del juego, la descarga del documento PDF del proyecto, la visualización del juego dentro del navegador mediante WebGL, enlaces de contacto, información del equipo desarrollador, y secciones institucionales que muestran misión, visión, objetivos y otros elementos claves para docentes, estudiantes y padres de familia. De esta manera, la plataforma no solo actúa como contenedor del videojuego, sino también como un soporte documental y comunicacional de la propuesta educativa.

La solución educativa destaca por su diseño accesible, su estructura intuitiva y su alineación con principios pedagógicos como la gamificación, el aprendizaje significativo y el refuerzo positivo. Además, su implementación en tecnología WebGL permite acceder al contenido desde cualquier navegador moderno sin necesidad de instalaciones adicionales, facilitando su uso en entornos escolares con recursos limitados. La combinación del videojuego y la página web ofrece un recurso funcional, atractivo y eficiente que busca mejorar la adquisición de habilidades matemáticas esenciales mediante una experiencia lúdica y motivadora, adaptada al ritmo de los estudiantes y a las necesidades del contexto educativo.

Diseño técnico y pedagógico de la solución educativa

El diseño técnico y pedagógico de la solución educativa constituye la base estructural que garantiza su funcionalidad, pertinencia y capacidad para generar aprendizajes significativos. En este proyecto, la solución educativa se concibe como un recurso digital interactivo orientado a fortalecer las competencias de los estudiantes mediante una experiencia formativa guiada, accesible y estructurada bajo principios pedagógicos actuales. Para ello, se integran elementos tecnológicos, metodológicos y didácticos que aseguran la coherencia entre los objetivos de aprendizaje, los contenidos presentados y las actividades propuestas.

Desde una perspectiva técnica, la solución se desarrolla siguiendo criterios de usabilidad, navegabilidad y adaptabilidad. El diseño prioriza una interfaz intuitiva que permita al usuario desplazarse entre las secciones sin dificultades, manteniendo la consistencia visual y funcional. Asimismo, se emplean tecnologías que garantizan compatibilidad con múltiples dispositivos, considerando que el acceso a los recursos educativos debe ser amplio y no limitado por factores tecnológicos. La arquitectura del sistema se organiza en módulos, cada uno con funciones específicas y articulados entre sí para asegurar un flujo de aprendizaje continuo y ordenado.

En el ámbito pedagógico, el diseño se sustenta en un enfoque constructivista que promueve la participación activa del estudiante, el descubrimiento guiado y la aplicación contextual del conocimiento. La secuencia didáctica se estructura para facilitar la comprensión progresiva de los contenidos, iniciando con información introductoria, seguida de actividades interactivas, ejemplos contextualizados y evaluaciones de retroalimentación inmediata. Esto permite que el estudiante no solo reciba información, sino que la procese, la aplique y la consolide a través de experiencias de aprendizaje vinculadas con su realidad.

El diseño pedagógico también considera distintos estilos de aprendizaje, integrando elementos visuales, auditivos y cinestésicos, permitiendo que la solución sea inclusiva y responda a las necesidades diversas de la población estudiantil. Además, se incorporan principios de aprendizaje significativo, tales como la activación de conocimientos previos,

la vinculación con experiencias reales, la organización lógica de contenidos y el uso de ejemplos claros y pertinentes.

Otro componente esencial del diseño es la integración de mecanismos de evaluación formativa. La solución incluye actividades que permiten al estudiante monitorear su propio progreso y recibir retroalimentación inmediata, lo cual fortalece el aprendizaje autónomo y favorece la autorregulación. Las evaluaciones no se conciben únicamente como un medio para medir resultados, sino como herramientas que impulsan la reflexión y consolidación del conocimiento.

Finalmente, el diseño técnico y pedagógico se articula en un marco de accesibilidad universal. Se incorporan textos claros, elementos gráficos comprensibles, iconografía estándar y un contraste visual adecuado para garantizar una experiencia de usuario óptima. Asimismo, la estructura del contenido y los controles de navegación se organizan de manera lógica, permitiendo que los usuarios puedan interactuar con la solución sin barreras cognitivas o tecnológicas.

En conjunto, estos componentes configuran una solución educativa sólida, actualizada y orientada a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Su diseño busca no solo transmitir información, sino generar experiencias formativas efectivas, atractivas y adaptables a diversos contextos educativos.

Objetivo de aprendizaje

El objetivo de aprendizaje de la solución educativa se centra en orientar el proceso formativo hacia el desarrollo de competencias específicas que permitan al estudiante comprender, aplicar y transferir los conocimientos adquiridos en contextos reales. Este objetivo constituye el eje articulador del diseño pedagógico y establece con claridad aquello que se espera que el estudiante logre tras interactuar con el recurso digital.

El objetivo se formula de acuerdo con principios pedagógicos contemporáneos, particularmente los enfoques basados en competencias y el aprendizaje significativo. Esto implica que no se limita únicamente a la adquisición de información, sino que promueve el análisis, la reflexión crítica, la toma de decisiones y la solución de problemas. Asimismo, integra componentes cognitivos, procedimentales y actitudinales, con el propósito de garantizar un aprendizaje integral y duradero.

En esta solución educativa, el objetivo de aprendizaje se orienta a que el estudiante desarrolle la capacidad de comprender los contenidos presentados, establecer conexiones con sus conocimientos previos y aplicarlos en situaciones prácticas. Para ello, la plataforma incorpora actividades interactivas, ejemplos contextualizados, evaluaciones formativas y recursos visuales que facilitan la comprensión y promueven una participación activa. El aprendizaje no se presenta como un proceso pasivo, sino como una experiencia dinámica en la que el estudiante construye su propio conocimiento a partir de la exploración guiada.

El objetivo de aprendizaje también responde a la necesidad de fortalecer la autonomía del estudiante en su proceso formativo. La estructura del recurso permite que avance a su propio ritmo, revise la información cuantas veces lo considere necesario y reciba retroalimentación inmediata que le permita identificar y corregir errores. Este aspecto es fundamental para fomentar la autoevaluación y la autorregulación, habilidades esenciales en entornos educativos contemporáneos.

Finalmente, el objetivo contempla la transferencia del aprendizaje, de manera que los conocimientos adquiridos a través de la solución no se queden únicamente en un plano teórico, sino que puedan ser utilizados en escenarios reales. Esta proyección del aprendizaje hacia la práctica contribuye a la formación de estudiantes más competentes, críticos y preparados para enfrentar desafíos vinculados con su entorno académico, laboral o social.

En síntesis, el objetivo de aprendizaje de esta solución educativa busca asegurar que el estudiante no solo comprenda los contenidos, sino que logre aplicarlos, analizarlos y reflexionar sobre ellos de manera autónoma y significativa, fortaleciendo así su proceso formativo integral.

Storyboard en Tabla

a Pantall a	Descripción n visual	Acción del usuario	Respuesta del sistema	Propósito pedagógico
Menú principal	Fondo animado, tres botones grandes morados, logo del juego y mascota general.	Elegir <i>Jugar, Seleccionar Nivel o Salir.</i>	Inicia el flujo del juego según el botón elegido.	Introducir al usuario y facilitar navegación inicial.
Selección de nivel	Tres tarjetas con imágenes del búho, conejo y tortuga.	Seleccionar nivel 1, 2 o 3.	Carga la escena correspondiente y muestra instrucciones.	Permitir avance autónomo según dominio del estudiante.
Nivel 1 – Búho	Consigna arriba, punaje a la derecha, contador (1/5), números grandes como opciones.	Tocar el número correcto según la instrucción.	Valida la respuesta, suma o resta puntos, muestra retroalimentación.	Identificar números de 2 en 2.
Nivel 2 – Conejo	Igual estructura, pero consigna pide “número anterior”.	Elegir el número correcto.	Retroalimentación inmediata y ajustes de puntaje.	Comprender secuencias numéricas ascendentes y descendentes.
Nivel 3 – Tortuga	Secuencia con espacios en blanco (2, 4, 6, __, 10).	Escribir o seleccionar el número faltante.	Validación, animación positiva o negativa.	Completar secuencias numéricas avanzadas.
Pantalla de error (3 fallos)	Mascota triste, texto “Inténtalo de nuevo”, botón grande <i>Reintentar.</i>	Presionar <i>Reintentar.</i>	Reinicia el nivel o la pregunta.	Reforzar el aprendizaje mediante repetición guiada.
Pantalla de resultados	Puntuación final, mensaje motivador, botones <i>Repetir nivel y Siguiente nivel.</i>	Elegir avanzar o repetir.	Guarda progreso y continúa.	Refuerzo positivo y metacognición básica.

Descripción de cada pantalla

La estructura del videojuego Granja Numérica se compone de un conjunto de pantallas diseñadas con el propósito de ofrecer una experiencia de aprendizaje clara, motivadora y accesible para estudiantes de educación primaria. Cada pantalla cumple una función pedagógica y técnica específica, y en conjunto conforman un flujo coherente que lleva al niño desde la introducción al contenido hasta la evaluación final de su desempeño. A continuación, se describe detalladamente cada una de las pantallas que conforman la solución educativa.

1. Pantalla de Menú Principal

La pantalla de menú principal constituye la puerta de entrada al videojuego. Presenta un diseño visual limpio, atractivo y adaptado para estudiantes en etapa primaria. El fondo utiliza una ilustración suave relacionada con el entorno de una granja, reforzando la temática central del juego. En la parte central se ubican tres botones grandes y bien contrastados para facilitar la selección táctil: Jugar, Seleccionar Nivel y Salir.

El botón Jugar dirige directamente al primer nivel disponible, permitiendo que estudiantes con poca experiencia en el uso de dispositivos puedan iniciar de manera rápida. El botón Seleccionar Nivel lleva a una pantalla donde se pueden elegir los distintos niveles del juego, útil para estudiantes que desean repasar contenidos específicos. El botón Salir cierra la aplicación.

Es importante señalar que esta pantalla no incorpora sonidos ni animaciones complejas, con el fin de no sobrecargar la interfaz inicial. Su diseño se centra en la usabilidad, asegurando que los elementos sean identificables, accesibles y fáciles de interactuar.

2. Pantalla de Selección de Niveles

En esta pantalla se presentan los tres niveles del videojuego, cada uno asociado a una mascota educativa que acompañará al estudiante durante el desarrollo de las actividades. El búho representa el nivel 1, el conejo el nivel 2, y la tortuga el nivel 3. Cada tarjeta de nivel incluye la imagen de la mascota, una breve descripción del tipo de ejercicio y un botón para iniciar.

El diseño gráfico se caracteriza por colores cálidos y elementos grandes, adecuados para la lectura visual infantil. No se incluyen efectos sonoros en esta pantalla, manteniendo la coherencia del estilo general del juego: sonidos únicamente en aciertos o errores.

La función principal de esta pantalla es permitir que el estudiante seleccione la dificultad o el tipo de ejercicio matemático que desea trabajar, promoviendo la autonomía y el aprendizaje a ritmo propio.

3. Pantalla de Nivel 1: Identificación de números (Mascota: Búho)

El nivel 1 introduce al estudiante a la identificación de números en secuencias de dos en dos. En la parte superior se encuentra la instrucción clara: “Toca el número correcto”. En el centro se muestran varias opciones numéricas grandes y bien espaciadas para ser seleccionadas fácilmente. En la esquina superior aparece un contador de progreso (por ejemplo, 1/5) y el puntaje acumulado.

Cada vez que el estudiante toca una opción, el sistema valida la respuesta. Si es correcta, se emite un sonido breve de acierto y aparece una animación pequeña del búho felicitando al usuario. Si selecciona una opción incorrecta, se muestra una retroalimentación visual y se reproduce un sonido corto de error. Tras tres errores consecutivos en la misma pregunta, el sistema envía al estudiante a la pantalla de reintento.

El diseño promueve el reconocimiento visual de patrones numéricos básicos y estimula la precisión mediante la retroalimentación inmediata.

4. Pantalla de Nivel 2: Número anterior (Mascota: Conejo)

En el nivel 2, el reto matemático cambia hacia la identificación del número que antecede dentro de una secuencia. La consigna aparece claramente en la parte superior: “¿Qué número va antes de...?”. En la pantalla se muestra el número de referencia y varias opciones posibles.

El conejo como mascota del nivel tiene un papel motivador, ya que aparece con animaciones sutiles al registrar una respuesta correcta o incorrecta. La estructura visual es similar al nivel 1 para mantener coherencia, pero el tipo de ejercicio requiere mayor razonamiento, avanzando en complejidad.

El sistema utiliza los mismos sonidos breves de retroalimentación —acerto o error—, permitiendo que el estudiante asocie de manera auditiva los resultados sin necesidad de efectos adicionales.

5. Pantalla de Nivel 3: Completar secuencias (Mascota: Tortuga)

El nivel 3 representa la actividad más compleja del videojuego. En esta pantalla, el estudiante visualiza una secuencia numérica de dos en dos hasta el número 50, pero con un espacio vacío que debe completar. Un ejemplo común puede ser 2, 4, 6, __, 10, donde el niño debe seleccionar o escribir el número correcto.

La tortuga funciona como guía pedagógica, ofreciendo retroalimentación visual cuando el estudiante acierta o falla. La presencia de la tortuga simboliza el avance seguro, ordenado y reflexivo, reforzando la idea de que resolver secuencias requiere calma y análisis.

La pantalla mantiene la misma estructura de puntaje, progreso (1/5) y opciones, pero con un diseño más centrado en la comprensión de patrones. Igual que en los niveles anteriores, los únicos sonidos presentes son los correspondientes al acierto y al error, evitando distracciones.

6. Pantalla de Error (Tres fallos consecutivos)

Cuando el estudiante falla tres veces en una misma pregunta, aparece una pantalla diseñada para evitar frustración, pero a la vez reforzar la necesidad de revisar la respuesta. La mascota del nivel se muestra con una expresión triste o preocupada, acompañada del mensaje: “¡Inténtalo de nuevo! Puedes lograrlo.”

El único botón disponible es Reintentar, de tamaño grande y centrado, para facilitar al estudiante reiniciar el ejercicio. No se utilizan sonidos distintos a los propios del error que dieron lugar a esta pantalla, manteniendo coherencia y evitando sobrecargar al alumno con estímulos.

El objetivo de esta pantalla es promover la resiliencia y el aprendizaje por repetición guiada.

7. Pantalla de Resultados Finales

Al completar cualquiera de los tres niveles, el estudiante es llevado a la pantalla de resultados. En esta sección se presenta un resumen claro del desempeño: puntaje total obtenido, cantidad de aciertos, número de errores y tiempo estimado de resolución. La mascota del nivel aparece celebrando y reforzando positivamente el esfuerzo del estudiante.

Se incluyen dos botones principales: Repetir Nivel y Siguiente Nivel (si aplica). Ambos botones están diseñados con colores contrastantes para favorecer su selección. Esta pantalla utiliza un único sonido: el sonido de acierto, que refuerza la finalización exitosa del ejercicio.

Su finalidad es favorecer la metacognición, permitiendo que el estudiante comprenda su propio rendimiento y decida si desea practicar más o continuar con su aprendizaje.

8. Pantalla de Salida

La pantalla de salida simplemente confirma que el usuario desea finalizar la aplicación. Posee un botón para confirmar y otro para cancelar, evitando cierres accidentales. No incorpora sonidos.

Dispositivos móviles

La solución educativa *Granja Numérica* ha sido diseñada considerando la amplia disponibilidad y el impacto pedagógico que tienen los dispositivos móviles en el contexto educativo actual. Dado que una parte importante del aprendizaje en la educación primaria se desarrolla fuera del aula y el acceso a computadoras no siempre es equitativo, los teléfonos inteligentes y tabletas se han convertido en herramientas clave para facilitar el aprendizaje inclusivo. Por esta razón, el videojuego y la página web asociada se desarrollaron tomando en cuenta los requerimientos técnicos y pedagógicos necesarios para su uso en dichos dispositivos.

En primer lugar, *Granja Numérica*, aunque construido originalmente en Unity bajo la plataforma WebGL, se optimizó para ser visualizado desde navegadores móviles modernos. Esto permite que estudiantes y docentes puedan acceder al juego desde una amplia variedad de dispositivos sin necesidad de instalar aplicaciones adicionales. El diseño responsive de la página web complementa esta característica, pues ajusta automáticamente su estructura y tamaño de elementos visuales para adaptarse a pantallas pequeñas, medianas o grandes. De esta manera, se garantiza que los botones, textos, imágenes y el propio contenedor del juego WebGL conserven una accesibilidad adecuada en teléfonos y tabletas.

Además, el uso de interfaces simples y elementos visuales de gran tamaño favorece el uso táctil. Los botones principales —como *Jugar*, *Seleccionar Nivel*, *Regresar* y *Reintentar*— fueron diseñados para ser fácilmente seleccionables con un solo toque, evitando la necesidad de precisión fina que podría resultar frustrante para estudiantes más pequeños o con necesidades educativas especiales. Este enfoque promueve una experiencia fluida e intuitiva, especialmente en pantallas reducidas.

Asimismo, el rendimiento en dispositivos móviles se tomó en consideración durante el desarrollo. Al tratarse de un juego WebGL, el motor Unity requiere cierto nivel de procesamiento gráfico para ejecutar animaciones y lógicas del juego. Por ello, se realizaron ajustes orientados a reducir el impacto en hardware móvil, como la optimización del número de elementos interactivos, la simplificación de las animaciones y la adaptación de los sonidos únicamente a los necesarios (acierto y error). Tales decisiones permiten que el

juego pueda ejecutarse sin interrupciones en una variedad de dispositivos, desde gamas medias hasta altas.

Por otro lado, el uso de dispositivos móviles en el ámbito educativo ofrece ventajas importantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Permite que los estudiantes accedan al contenido desde sus hogares, refuerzen conocimientos de manera autónoma y puedan practicar secuencias numéricas bajo un enfoque interactivo. Para docentes y padres de familia, los dispositivos móviles representan un medio accesible para apoyar las actividades escolares sin necesidad de equipos especializados.

En el caso puntual de los dispositivos móviles se convierten en una herramienta altamente funcional. El juego facilita el aprendizaje de secuencias numéricas de dos en dos hasta el número 50 de manera adaptada y amigable, lo cual es especialmente relevante para estudiantes con discapacidades cognitivas leves o moderadas. El acceso mediante móvil evita depender exclusivamente del equipo tecnológico institucional y permite que cada estudiante pueda continuar practicando desde su propio entorno.

Finalmente, cabe destacar que la compatibilidad del juego con dispositivos móviles complementa la visión general del proyecto, orientada a democratizar el acceso al aprendizaje, promover el uso de recursos educativos digitales y facilitar la integración de tecnologías accesibles en el aula.

Conexión con la educación

La solución educativa *Granja Numérica* se fundamenta en una estrecha relación con los principios pedagógicos que orientan la enseñanza de la matemática en el nivel de educación primaria, particularmente en contextos inclusivos su diseño no surge únicamente como una herramienta tecnológica, sino como un recurso didáctico intencionado que responde a necesidades específicas de aprendizaje, reforzando la comprensión de las secuencias numéricas de 2 en 2 hasta el número 50. Desde esta perspectiva, la conexión del proyecto con el ámbito educativo se presenta en múltiples dimensiones: curricular, metodológica, cognitiva y emocional.

En primer lugar, *Granja Numérica* se alinea con los contenidos establecidos en la asignatura de Matemática para los primeros grados de educación primaria, donde el conteo, las secuencias numéricas y la comprensión del orden lógico de los números representan habilidades fundamentales. El aprendizaje de patrones numéricos facilita procesos posteriores como la suma, la multiplicación y la resolución básica de problemas. Este videojuego, al centrarse en la secuencia de 2 en 2, contribuye directamente a fortalecer estas bases, permitiendo que los estudiantes practiquen de manera continua, visual y significativa.

Además, la herramienta responde a un enfoque pedagógico centrado en el estudiante. Dado que está diseñado para niños con necesidades educativas especiales, el juego incorpora elementos motivacionales como retroalimentación positiva, personajes amigables y un sistema de puntuación simple que refuerza el logro. La presencia de mascotas –el búho, el conejo y la tortuga– cumple un rol esencial al humanizar el aprendizaje y proporcionar una figura guía que acompaña al estudiante en cada nivel. Este tipo de estímulos refuerza la motivación intrínseca, un factor clave en procesos de aprendizaje donde la atención sostenida puede resultar un desafío.

Asimismo, la plataforma digital permite aplicar principios del aprendizaje activo y del aprendizaje basado en el juego (game-based learning). En lugar de métodos tradicionales centrados en la repetición mecánica, *Granja Numérica* transforma una tarea abstracta como el conteo en una experiencia interactiva que demanda toma de decisiones, autocorrección y experimentación. Los errores no se asignan únicamente como fallas, sino

como oportunidades de aprendizaje, ya que el sistema reduce puntaje, ofrece retroalimentación y permite reintentar los ejercicios. Este ciclo favorece la comprensión progresiva y el desarrollo de estrategias cognitivas.

Por otro lado, la solución tecnológica se conecta con los objetivos de la educación inclusiva al ofrecer una plataforma accesible, intuitiva y adaptable. Los colores vibrantes, los botones grandes y la simplicidad visual responden a criterios de accesibilidad cognitiva que benefician especialmente a estudiantes con dificultades de aprendizaje. Asimismo, el ritmo de avance lo determina el propio estudiante, lo cual respeta el principio de aprendizaje a su propio ritmo, fundamental en entornos inclusivos.

En el plano institucional, el proyecto se vincula con los esfuerzos actuales del Ministerio de Educación por fortalecer la incorporación de la tecnología en el aula como un recurso transversal. La integración del videojuego en clases presenciales, sesiones de refuerzo, tutorías o práctica domiciliaria proporciona una herramienta moderna que complementa la labor del docente. Además, al estar disponible desde la página web creada para el proyecto, *Granja Numérica* se convierte en un recurso de libre acceso, ampliando su alcance más allá del aula.

Finalmente, la dimensión emocional juega un papel trascendental. El uso de videojuegos educativos en estudiantes de educación especial fomenta la confianza, reduce la ansiedad matemática y transforma la percepción de la asignatura en una actividad agradable. El acompañamiento sonoro, las felicitaciones y los mensajes de corrección refuerzan la autoestima y el sentido de logro. De esta manera, *Granja Numérica* no solo enseña a contar de 2 en 2, sino que contribuye al desarrollo integral y al bienestar emocional del niño.

En conjunto, estas características evidencian que la conexión con la educación no es superficial, sino estructural: el proyecto se construye desde el currículo, incorpora metodologías activas, atiende necesidades inclusivas y promueve una experiencia de aprendizaje significativa apoyada por la tecnología.

Herramientas de desarrollo

El desarrollo de la solución educativa Granja Numérica se llevó a cabo mediante una combinación estratégica de herramientas tecnológicas que permitieron integrar elementos visuales, funcionales e interactivos tanto en la aplicación web como en el videojuego. La selección de estas herramientas respondió a criterios de eficiencia, accesibilidad, compatibilidad multiplataforma y facilidad de mantenimiento, de manera que el producto final resultara estable, intuitivo y plenamente adecuado para el contexto educativo de nivel primaria.

En primer lugar, el motor de videojuegos Unity constituyó la base técnica principal para el desarrollo del juego interactivo. Unity fue seleccionado debido a su versatilidad en la creación de experiencias 2D y 3D, su entorno intuitivo para diseñar escenas y su capacidad de exportación a múltiples plataformas, entre ellas WebGL, elemento crucial para integrar el videojuego directamente en un navegador web sin necesidad de instalaciones adicionales. Mediante Unity se diseñaron las mecánicas de juego, la navegación entre pantallas, la detección de aciertos y errores, el sistema de puntaje y la incorporación de personajes animados como la tortuga, el búho y el conejo. Asimismo, el uso del lenguaje C# permitió estructurar scripts que gestionan la validación de respuestas, las transiciones entre niveles, la retroalimentación visual y sonora, y el control general del flujo educativo del juego.

Dentro del mismo ecosistema, se utilizaron complementos como WebGL Build Support, esencial para generar la versión ejecutable en navegador, así como herramientas internas para gestionar efectos de sonido, sprites, tipografías e imágenes optimizadas para reducir tiempos de carga y mejorar la experiencia del usuario. Esto permitió asegurar que el rendimiento del juego fuera fluido incluso en dispositivos con recursos limitados, lo cual es prioritario en contextos escolares.

Desarrollo de la pagina web

En cuanto al desarrollo de la página web, se emplearon tecnologías fundamentales del entorno web contemporáneo: HTML5, CSS3 y JavaScript.

- HTML5 se utilizó para estructurar las distintas secciones del sitio, como Inicio, Juego, Información y Contacto.
- CSS3, complementado con animaciones, gradientes y sombras, permitió crear un diseño visual atractivo basado en una paleta de colores en tonos morados, generando una identidad gráfica coherente con el estilo del videojuego. Se aplicaron metodologías de diseño responsive para garantizar que la web pudiera visualizarse correctamente en computadoras, tablets y dispositivos móviles.
- JavaScript se utilizó para dotar al sitio de interactividad, como animaciones suaves, transiciones dinámicas y control de elementos visuales que enriquecen la experiencia del usuario.

Asimismo, para fortalecer la parte visual se integró la librería Remixicon, que proporciona iconos modernos y accesibles, utilizados principalmente en el diseño del menú, los botones funcionales y las secciones de contacto (WhatsApp, Facebook, correo electrónico). Las imágenes, ilustraciones y recursos gráficos fueron optimizados mediante herramientas como Photoshop, GIMP o editores en línea, con el objetivo de reducir el peso de los archivos sin sacrificar calidad visual.

En el ámbito de gestión del proyecto, se utilizó Unity Hub para administrar versiones del editor y los módulos instalados. Para el desarrollo de scripts y edición de archivos web se emplearon Visual Studio y Visual Studio Code, dadas sus herramientas de autocompletado, depuración y compatibilidad con C# y JavaScript. Durante la etapa de pruebas, el complemento Live Server permitió visualizar en tiempo real los cambios realizados en la estructura del sitio web, facilitando una revisión continua del diseño y la funcionalidad.

Integración de Firebase

Un componente fundamental del proyecto fue la incorporación de Firebase, plataforma en la nube utilizada específicamente para gestionar los comentarios y retroalimentación de los usuarios. Firebase permitió almacenar, actualizar y recuperar comentarios en tiempo real mediante su servicio Cloud Firestore, asegurando que cualquier interacción inscrita por los estudiantes o el docente estuviera disponible de manera instantánea.

El uso de Firebase aportó múltiples ventajas:

- Facilitó una gestión centralizada de la información;
- Garantizó la seguridad y disponibilidad de los datos;
- Permitió evitar bases de datos locales que pudieran perderse o dañarse;
- Mejoró la comunicación educativa, ya que los estudiantes podían dejar comentarios sobre su experiencia después de jugar;
- Posibilitó almacenar información de forma escalable, preparada para un eventual aumento de usuarios.

Además, Firebase puede expandirse en el futuro a funciones como autenticación, análisis del comportamiento del usuario o registro de progreso académico, sin necesidad de modificar la infraestructura ya establecida.

Despliegue en Netlify

Para que la solución educativa estuviera disponible desde cualquier lugar y dispositivo, se utilizó Netlify como plataforma de alojamiento y despliegue. Netlify permitió publicar la página web de forma rápida, segura y gratuita, además de proporcionar un entorno de alta disponibilidad que asegura que el videojuego, la interfaz y los recursos educativos puedan cargarse con estabilidad tanto en computadoras como en tablets o teléfonos móviles.

La elección de Netlify respondió a varias razones técnicas:

- Permite integrar de forma eficiente proyectos estáticos basados en HTML, CSS y JavaScript;
- Ofrece tiempos de carga reducidos y optimización automática de archivos;
- Admite fácilmente la carpeta Build WebGL generada por Unity;
- Proporciona un dominio accesible y una estructura adaptable a futuras actualizaciones del sitio;
- Permite que estudiantes y docentes accedan al recurso desde cualquier navegador sin instalaciones extra.

Gracias a Netlify, Granja Numérica se convirtió en un recurso educativo multiplataforma disponible las 24 horas y accesible incluso desde dispositivos con capacidades limitadas, lo cual maximiza el impacto pedagógico del proyecto.

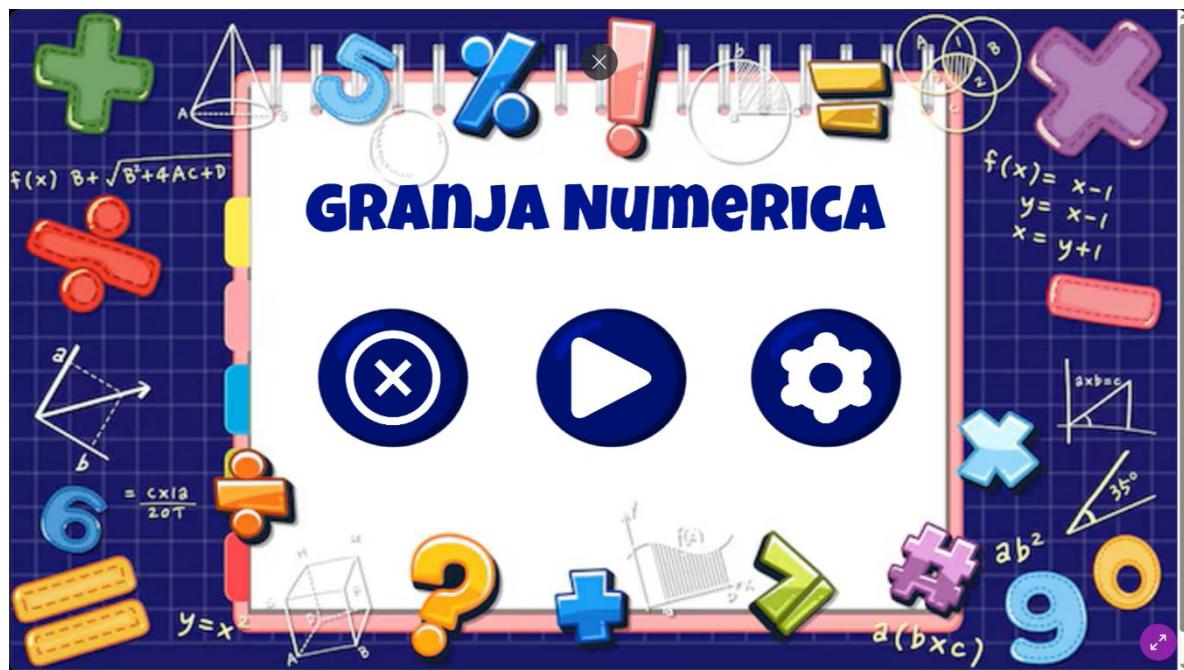
Conclusión de herramientas de desarrollo

En conjunto, el ecosistema conformado por Unity, C#, HTML5, CSS3, JavaScript, Remixicon, Firebase y Netlify permitió construir una solución educativa completa, sólida y coherente, donde cada herramienta cumple una función específica que aporta estabilidad técnica, calidad visual y utilidad pedagógica. Esta integración tecnológica dio como resultado una experiencia educativa dinámica, interactiva y accesible, diseñada para favorecer el aprendizaje de matemáticas de manera atractiva y significativa.

Documentación visual y funcional de la solución educativa

La documentación visual y funcional del videojuego Granja Numérica constituye un componente esencial para comprender la estructura interna, el diseño de sus interfaces y el modo en que el usuario navega a través de los distintos niveles y pantallas. A continuación, se presentan las capturas de pantalla, el flujo de navegación, los elementos de interfaz y las funcionalidades principales que conforman la experiencia interactiva del proyecto.

En primer lugar, las capturas de pantalla permiten evidenciar de forma gráfica la composición visual del videojuego y su página web. Estas imágenes muestran el diseño del menú principal, la pantalla de selección de niveles, las dinámicas de cada actividad y las pantallas de retroalimentación. Cada una de ellas refleja el uso de colores morados como base estética, la presencia de personajes animados —el búho, el conejo y la tortuga— y la disposición clara de botones y textos que facilitan al estudiante comprender qué acción debe realizar.





Pregunta 1 / 5

Puntos: 0

¿Qué número va antes del 5?

4 7 6 3

¡Hola! Soy Coco el conejito saltarín. Hoy veremos qué número va antes de otro. ¡Saltemos juntos!

Puntos Finales

50

Volver a jugar Siguiente nivel

Pregunta 1 / 6

Puntos: 0

Encuentra qué número falta en la secuencia que cuenta de dos en dos.

2, 4, 6, __, 10

8 6 10 12

¡Hola! Soy Kirby y hoy vamos a contar de 2 en 2, ¿listo?

The interface features a green background with mathematical symbols like pi, fractions, and trigonometric functions. A cartoon character, Kirby, is on the right holding a ruler and a pencil. The question asks to find the missing number in a sequence starting at 2 and increasing by 2. The sequence 2, 4, 6, __, 10 is shown with each number in a different colored cloud (red, blue, purple, yellow). Below the sequence is a speech bubble from Kirby.

¡FELICIDADES! YA SABES CONTAR DE 2 EN 2 HASTA EL NÚMERO 50.

Puntos finales

60

Volver a jugar

Volver al menu

The screen shows a scenic background of mountains and a forest. It congratulates the player for learning to count by 2s up to 50. The final score is 60. Two buttons are provided: "Volver a jugar" (Return to play) with a recycling icon and "Volver al menu" (Return to menu) with a house icon.

G Granja Numérica

JUGAR AHORA DESCARGAR PDF

Granja Numérica

Aprende a contar de 2 en 2 jugando con personajes adorables en una granja interactiva.

Jugar Ahora Descargar Guía

¿Cómo Funciona Granja Numérica?

Un juego educativo para aprender a contar de 2 en 2 mediante minijuegos, retos y recompensas.

Los niveles suben progresivamente, los personajes guían la experiencia y hay recompensas por práctica correcta.

Opina sobre Granja Numérica

Tu opinión nos ayuda a mejorar. ¡Deja tu reseña!

Puntuación (1-5) ★★★★★

Tu Comentario

Pilar A: Enseñanza por práctica

Pilar B: Motivación y recompensas

Niveles del Juego

En Granja Numérica, cada nivel presenta un reto distinto para aprender a contar de 2 en 2 hasta el 50. ¡Acompaña a los animales de la granja y demuestra tus habilidades!

Nivel 1: ¿Dónde queda tal número? Busca la posición

Nivel 2: ¿Qué número va antes? Selecciona el número

Nivel 3: Completa el espacio faltante

Opina sobre Granja Numérica

Tu opinión nos ayuda a mejorar. ¡Deja tu reseña!

Puntuación (1-5) ★★★★★

Tu Comentario

¿Qué te pareció el juego? (Opcional)

Nombre

Tu nombre (opcional)

Enviar Opinión

Últimas Opiniones

Frank 11 nov 2025, 22:49
Bonito

Gin 11 nov 2025, 21:11

conecta en la secuencia.
¡Ayuda a la vaca a encontrar su número perdido!

Lógica y ubicación numérica

Anterior correcto y ayuda al caballo a mantener la secuencia.

Secuencia y orden lógico

Elegir el número que falta para completar la secuencia del perro.

Atención y memoria son la clave!

Razonamiento y memoria

★ Reglas del Juego

Objetivo: aprender a contar de 2 en 2 hasta el 50.

Puedes comenzar en el nivel que prefieras.

+10 puntos por acierto | -5 por error.

Si fallas 3 veces la misma pregunta, reinicias el nivel.

Opina sobre Granja Numérica

Tu opinión nos ayuda a mejorar. ¡Deja tu reseña!

Puntuación (1-5)

Tu Comentario

¿Qué te pareció el juego? (Opcional)

Nombre

Tu nombre (opcional)

Enviar Opinión

Últimas Opiniones

Frank 11 nov 2025, 22:49
Bonito

Gin 11 nov 2025, 21:11

Juega a Granja Numérica

Opina sobre Granja Numérica

Tu opinión nos ayuda a mejorar. ¡Deja tu reseña!

Puntuación (1-5)

Tu Comentario

¿Qué te pareció el juego? (Opcional)

Nombre

Tu nombre (opcional)

Enviar Opinión

Últimas Opiniones

Frank 11 nov 2025, 22:49
Bonito

Gin 11 nov 2025, 21:11

🏆 Mejores Puntajes de la Granja Numérica

Estos son los puntajes más altos registrados por nivel. ¡Sigue jugando y supera tu propio récord!

Nivel	Título del Nivel	Jugador	Puntaje	Última actualización
1	¿Dónde queda tal número?	Zaya	950 pts	11/11/2025
2	¿Qué número va antes?	Leo	1,230 pts	10/11/2025
3	Completa el espacio faltante"	Maria	1,480 pts	09/11/2025

[Actualizar Puntajes](#)

Opina sobre Granja Numérica

Tu opinión nos ayuda a mejorar. ¡Deja tu reseña!

Puntuación (1-5) ★★★★★

Tu Comentario
¿Qué te pareció el juego? (Opcional)

Nombre
Tu nombre (opcional)

[Enviar Opinión](#)

Últimas Opiniones

- Frank 11 nov 2025, 22:49
⭐⭐⭐⭐⭐
Bonito
- Gin 11 nov 2025, 21:11
.....

)Vistazo a la Granja



Nuestro Propósito:

Opina sobre Granja Numérica

Tu opinión nos ayuda a mejorar. ¡Deja tu reseña!

Puntuación (1-5) ★★★★★

Tu Comentario
¿Qué te pareció el juego? (Opcional)

Nombre
Tu nombre (opcional)

[Enviar Opinión](#)

Últimas Opiniones

- Frank 11 nov 2025, 22:49
⭐⭐⭐⭐⭐
Bonito
- Gin 11 nov 2025, 21:11
.....

Nuestro Propósito

Misión

Hacer el aprendizaje del conteo accesible, divertido e inclusivo mediante juegos interactivos.

Visión

Ser referencia educativa que combina tecnología, pedagogía y diversión.

Equipo

Ronaldo García
Mileydi López
Jimena Ruiz
Eunice Chávez

Videos Explicativos

Demo para Docentes
Integración con plan de estudios y reportes de desempeño.

Opina sobre Granja Numérica

Tu opinión nos ayuda a mejorar. ¡Deja tu reseña!

Puntuación (1-5) ★★★★★

Tu Comentario

¿Qué te pareció el juego? (Opcional)

...
...
...
...

Nombre

Enviar Opinión ...

Últimas Opiniones

Frank ★★★★★ 11 nov 2025, 22:49
Bonito

Gin 11 nov 2025, 21:11

...
...
...
...

Granja Numérica

"Aprender jugando"

... Dirección ejemplo

Recursos

- [Explicación](#)
- [Galería](#)
- [Videos](#)

La Aplicación

- [Misión y Visión](#)
- [Términos](#)
- [Privacidad](#)

Contactanos

- [correo](mailto:contacto@granjanumerica.com)
- [teléfono](tel:+50500000000)
- [...](#)

© 2025 Granja Numérica — Proyecto educativo universitario.

En cuanto al flujo de navegación, este se diseñó bajo principios de simplicidad, claridad y accesibilidad. El recorrido inicia en el menú principal, donde el estudiante puede seleccionar entre Jugar, Salir o acceder directamente al menú de niveles. Desde allí, cada nivel tiene un comportamiento lineal, guiado y progresivo: al completar una actividad, se muestra una pantalla de retroalimentación que permite volver a jugar el mismo nivel o avanzar al siguiente. En caso de que el estudiante falle más de tres veces una misma pregunta, el juego lo redirige automáticamente a la pantalla de pérdida, donde se le muestra su puntaje y el botón Volver a jugar. Esta estructura favorece la autonomía del niño, ya que siempre mantiene claro dónde está y qué puede hacer a continuación.

El flujo general puede representarse de forma descriptiva así:

Menú principal → Menú de niveles → Nivel seleccionado → Retroalimentación (ganar/perder) → Volver a jugar / Siguiente nivel → Finalización.

Este diseño evita bucles confusos, reduce la carga cognitiva y facilita su uso en contextos educativos donde participan niños de primaria.

Por otro lado, los elementos de interfaz de usuario (UI) fueron cuidadosamente seleccionados y distribuidos para asegurar una experiencia intuitiva. Entre ellos destacan:

- Botones grandes y centrados, adaptados a las necesidades motrices de estudiantes pequeños.
- Iconografía clara mediante símbolos reconocibles (flechas, menú, casa).
- Indicadores permanentes de puntaje y conteo de preguntas (por ejemplo, 1/5, 2/5, etc.).
- Colores cálidos y contrastantes, principalmente en gamas moradas, para mantener coherencia visual sin distraer al usuario.
- Mascotas educativas animadas, utilizadas como guías emocionales y motivacionales.

- Mensajes de texto breves, claros y con retroalimentación inmediata (“¡Muy bien!”, “Inténtalo de nuevo”).

Finalmente, las funcionalidades e interactividad del videojuego se estructuran para reforzar el aprendizaje matemático mediante ejercicios prácticos y retroalimentación inmediata. Entre las principales funciones destacan:

- Detección de respuestas correctas e incorrectas con sonidos y mensajes breves.
- Sistema de puntaje dinámico, que suma 10 puntos por acierto y resta 5 por error.
- Límite de intentos por pregunta, configurado a un máximo de tres fallos antes de finalizar el nivel.
- Secuencias numéricas interactivas, especialmente en el nivel 3, donde el estudiante debe completar series de 2 en 2 hasta llegar al número 50.
- Transiciones suaves entre pantallas, diseñadas para mantener continuidad visual sin saturar al usuario.
- Retroalimentación emocional a través de las mascotas animadas, que felicitan, orientan o motivan.
- Integración con la web, permitiendo que el juego se cargue directamente desde el navegador vía WebGL.
- Compatibilidad multiplataforma, asegurando su funcionamiento en computadoras, tablets y dispositivos móviles.

Cada una de estas funcionalidades contribuye a que la experiencia educativa sea interactiva, autónoma y centrada en el estudiante, combinando mecánicas lúdicas con objetivos pedagógicos claros.

Pruebas de Testeo

El proceso de testeo de Granja Numérica fue una etapa fundamental para garantizar la funcionalidad, estabilidad y correcta integración entre el videojuego desarrollado en Unity y la página web creada para su despliegue. Estas pruebas permitieron identificar detalles técnicos, errores de navegación y aspectos visuales que debían optimizarse antes de la implementación final en el contexto educativo.

Durante el testeo de la página web, se utilizó la extensión Live Server de Visual Studio Code como herramienta principal para visualizar los avances en tiempo real. Esta herramienta fue indispensable porque permite cargar archivos locales con un servidor ligero, evitando las restricciones del navegador relacionadas con la ejecución de contenido WebGL. Sin el uso de Live Server, el build WebGL del juego no habría podido ejecutarse correctamente de forma local, ya que los navegadores bloquean archivos WebGL cargados directamente como file://.

Gracias a Live Server se pudo:

- Visualizar el juego integrado dentro de un <iframe> sin errores de seguridad.
- Realizar pruebas inmediatas luego de cada modificación en el HTML, CSS o en la estructura de archivos.
- Comprobar que el diseño responsivo funcionara tanto en pantallas grandes como en dispositivos móviles.
- Revisar la carga del archivo PDF descargable y la funcionalidad de los botones “Abrir juego” y “Descargar PDF”.
- Evaluar la fluidez de las animaciones, gradientes y transiciones implementadas en CSS.

Simultáneamente, se evaluó la estabilidad del build WebGL generado desde Unity. Esto incluyó revisar los tiempos de carga del juego, la nitidez de los sprites, la reproducción de sonidos de acierto/error, el funcionamiento correcto del contador de preguntas, el sistema de puntaje, los límites de fallos y las pantallas de victoria o derrota.

Cada nivel (1, 2 y 3) fue sometido a testeo individual, verificando que:

- Todas las mecánicas respondieran según lo esperado.
- Las mascotas asignadas a cada nivel brindaran la retroalimentación correcta.
- Los botones “Volver a jugar” y “Siguiente nivel” funcionaran sin errores.
- El flujo entre pantallas fuera coherente y no presentara bloqueos.

Durante esta etapa también se analizaron las interacciones del usuario dentro del menú principal, el selector de niveles, los efectos sonoros y las transiciones internas del juego. Las pruebas permitieron identificar y corregir pequeños fallos como alineaciones, tiempos de espera, tamaños de botones y ajustes de responsividad.

Tras la corrección de estos detalles, la plataforma mostró un comportamiento estable, accesible y totalmente apto para ser implementado como apoyo pedagógico en educación primaria.

Descripción de Usuario Evaluador

El usuario evaluador seleccionado corresponde al público objetivo al cual está dirigida la solución educativa. Se trata de un estudiante de educación primaria perteneciente al Colegio Especial Divino Niño, ubicado en el municipio de Diriamba, Carazo. Este estudiante se encuentra en un nivel académico donde se desarrolla el aprendizaje del conteo numérico de 2 en 2 hasta el 50, por lo que sus características de aprendizaje resultan esenciales para validar la pertinencia pedagógica del videojuego.

El usuario evaluador posee habilidades digitales básicas y puede interactuar con computadoras o tablets bajo supervisión ligera. Su perfil está alineado con el enfoque inclusivo del centro educativo, lo que permitió valorar si los elementos visuales, botones grandes, personajes animados, instrucciones cortas y retroalimentación sonora resultaban adecuados para su nivel de atención y comprensión.

Durante la prueba, el estudiante interactuó de manera natural con el menú principal, la selección de niveles y las actividades de cada uno. Se evaluó su capacidad para reconocer el objetivo de cada nivel, su manejo del conteo de 2 en 2, la identificación de patrones numéricos, su tiempo de respuesta y la motivación generada por la retroalimentación del juego. También se tomaron en cuenta aspectos emocionales como el entusiasmo, la frustración ante errores y la satisfacción al completar un nivel.

La información recopilada permitió confirmar que *Granja Numérica* se adapta correctamente a estudiantes con necesidades educativas diversas, fortaleciendo su proceso de aprendizaje mediante la comprensión visual, la repetición guiada y la gamificación.

Definición de Requerimientos de Hardware

La correcta ejecución de la solución educativa *Granja Numérica*, tanto en su versión web como en su componente interactivo desarrollado con Unity, requiere de un conjunto mínimo de recursos de hardware y software que aseguren un funcionamiento estable, fluido y accesible para los estudiantes del nivel de educación primaria. Dado que esta herramienta combina elementos multimedia, animaciones, recursos WebGL y carga gráfica moderada, es esencial definir los requerimientos necesarios para garantizar una experiencia educativa óptima.

En términos generales, *Granja Numérica* fue diseñada bajo el principio de accesibilidad, lo cual implica que puede ejecutarse en equipos de gama básica o media, siempre que cuenten con un navegador moderno y soporte para WebGL. Esto permite que el proyecto pueda ser utilizado tanto en centros educativos con infraestructura limitada como en hogares donde los dispositivos disponibles no son de alto rendimiento.

Para el correcto funcionamiento del videojuego WebGL embebido en la página web, es indispensable que el dispositivo posea una GPU con soporte para WebGL 2.0, ya que esta tecnología permite renderizar los gráficos generados por Unity directamente en el navegador. Asimismo, una memoria RAM mínima suficiente evita ralentizaciones en la carga, especialmente durante la inicialización del build.

La página web en sí misma no demanda altos recursos, puesto que está construida con HTML5, CSS3 y JavaScript optimizado. Esto significa que puede ejecutarse adecuadamente incluso en dispositivos móviles o computadoras con especificaciones modestas, siempre que dispongan de conexión a internet y un navegador actualizado.

A continuación, se identifican los requerimientos esenciales para cada dimensión del proyecto:

Tabla de Requerimientos de Hardware y Software

Componente	Requerimientos	
	Mínimos	Requerimientos Recomendados
Procesador (CPU)	Intel Celeron / AMD A4 o equivalente	Intel Core i3 o superior
Memoria RAM	2 GB	4 GB o más
Tarjeta Gráfica (GPU)	Compatible con WebGL 2.0 (integrada)	GPU integrada Intel HD 4000 o superior
Almacenamiento Disponible	200 MB libres para carga web y caché	500 MB libres
Sistema Operativo	Windows 7/8/10/11, macOS 10.12+, Android 7+, iOS 12+	Windows 10/11, macOS 11+, Android 10+, iOS 14+
Navegador Web	Chrome 70+, Edge 80+, Firefox 70+, Safari 12+	Última versión disponible en cualquier navegador moderno
Conectividad	Acceso a internet opcional (la web funciona sin conexión si está almacenada localmente)	Conexión estable para carga inicial y uso de elementos embebidos
Pantalla	Resolución mínima 1024x600	Resolución 1366x768 o superior
Periféricos	Mouse o pantalla táctil	Mouse, teclado o pantalla táctil (según preferencia)

Requerimientos para Ejecución en Aula Escolar

En el contexto del uso de este recurso educativo requiere considerar las condiciones típicas del entorno escolar. Para garantizar la accesibilidad del recurso:

- ❖ Es suficiente contar con computadoras escolares de gama básica con navegador actualizado.
- ❖ Tablets o celulares Android con poca capacidad también pueden ejecutar la página web sin mayor inconveniente.
- ❖ La conexión a internet no es indispensable si la página web se encuentra alojada previamente en el servidor local del centro educativo o se accede mediante un archivo descargado.
- ❖ Recomendable utilizar auriculares para evitar distracciones externas y permitir que el estudiante escuche claramente los sonidos de acierto o error.

Requerimientos para el Docente o Administrador del Proyecto

El docente o encargado que desee modificar, actualizar o reconstruir el build del videojuego debe contar con un equipo más robusto debido al uso de Unity:

Componente	Requisitos para Desarrollo (Unity)
CPU	Intel Core i5 o Ryzen 5
RAM	8 GB o más
GPU	Gráfica dedicada básica (NVIDIA GTX 750 / AMD R7 o superior)
Almacenamiento	10 GB libres
Herramientas	Unity Hub, Unity Editor (versión del proyecto), Visual Studio/VS Code

Estos requerimientos aplican únicamente para el proceso de desarrollo, no para el uso final por parte de los estudiantes.

Despliegue de la página web

El despliegue de la página web del recurso educativo interactivo se llevó a cabo siguiendo un proceso progresivo que permitió asegurar su correcto funcionamiento antes de publicarlo. Durante la fase de desarrollo y testeo, se utilizó la extensión Live Server de Visual Studio Code, la cual permitió ejecutar el proyecto en un entorno local simulando el comportamiento real de un servidor. Esta herramienta facilitó la actualización automática del contenido, la detección rápida de errores y la validación del juego educativo sin necesidad de realizar configuraciones avanzadas.

Una vez finalizadas las pruebas y verificado que todas las pantallas, interacciones, sonidos de retroalimentación y conexión con Firebase funcionaban correctamente, se procedió al despliegue final. Para ello, se exportaron todos los archivos del proyecto (HTML, CSS, JavaScript, imágenes y lógica del juego) y se organizaron en la estructura definitiva de la carpeta principal del sitio web.

Posteriormente, el recurso educativo fue alojado en un servicio de hosting compatible con proyectos web estáticos, permitiendo que pueda ser accesible desde cualquier navegador moderno en dispositivos móviles, tabletas o computadoras. El despliegue incluyó la verificación del funcionamiento en línea del módulo de comentarios vinculado a Firebase, asegurando que la base de datos pudiera recibir, almacenar y mostrar las opiniones de los usuarios sin interrupciones.

Finalmente, se realizaron pruebas posteriores al despliegue para garantizar que los tiempos de carga fueran adecuados, que la navegación entre pantallas fuese fluida y que todas las funcionalidades se comportaran de la misma manera que durante el entorno local con Live Server. Con esto, la página quedó completamente operativa y lista para el uso educativo.

Herramienta tecnológica para el despliegue

Para el despliegue del recurso educativo digital se utilizaron dos herramientas principales que cubrieron tanto la etapa de pruebas como la publicación final en línea. Durante el desarrollo, se empleó Live Server, una extensión de Visual Studio Code que permite ejecutar la aplicación en un entorno local, facilitando la visualización inmediata de los cambios realizados en el código. Esta herramienta resultó indispensable para verificar el funcionamiento del juego, la interacción entre pantallas, los sonidos de acierto y error, y la correcta conexión con Firebase, ya que permite simular un entorno de servidor real sin necesidad de configuraciones complejas.

Una vez completado el proceso de testeo y optimización, el proyecto fue desplegado utilizando Netlify, una plataforma especializada en el alojamiento de sitios web estáticos. Netlify ofrece integración directa mediante carga de archivos o repositorios, despliegues automáticos, certificado SSL gratuito y tiempos de carga rápidos, lo cual lo convierte en una solución ideal para aplicaciones educativas ligeras como la desarrollada. Gracias a esta herramienta, la página quedó accesible públicamente desde cualquier dispositivo móvil o computadora, manteniendo estabilidad, disponibilidad y un acceso seguro para los usuarios.

El uso combinado de Live Server para el desarrollo y Netlify para el despliegue final garantizó un proceso eficiente, ágil y totalmente compatible con los requerimientos del proyecto educativo.

Características funcionales del servidor

El servidor utilizado para el despliegue de la solución educativa cumple con funciones clave que garantizan estabilidad, rapidez y accesibilidad para todos los usuarios. Durante el proceso de desarrollo se trabajó con dos entornos distintos: uno local para pruebas y otro remoto para la publicación final, cada uno con características específicas que contribuyeron al correcto funcionamiento del proyecto.

En la fase de construcción y testeo, se utilizó Live Server, una herramienta que actúa como servidor local y permite visualizar la página web en un entorno muy similar al de producción. Su principal ventaja es la recarga automática de los archivos, lo que facilita comprobar la correcta integración del videojuego exportado en WebGL, validar las rutas de imágenes y estilos, revisar la interacción entre el sitio web y Firebase para la gestión de comentarios, y realizar pruebas rápidas sin necesidad de cargar manualmente cada versión del proyecto. Aunque está diseñado únicamente para desarrollo, su funcionamiento estable y su rapidez lo convirtieron en un recurso ideal para depurar errores y ajustar detalles visuales e interactivos.

Para la publicación oficial de la plataforma, el proyecto fue desplegado en Netlify, un servicio especializado en alojamiento de sitios web estáticos con un entorno de servidor moderno, seguro y de alto rendimiento. Esta plataforma ofrece una distribución de contenido a través de una red CDN, lo que reduce significativamente los tiempos de carga del sitio desde cualquier ubicación geográfica. Además, implementa automáticamente certificados SSL, garantizando que la comunicación entre el usuario y la página sea completamente segura.

Netlify también se distingue por su alta disponibilidad, su capacidad para manejar eficientemente archivos estáticos —incluyendo el build WebGL generado desde Unity— y su compatibilidad con una amplia variedad de dispositivos móviles y de escritorio. Su sistema de despliegue mediante subida de archivos o integración con repositorios facilita mantener la página actualizada, permitiendo reemplazar versiones y publicar mejoras sin interrupciones en el servicio.

En conjunto, estas características convierten a Netlify en la opción adecuada para alojar la solución educativa, asegurando un acceso confiable, rápido y seguro a la

plataforma, mientras que Live Server complementó el proceso mediante un entorno ideal para pruebas y evaluación durante el desarrollo.

Proceso para el despliegue

El proceso de despliegue de la solución educativa combinó prácticas modernas de desarrollo web y herramientas que facilitan la publicación continua. Desde la administración del código fuente en GitHub hasta la puesta en línea final mediante Netlify, se siguió una metodología ordenada que permitió garantizar estabilidad, accesibilidad y actualización constante del proyecto.

El primer paso consistió en organizar todos los archivos del sitio web —incluyendo la estructura HTML, las hojas de estilo CSS, los scripts JavaScript, los recursos gráficos y la carpeta del videojuego exportado en WebGL— dentro de un directorio principal con un orden lógico y coherente. Una vez verificada la estructura, se creó un repositorio en GitHub, donde se almacenó la versión oficial del proyecto. Para ello, se inicializó el repositorio localmente mediante Git y se realizaron los primeros *commits*, asegurando que cada archivo quedara registrado correctamente. Finalmente, se vinculó el repositorio local con GitHub y se realizó el *push* inicial para subir todo el contenido al repositorio remoto.

Posteriormente, con el proyecto ya disponible en GitHub, se procedió a la configuración de Netlify para el despliegue en producción. En la plataforma se seleccionó la opción de crear un nuevo sitio importando un repositorio desde GitHub, permitiendo que ambos servicios trabajaran de forma integrada. Tras conectar la cuenta de GitHub con Netlify, se eligió el repositorio correspondiente al proyecto Granja Numérica. Netlify detectó automáticamente que se trataba de un sitio web estático, por lo que no se requirieron comandos de construcción adicionales. Únicamente se indicó la carpeta raíz donde se encontraba el archivo *index.html*, que es el punto de entrada principal del sitio web.

Una vez configurados los parámetros, Netlify realizó el primer despliegue de manera automática. Durante este proceso, la plataforma creó una instancia del sitio, configuró el entorno de servidor, generó un dominio temporal y habilitó certificados de seguridad. Tras la publicación inicial, se verificó el correcto funcionamiento del videojuego WebGL dentro del navegador, el comportamiento de la interfaz, la carga de imágenes y la conexión con Firebase para los comentarios. En caso de encontrar ajustes, estos se realizaban directamente en el proyecto local, se registraban mediante nuevos *commits* y se

subían al repositorio de GitHub. Cada vez que un cambio era enviado, Netlify reconstruía el sitio automáticamente gracias a su sistema de *continuous deployment*, garantizando siempre la versión más reciente en línea.

Finalmente, para ofrecer un acceso más profesional y directo, se configuraron las opciones adicionales del sitio, como personalización del dominio, optimización de archivos estáticos y revisión de configuraciones de caché. Gracias a este flujo de trabajo, el proceso de despliegue se mantuvo ordenado, seguro, automatizado y escalable, permitiendo realizar modificaciones futuras sin complicaciones y asegurando que la solución educativa pudiera ser utilizada desde cualquier dispositivo y ubicación.

Enlace para acceder de forma pública

[Granja Numérica | Guía del Juego \(Funcional\)](#)

Seguridad Informática

La seguridad informática dentro del proyecto Granja Numérica constituye un eje fundamental para garantizar la integridad del software educativo, la protección de la información generada por los usuarios y la estabilidad del entorno tecnológico donde se ejecuta el videojuego y la página web. Dado que la solución está destinada a estudiantes de educación primaria, incluyendo niños con necesidades educativas especiales, la protección de datos y la prevención de riesgos digitales adquieren una relevancia aún mayor.

La arquitectura del proyecto —compuesta por una página web estática desplegada en Netlify, un videojuego desarrollado en Unity WebGL y un sistema de comentarios administrado mediante Firebase— requiere la implementación de mecanismos de seguridad sólidos, políticas preventivas y buenas prácticas de protección digital. A continuación, se describe cada uno de estos elementos.

Aplicar políticas de prevención de ataques para la protección de software desarrollado como soluciones educativas

Para proteger la integridad del software educativo, se aplicaron políticas de prevención enfocadas en reducir la exposición a vulnerabilidades y prevenir ataques mediante técnicas modernas de seguridad.

Una de las medidas principales fue la adopción del protocolo **HTTPS**, proporcionado automáticamente por Netlify al hospedar la página. Esto asegura que toda comunicación entre el navegador del usuario y el servidor esté cifrada, evitando ataques de interceptación como *man-in-the-middle*, suplantación de identidad digital o alteración de archivos durante la transmisión. Esto resulta fundamental para Unity WebGL, ya que archivos críticos como .wasm, .data y .framework.js deben mantenerse íntegros para garantizar el correcto funcionamiento del juego.

Otra política aplicada fue la limitación de dependencias externas. La página web utiliza únicamente librerías confiables y ampliamente auditadas, reduciendo la superficie de ataque y evitando la inclusión de código malicioso proveniente de terceros. Esto garantiza que la experiencia educativa sea estable, segura y libre de componentes potencialmente dañinos.

En lo referente al sistema de comentarios, Firebase implementa reglas de autenticación y acceso restringido, impidiendo la inserción de datos por usuarios no autorizados. Se configuraron reglas estrictas de lectura y escritura, lo que evita ataques automatizados, suplantaciones o la posibilidad de almacenar contenido inapropiado dentro de la base de datos.

El uso de GitHub como repositorio de control de versiones permitió registrar cada modificación del proyecto, detectar cambios sospechosos y revertir versiones en caso de incidentes, asegurando la estabilidad del software durante las fases de prueba, desarrollo y despliegue.

Seguridad de aplicaciones y dispositivos móviles

Dado que Granja Numérica puede ejecutarse desde computadoras, tablets y dispositivos móviles, se implementaron medidas de protección orientadas a garantizar la seguridad del usuario final y la estabilidad del dispositivo donde se utiliza.

En primer lugar, la aplicación no solicita permisos intrusivos como acceso a cámara, micrófono, archivos del dispositivo o información de ubicación, lo cual protege la privacidad del usuario y reduce los riesgos de exposición de datos personales.

El videojuego funciona completamente dentro del navegador, sin necesidad de instalar aplicaciones externas ni ejecutar archivos nativos. Esto evita posibles infecciones por malware, así como riesgos asociados a instaladores o aplicaciones no verificadas.

Asimismo, se diseñó una interfaz responsive y optimizada que evita errores de interacción en pantallas pequeñas. Esto reduce fallos que podrían comprometer la experiencia de uso e impide que elementos como botones, menús o áreas táctiles generen comportamientos inesperados durante la navegación.

El sitio y el videojuego fueron optimizados para evitar el consumo excesivo de memoria o procesamiento, lo cual previene bloqueos del dispositivo, sobrecalentamiento o cierres inesperados que podrían afectar la experiencia educativa.

Finalmente, todas las interacciones con Firebase, incluyendo el envío de comentarios, se realizan mediante canales cifrados y protegidos, evitando la manipulación o robo de información generada por estudiantes y docentes.

Buenas prácticas de seguridad

La construcción de Granja Numérica integró un conjunto de buenas prácticas destinadas a fortalecer la protección del software y garantizar su funcionamiento seguro a largo plazo.

Entre estas prácticas se encuentra el uso de credenciales seguras para las plataformas involucradas, como GitHub, Netlify y Firebase. Se emplearon contraseñas robustas, autenticación en dos pasos siempre que estuvo disponible y restricciones de acceso basadas en roles para evitar intrusiones.

Se mantuvieron siempre actualizadas las herramientas principales (Unity, Netlify, Firebase y librerías web). Esto reduce el riesgo de sufrir vulnerabilidades ya identificadas en versiones antiguas, fortalece la protección del sistema y garantiza compatibilidad plena durante la ejecución del videojuego.

En el desarrollo del sitio se implementaron principios de código seguro, como evitar la ejecución de scripts externos no verificados, impedir la inyección de código (XSS) mediante el saneamiento de entradas de usuarios, y mantener los archivos estructurados dentro de carpetas seguras para WebGL.

Las copias de seguridad del proyecto se mantuvieron mediante GitHub, permitiendo restaurar cualquier versión estable del software ante fallos, corrupción de archivos o accidentes durante las pruebas.

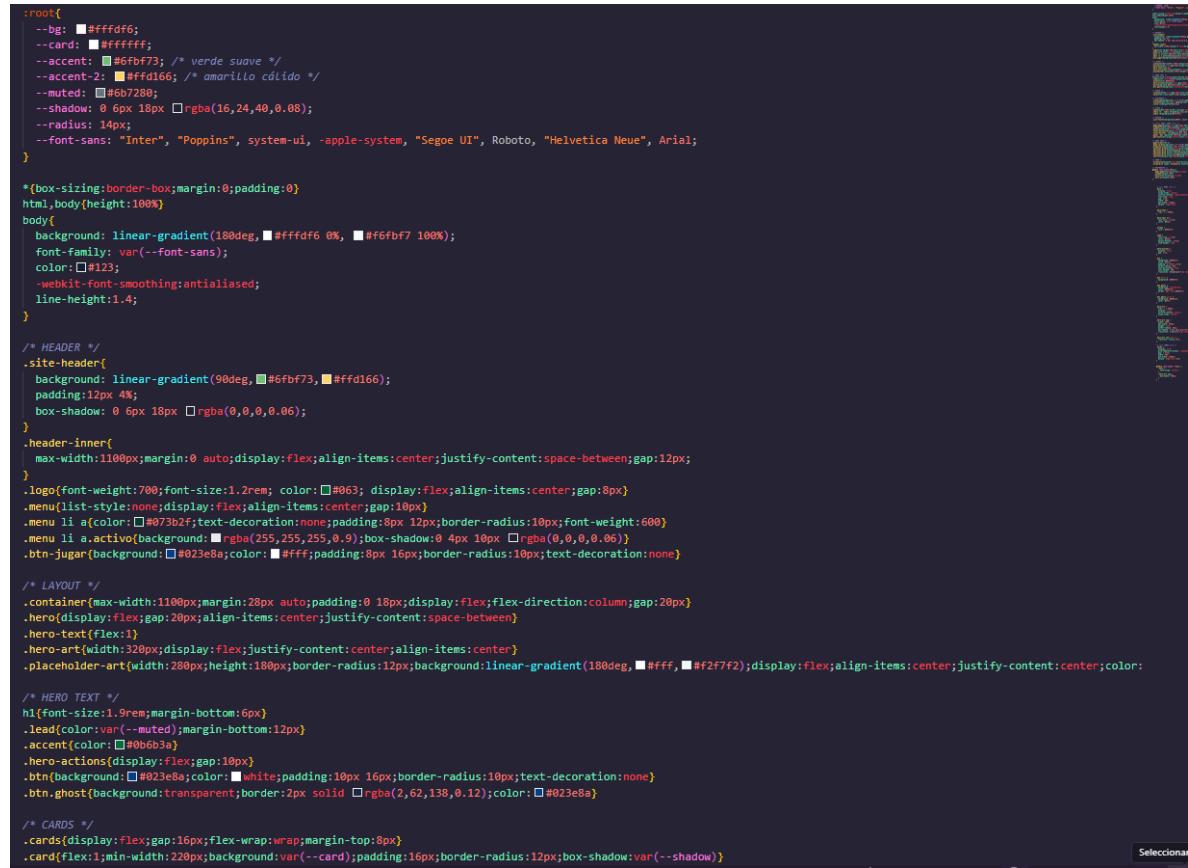
Finalmente, el equipo adoptó prácticas de higiene digital, como evitar compartir enlaces privados, manejar adecuadamente las claves de API de Firebase y mantener un flujo ordenado de trabajo, lo cual contribuye a prevenir filtraciones y ataques relacionados con errores humanos.

Desarrollo de página web

El desarrollo de la página web de Granja Numérica constituyó un componente esencial dentro de la estrategia educativa del proyecto, ya que funciona como la plataforma de acceso central al videojuego, a los recursos descargables y a la información institucional que contextualiza la propuesta pedagógica. La página fue diseñada bajo criterios de claridad, accesibilidad, estética visual coherente y compatibilidad multiplataforma, garantizando que cualquier estudiante, docente o familiar pueda visualizarla correctamente desde distintos dispositivos.

La web se desarrolló empleando tecnologías estándar como HTML5, CSS3, JavaScript, además de librerías gráficas como Remixicon, y fue desplegada mediante Netlify, asegurando un tiempo de carga rápido y navegación estable. A continuación, se describen los elementos técnicos más relevantes.

Capturas y descripción del archivo CSS3



```

.root{
    --bg: #ffffdf;
    --card: #ffffff;
    --accent: #6fbf73; /* verde suave */
    --accent-2: #ffd166; /* amarillo cálido */
    --muted: #6b7288;
    --shadow: 0 6px 18px rgba(16,24,48,0.08);
    --radius: 14px;
    -font-sans: "Inter", "Poppins", system-ui, -apple-system, "Segoe UI", Roboto, "Helvetica Neue", Arial;
}

*{box-sizing:border-box;margin:0;padding:0}
html,body{height:100%}
body{
    background: linear-gradient(180deg, #ffffdf 0%, #f6fbf7 100%);
    font-family: var(--font-sans);
    color:#123;
    -webkit-font-smoothing:antialiased;
    line-height:1.4;
}

/* HEADER */
.site-header{
    background: linear-gradient(90deg, #6fbf73, #ffd166);
    padding:11px 4px;
    box-shadow: 0 6px 18px rgba(0,0,0,0.06);
}
.header-inner{
    max-width:1100px;margin:0 auto;display:flex;align-items:center;justify-content:space-between;gap:12px;
}
.logo{font-weight:700;font-size:1.2rem; color:#063; display:flex;align-items:center;gap:8px}
.menu{list-style:none;display:flex;align-items:center;gap:10px}
.menu li a{color:#073bf;text-decoration:none;padding:8px 12px;border-radius:10px;font-weight:600}
.menu li a.activo{background: #255,255,255,0.9;box-shadow:0 4px 10px rgba(0,0,0,0.06)}
.btn-jugar{background:#023e8a;color:#fff;padding:8px 16px;border-radius:10px;text-decoration:none}

/* LAYOUT */
.container{max-width:1100px;margin:28px auto;padding:0 18px;display:flex;flex-direction:column;gap:20px}
.hero{display:flex;gap:20px;align-items:center;justify-content:space-between}
.hero-text{flex:1}
.hero-art{width:320px;display:flex;justify-content:center;align-items:center}
.placeholder-art{width:280px;height:180px;border-radius:12px;background:linear-gradient(180deg, #fff, #f2f7f2);display:flex;align-items:center;justify-content:center;color:#063}

/* HERO TEXT */
.h1{font-size:1.9rem;margin-bottom:6px}
.lead{color:var(--muted);margin-bottom:12px}
.accent{color:#063}
.hero-actions{display:flex;gap:10px}
.btn{background:#023e8a;color:#fff;padding:10px 16px;border-radius:10px;text-decoration:none}
.btn.ghost{background:transparent; border:2px solid #255,255,255,0.12; color:#023e8a}

/* CARDS */
.cards{display:flex;gap:16px;flex-wrap:wrap;margin-top:8px}
.card{flex:1;min-width:220px;background:var(--card);padding:16px;border-radius:12px;box-shadow:var(--shadow)}

```

El archivo CSS3 utilizado en Granja Numérica constituye la base del diseño estético del sitio. Fue estructurado en secciones que permiten controlar colores, tipografías, animaciones, espaciados, sombras, transiciones y la disposición de los elementos.

Entre los aspectos más destacados del CSS se incluyen:

- Paleta cromática basada en tonos morados, que transmite armonía, calidez visual y coherencia con la identidad gráfica del proyecto. Se emplearon gradientes como combinaciones entre violetas, lilas y púrpuras para crear un fondo dinámico.
- Sombras suaves y bordes redondeados, utilizados para dar profundidad a tarjetas, botones y contenedores.

- Animaciones de entrada, como *fade-in*, *slide-up* y efectos de flotación para imágenes, generando un ambiente interactivo similar a materiales educativos infantiles.
- Responsividad total, lograda mediante *media queries*, garantizando que el diseño se adapte correctamente a pantallas de celulares, tablets y computadoras.
- Efectos hover, aplicados en botones y enlaces, para reforzar la interacción visual del usuario.
- Estilo de iframe, configurado con bordes redondeados y proporciones ajustadas para incrustar correctamente el videojuego WebGL.

El código CSS fue optimizado para favorecer tiempos de carga rápidos y evitar estilos innecesarios que afectaran el rendimiento del videojuego integrado.

Captura y descripción del archivo HTML5

```
</head>
<body class="bg-gray-50 dark:bg-gray-900 dark:text-gray-100">
  <!-- Floating actions -->
  <div class="fixed right-0 top-1/2 transform -translate-x-1/2 z-10 space-y-3 p-2">
    <a href="#" id="theme-toggle" onclick="toggleDarkMode()"> class="block bg-gray-500 p-3 rounded-full shadow-lg hover:shadow-xl transition duration-300 transform hover:scale-110" aria-label="Alternar tema">
      <button>
        <span id="theme-toggle" id="theme-icon" class="w-6 h-6 text-white"></span>
      </button>
    </a>
    <a href="https://wa.me/+525555555555" target="_blank" class="block bg-green-500 p-3 rounded-full shadow-lg hover:shadow-xl transition duration-300 transform hover:scale-110" aria-label="WhatsApp">
      <img alt="Icono de WhatsApp" data-lazy="true" data-w="6" data-h="6" data-text="white">
    </a>
    <a href="https://facebook.com" target="_blank" class="block bg-gray-500 p-3 rounded-full shadow-lg hover:shadow-xl transition duration-300 transform hover:scale-110" aria-label="Facebook">
      <img alt="Icono de Facebook" data-lazy="true" data-w="6" data-h="6" data-text="white">
    </a>
    <a href="https://tiktok.com" target="_blank" class="block bg-black p-3 rounded-full shadow-lg hover:shadow-xl transition duration-300 transform hover:scale-110" aria-label="TikTok">
      <img alt="Icono de TikTok" data-lazy="true" data-w="6" data-h="6" data-text="white">
    </a>
  </div>

  <!-- Header -->
  <header class="bg-gray-purple shadow-lg">
    <div class="px-4 sm:px-6 lg:px-8 py-4 flex justify-between items-center">
      <div class="flex items-center gap-2 sm:gap-3 [<span>Iniciar Sesión</span>] [<span>Registrarse</span>]">
        <span>(<span>Log In</span>)</span> (reemplaza el icono cuando quieras) <span>|</span>
        <img alt="Logo de la aplicación" data-lazy="true" data-w="18" data-h="18" data-mw="12" data-mh="14" data-round="full" data-class="w-10 h-10 sm:w-12 sm:h-14 md:w-14 md:h-14 rounded-full" />
        <span>Logo Grana Numérica</span>
      </div>
      <div class="flex items-center justify-end [<span>Mis datos</span>] [<span>Ayuda</span>] [<span>Acerca de</span>]">
        <a href="#" class="px-2 py-1 bg-gray-500 font-semibold rounded-full shadow-lg hover:shadow-xl transition duration-300 transform hover:scale-105 uppercase text-white font-italic [<span>Mis datos</span>] [<span>Ayuda</span>]">
          <img alt="Icono de Mis datos" data-lazy="true" data-w="18" data-h="18" data-mw="12" data-mh="14" data-round="full" data-class="w-10 h-10 sm:w-12 sm:h-14 md:w-14 md:h-14 rounded-full" />
        </a>
        <a href="#" class="px-2 py-1 bg-yellow-500 font-semibold rounded-full shadow-lg hover:shadow-xl transition duration-300 transform hover:scale-105 uppercase text-white font-italic [<span>Ayuda</span>] [<span>Acerca de</span>]">
          <img alt="Icono de Ayuda" data-lazy="true" data-w="18" data-h="18" data-mw="12" data-mh="14" data-round="full" data-class="w-10 h-10 sm:w-12 sm:h-14 md:w-14 md:h-14 rounded-full" />
        </a>
      </div>
    </div>
  </header>
  <div class="relative h-96 sm:h-screen-75 overflow-hidden bg-gray-purple dark:bg-gray-900">
    <div class="absolute inset-0 bg-cover bg-center" style="background-image:url('https://placehold.co/1920x1080/galaxy/fffff?text=Granja+Numérica'); filter:brightness(0.5);">
      <video autoplay loop muted playsinline class="w-full h-full object-cover">
        <source src="https://interactivos-examples.s3.amazonaws.com/videos/flower.mp4" type="video/mp4" />
      </video>
    </div>
    <div class="relative z-10 flex flex-col items-center justify-center h-full text-center p-6 bg-black bg-opacity-25">
      <div class="text-4xl sm:text-6xl font-extrabold text-white absolute drop-shadow-md">Grana Numérica</div>
      <div class="text-1xl sm:text-2xl text-white max-w-2xl font-shade-1d">Aprende a contar de 2 en 2 jugando con personajes adorables en una granja interactiva.</p>
      <div class="flex items-center justify-center gap-2 sm:gap-3 [<span>Jugar Ahora</span>] [<span>Descargar PDF</span>]">
        <a href="#" class="px-6 py-3 rounded-full bg-white font-semibold shadow-lg hover:shadow-100 transition" data-lazy="true" data-w="18" data-h="18" data-mw="12" data-mh="14" data-round="full" data-class="w-10 h-10 sm:w-12 sm:h-14 md:w-14 md:h-14 rounded-full" data-text="white">
          Jugar Ahora
        </a>
        <a href="#" class="px-6 py-3 rounded-full bg-gray-500 font-semibold shadow-lg hover:shadow-100 transition" data-lazy="true" data-w="18" data-h="18" data-mw="12" data-mh="14" data-round="full" data-class="w-10 h-10 sm:w-12 sm:h-14 md:w-14 md:h-14 rounded-full" data-text="white">
          Descargar PDF
        </a>
      </div>
    </div>
  </div>

```

El archivo HTML5 define la estructura general del sitio y distribuye su contenido en secciones bien segmentadas: Inicio, Juego, Información y Contacto.

Las características principales del archivo incluyen:

- Uso adecuado de etiquetas semánticas como <header>, <section>, <footer>, favoreciendo accesibilidad y SEO básico.
- Integración del iframe que carga el videojuego *WebGL_Build/index.html* generado desde Unity.
- Inclusión de botones interactivos como “Abrir Juego” y “Descargar PDF”.
- Estructura modular, que permite futuras ampliaciones como agregar nuevos recursos o secciones.
- Inserción de íconos mediante Remixicon, optimizando la presentación del menú y redes sociales.
- Rutas organizadas hacia imágenes, documentos descargables y carpetas del videojuego.

Este archivo representa el núcleo funcional del sitio, ya que coordina el contenido estático con el contenido interactivo del juego.

Captura de las opciones del menú

```
<!-- Header -->
<header class="bg-gn-purple shadow-lg">
    <div class="px-4 sm:px-6 lg:px-8 py-4 flex justify-between items-center">
        <div class="flex items-center space-x-3 sm:space-x-5 md:space-x-9">
            <!-- MENÚ AÑADIDO (va dentro del HEADER, debajo del título) -->
<nav class="flex flex-wrap space-x-4 text-white font-semibold text-sm mt-2">
    <a href="#game-explanation" class="hover:text-yellow-300 transition">Inicio</a>
    <a href="#niveles" class="hover:text-yellow-300 transition">Niveles</a>
    <a href="#juego" class="hover:text-yellow-300 transition">Jugar</a>
    <a href="#puntajes" class="hover:text-yellow-300 transition">Puntajes</a>
    <a href="#gallery" class="hover:text-yellow-300 transition">Galería</a>
    <a href="#about" class="hover:text-yellow-300 transition">Nosotros</a>
    <a href="#videos" class="hover:text-yellow-300 transition">Videos</a>
</nav>
```

El menú principal está localizado dentro del header fijo, permitiendo que el usuario pueda acceder en cualquier momento a las secciones:

- **Inicio**
- **Juego**
- **Información**
- **Contacto**

Estas opciones aparecen distribuidas horizontalmente, con animaciones al pasar el cursor y alta legibilidad. En dispositivos móviles, se adaptan mediante diseño responsivo para mantener accesibilidad.

Descripción de funcionalidad

La página web incorpora diversas funcionalidades orientadas a facilitar el acceso a la solución educativa y mejorar la experiencia del usuario.

Acceso al videojuego

La función principal del sitio es permitir que los niños puedan jugar directamente desde el navegador, sin instalaciones adicionales. Esto se logra mediante un iframe que carga el build WebGL generado en Unity, completamente integrado en la página.

Descarga de materiales

El sitio incluye un botón que permite descargar el PDF “Trabajo Final conteo de 2 en 2”, proporcionando un recurso de apoyo docente y evidencias del proyecto.

Sección de contacto

La sección de contacto integra:

- Enlace directo a WhatsApp.
- Enlace a Facebook.
- Enlace a Tik Tok.

Esto facilita la comunicación entre usuarios, docentes y el equipo desarrollador.

Sistema de comentarios (Firebase)

Para la recolección de retroalimentación, se integró un sistema de almacenamiento usando Firebase, permitiendo gestionar comentarios y opiniones de los usuarios en tiempo real.

Registro o buscador

Aunque la página no posee un sistema de registro tradicional ni un buscador interno (ya que la estructura es simple y de navegación lineal), sí incluye botones de acceso rápido a cada sección mediante el menú.

Interactividad visual

- Botones animados
- Elementos que entran en escena con efectos
- Ilustraciones con movimiento (float)
- Cambios de color al pasar el puntero

Lo anterior contribuye a un ambiente similar al del videojuego, coherente con la audiencia infantil.

Requisitos de diseño

Colores

La paleta utiliza tonos morados, lilas y violetas, combinados con blanco para alta legibilidad y amarillo suave como color de acento.

Tipografía

Se utiliza la fuente Poppins, reconocida por su legibilidad, suavidad visual y uso común en proyectos educativos.

Adaptabilidad

La página es totalmente responsive, ajustándose a:

- Teléfonos móviles
- Tablets
- Pantallas de escritorio

Elementos visuales y funcionales

Entre los elementos claves destacan:

- Botones redondeados
- Tarjetas con información (Misión, Visión, Equipo)
- Fondo con gradiente suave
- Imágenes optimizadas de los personajes del juego (búho, coco y tortuga)
- Iframe integrado para el juego
- Menú fijo y accesible

Todos estos elementos fueron organizados de forma coherente para evitar saturación visual y asegurar una experiencia intuitiva.

Descripción que aporta la página web a la solución educativa

La página web no funciona únicamente como contenedor del videojuego, sino como un ecosistema educativo completo. Aporta:

- Accesibilidad universal: el juego se puede ejecutar desde cualquier dispositivo con navegador, sin requisitos avanzados.
- Centralización de recursos: el usuario encuentra en un solo lugar el juego, materiales educativos, información del proyecto y métodos de contacto.
- Contexto pedagógico: la web presenta misión, visión y propósito del proyecto, ofreciendo un marco conceptual para docentes, estudiantes y evaluadores.
- Identidad gráfica unificada: por medio del diseño estético, colores, personajes e íconos, la página fortalece la percepción del proyecto como una herramienta educativa profesional.
- Conexión rápida y segura: gracias a su despliegue en Netlify, la web garantiza carga veloz, uso de HTTPS y disponibilidad constante.
- Puente entre el entorno educativo y tecnológico: integra elementos curriculares de matemática primaria con herramientas digitales modernas.

En conjunto, la página web proporciona el soporte visual, funcional y pedagógico necesario para que Granja Numérica sea más que un videojuego: se convierte en una plataforma educativa completa, accesible e inclusiva para estudiantes y docentes.

Cronograma de acciones

El desarrollo de la solución educativa *Granja Numérica* se organizó mediante un cronograma de actividades que permitió planificar, ejecutar y supervisar cada una de las etapas del proyecto. Este cronograma abarcó desde la fase inicial de análisis hasta el despliegue final del sitio web y el videojuego, garantizando un flujo de trabajo ordenado y eficiente.

El proceso inició con la definición del concepto educativo, donde se determinaron los objetivos pedagógicos, el público meta y la mecánica general del videojuego. Posteriormente, se procedió a la fase de diseño, la cual incluyó la elaboración del storyboard, la estructura de pantallas, la creación de personajes, la definición de la interfaz gráfica y la planificación de la experiencia de usuario.

Tras esto, se avanzó hacia la etapa de desarrollo técnico, donde se construyó el videojuego en Unity, integrando las mecánicas de interacción, niveles, sonidos de retroalimentación y sistemas de puntaje. De manera paralela, se desarrolló la página web utilizando HTML5, CSS3 y JavaScript, integrando secciones informativas, accesos rápidos al juego, elementos visuales y el sistema de comentarios conectado a Firebase.

Una vez implementadas las funcionalidades principales, se llevó a cabo la fase de pruebas, donde se utilizaron herramientas como Live Server para evaluar el desempeño del videojuego en WebGL antes de su publicación final. Durante esta etapa se verificó el funcionamiento correcto en distintos navegadores, dispositivos móviles y computadoras, así como la respuesta de los botones, navegación interna y carga de recursos.

Posteriormente, se realizó el despliegue oficial de la solución, utilizando GitHub como repositorio colaborativo y Netlify como plataforma de alojamiento, lo que permitió que la página estuviera disponible de manera pública, rápida y accesible desde cualquier dispositivo.

Finalmente, la última fase consistió en la evaluación final y ajustes, donde se recopilaron comentarios de usuarios evaluadores, se refinaron aspectos visuales y se

corrigieron detalles técnicos para garantizar una experiencia educativa estable, segura e intuitiva.

Este cronograma permitió mantener una secuencia organizada y coherente entre las fases educativas, técnicas y de diseño, logrando una solución educativa integral y completamente funcional.

Alcances

La solución educativa Granja Numérica presenta una serie de alcances significativos que contribuyen al fortalecimiento del aprendizaje matemático en estudiantes de primaria mediante el uso de herramientas tecnológicas actuales. El proyecto integra una página web informativa y un videojuego educativo desarrollado en Unity, lo que permite combinar recursos visuales, dinámicos e interactivos para facilitar la comprensión de conceptos numéricos básicos. Gracias a su diseño multiplataforma, la aplicación puede utilizarse desde computadoras, tablets y dispositivos móviles, lo que amplía su accesibilidad y favorece su implementación en contextos escolares y domésticos.

Asimismo, el proyecto incorpora elementos de retroalimentación inmediata que guían al estudiante durante su proceso de aprendizaje, tales como sonidos de acierto y error, personajes animados y pantallas de puntaje, lo que ayuda a mantener la motivación y el interés. La plataforma también integra un sistema de comentarios mediante Firebase, donde los usuarios pueden compartir opiniones o sugerencias, permitiendo un diálogo constante y retroalimentación sobre la experiencia. El despliegue de la página mediante Netlify garantiza un funcionamiento estable y una disponibilidad permanente, mientras que el uso de GitHub para la gestión del repositorio asegura un control organizado del código y facilita futuras mejoras. Todos estos aspectos permiten que Granja Numérica se consolide como una herramienta educativa accesible, moderna y coherente con los requerimientos tecnológicos actuales.

Limitantes

Pese a los logros alcanzados, el proyecto presenta algunas limitantes inherentes tanto a la tecnología empleada como al contexto de desarrollo. Una de ellas es la dependencia de una conexión a internet estable para cargar correctamente el videojuego en su versión WebGL, así como para acceder a los servicios de Firebase y al alojamiento en Netlify. Esta necesidad puede afectar el uso de la herramienta en centros educativos con infraestructura limitada. Además, el rendimiento del juego puede variar según las características del dispositivo, ya que equipos con menor capacidad de procesamiento

podrían experimentar tiempos de carga prolongados o pequeñas ralentizaciones durante la ejecución de las actividades.

Otra limitante se relaciona con el alcance multimedia del videojuego, dado que, para optimizar el rendimiento, únicamente se incorporaron sonidos básicos de acierto y error, omitiendo música ambiental o efectos sonoros más complejos. También se restringió el uso de animaciones avanzadas debido a las limitaciones propias del motor WebGL, lo que obliga a trabajar con recursos estáticos para asegurar una experiencia estable en dispositivos móviles. Asimismo, el sistema de comentarios implementado con Firebase, aunque funcional, es básico y no incluye herramientas de moderación o análisis automático, lo que podría representar una oportunidad de mejora en futuras versiones. Finalmente, el comportamiento del juego puede variar ligeramente entre distintos navegadores, lo que implica la necesidad de pruebas adicionales para garantizar una experiencia más homogénea. A pesar de estas limitaciones, la solución cumple adecuadamente con su propósito educativo y ofrece bases sólidas para su expansión futura.

Conclusiones

La implementación de la solución educativa *Granja Numérica* permitió demostrar que la integración de herramientas tecnológicas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje contribuye significativamente al fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de educación primaria. El desarrollo de un videojuego interactivo enfocado en el conteo de números de 2 en 2 hasta el 50, junto con actividades progresivas distribuidas en tres niveles, facilitó el aprendizaje desde un enfoque lúdico y motivador. La estructura del juego, basada en retroalimentación inmediata, personajes amigables y un diseño intuitivo, favoreció la comprensión del contenido numérico y mantuvo altos niveles de interés entre los usuarios evaluadores.

Asimismo, la creación de una página web complementaria permitió organizar, presentar y poner a disposición del público tanto el juego como la información institucional relacionada con la misión, visión y materiales descargables del proyecto. El uso de tecnologías web modernas, como HTML5, CSS3 y JavaScript, permitió desarrollar un entorno visual atractivo, adaptado a distintos dispositivos y coherente con la identidad gráfica definida por la paleta de colores morados. La implementación de Firebase como sistema de gestión de comentarios permitió fortalecer la interacción entre usuarios y desarrolladores, mientras que el despliegue final mediante Netlify garantizó un acceso sencillo, seguro y multiplataforma.

El proceso de diseño técnico y pedagógico demostró que un videojuego educativo puede convertirse en un recurso valioso para reforzar aprendizajes matemáticos básicos, sobre todo cuando combina elementos visuales, narrativos e interactivos alineados a un objetivo de aprendizaje claro. La estructura del proyecto, desde la planeación hasta su evaluación, permitió validar la funcionalidad y pertinencia de la herramienta mediante pruebas de testeo con usuarios reales, cuyas observaciones contribuyeron a la optimización del rendimiento y la experiencia de uso.

Sin embargo, también se identificaron limitantes relacionadas principalmente con la dependencia de una conexión a internet estable y con la variabilidad del rendimiento del videojuego según el hardware disponible. A pesar de ello, los resultados obtenidos indican

que las ventajas superan ampliamente las restricciones, confirmando el potencial del recurso como apoyo pedagógico en entornos escolares.

En síntesis, *Granja Numérica* constituye una propuesta innovadora, accesible y pertinente para la educación primaria nicaragüense, al ofrecer una herramienta moderna que combina tecnología, pedagogía y diseño visual para facilitar la comprensión del conteo y la secuencia numérica. Su desarrollo evidencia la importancia de incorporar soluciones digitales dentro del sistema educativo, no como sustitutos del docente, sino como aliados que potencian la motivación, el aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades fundamentales en los estudiantes.

Recomendaciones

A partir del desarrollo, implementación y evaluación de la solución educativa *Granja Numérica*, se plantean una serie de recomendaciones orientadas a fortalecer su funcionamiento, ampliar su alcance pedagógico y garantizar su sostenibilidad a largo plazo. En primer lugar, se sugiere continuar realizando ciclos periódicos de pruebas con estudiantes y docentes para identificar oportunidades de mejora tanto en la mecánica del juego como en el diseño de la interfaz. Este proceso de retroalimentación permitirá ajustar niveles de dificultad, optimizar la navegación y asegurar que los contenidos se mantengan alineados a las necesidades reales del aula de clase.

Asimismo, se recomienda ampliar los contenidos matemáticos abordados en el videojuego, incorporando nuevas actividades relacionadas con otras formas de conteo, sumas, restas o patrones numéricos, lo cual permitiría convertir la plataforma en un recurso más completo y transversal dentro del currículo de primaria. También sería pertinente incorporar un módulo de seguimiento del progreso del estudiante, permitiendo a docentes y padres visualizar puntajes, cantidad de intentos y avances por nivel, lo que fortalecería el componente pedagógico y permitiría una evaluación más precisa del aprendizaje.

Desde la perspectiva técnica, es recomendable optimizar aún más el rendimiento del juego en dispositivos de gama baja y conexiones inestables, con el fin de garantizar un acceso más equitativo. Igualmente, se sugiere evaluar la implementación de un sistema de almacenamiento en caché que permita ejecutar el juego parcialmente offline, especialmente en centros educativos con dificultades de conectividad. En cuanto a la página web, se aconseja mantener una actualización constante del contenido, mejorar las secciones informativas e incorporar más materiales descargables que complementen la experiencia educativa.

En relación con la seguridad informática, es recomendable fortalecer los mecanismos de protección del sitio y la base de datos, manteniendo reglas estrictas en Firebase, validación constante en los formularios y monitoreo de accesos para prevenir ataques o usos indebidos. Asimismo, se sugiere realizar copias de seguridad periódicas y llevar un registro de cambios para evitar la pérdida de información en caso de fallos.

Finalmente, se recomienda que la solución siga evolucionando como un recurso abierto y accesible, capaz de adaptarse a nuevos entornos educativos y tecnologías emergentes. La continuidad del proyecto dependerá del mantenimiento constante, de la actualización de los contenidos y de la integración activa de docentes, estudiantes y especialistas en tecnología educativa que aporten nuevas perspectivas para enriquecer la propuesta.

Webgrafías o sitios web visitados

A continuación, se listan los principales sitios utilizados como referencia durante el proceso:

- Unity Technologies. (2025). *Unity Manual & Documentation*.

Recuperado de <https://docs.unity3d.com>

- Unity Technologies. (2025). *WebGL Build Documentation*.

Recuperado de <https://docs.unity3d.com/Manual/webgl-building.html>

- Firebase. (2025). *Firebase Documentation*. Recuperado de

<https://firebase.google.com/docs>

- Netlify. (2025). *Netlify Deployment Documentation*. Recuperado de

<https://docs.netlify.com>

- W3C. (2025). *HTML5 Standards & Web Accessibility Guidelines*

(WCAG). Recuperado de <https://www.w3.org>

- Mozilla Developer Network. (2025). *MDN Web Docs – HTML, CSS & JavaScript*. Recuperado de <https://developer.mozilla.org>

- Remix Icon. (2025). *Icon Library Documentation*. Recuperado de

<https://remixicon.com>

- Google Fonts. (2025). *Fonts for Web Projects*. Recuperado de

<https://fonts.google.com>

- Microsoft. (2025). *C# Programming Guide*. Recuperado de

<https://learn.microsoft.com>

- Live Server – Ritwick Dey. (2025). *VS Code Extension*

Documentation. Recuperado de

<https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=ritwickdey.LiveServer>

- UNESCO. (2024). *Educación inclusiva y tecnología educativa*.

Recuperado de <https://www.unesco.org>

- Ministerio de Educación de Nicaragua (MINED). (2024). *Curriculum Nacional de Educación Primaria*. Recuperado de <https://www.mined.gob.ni>
- Khan Academy. (2025). *Conceptos básicos de conteo y patrones numéricos*. Recuperado de <https://es.khanacademy.org>
- Freepik. (2025). *Recursos gráficos educativos*. Recuperado de <https://www.freepik.com>
- GitHub. (2025). *Guías oficiales para repositorios y despliegue web*. Recuperado de <https://docs.github.com>