

Fecha de presentación: marzo, 2021, **Fecha de Aceptación:** mayo, 2021, **Fecha de publicación:** julio, 2021

30

VIDEOJUEGO COMO HERRAMIENTA DE APOYO PARA REFORZAR EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE LA FUNDACIÓN ESPERANZA MARIANA

VIDEO GAME AS A SUPPORT TOOL TO STRENGTHEN THE AREA OF MATHEMATICS IN THE STUDENTS OF THE ESPERANZA MARIANA FOUNDATION

Juan Carlos Herrera Estrada¹
E-mail: juan.herrera.e@uniminuto.edu
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5640-9257>

Yenny Maritza Palacios García¹
E-mail: ramey59@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4172-4422>

Juan Felipe Gómez Martínez¹
E-mail: juan.gomez@uniminuto.edu
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1229-5312>

Yeimy Bibiana Herrera Plata¹
E-mail: bibiyei996@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9075-337X>

¹ Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO. Colombia.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Herrera Estrada, J. C., Palacios García, Y. M., Gómez Martínez, J. F., & Herrera Plata, Y. B. (2021). Videojuego como herramienta de apoyo para reforzar el área de matemáticas en los estudiantes de la Fundación Esperanza Mariana. *Revista Conrado*, 17(81), 251-260.

RESUMEN

En el siguiente documento se da a conocer el proceso de desarrollo de un videojuego hecho en base a las necesidades de la Fundación Esperanza Mariana, el cual sirve como refuerzo en el área de matemáticas para sus estudiantes en los niveles: escolarizado, educativo y vocacional. La Fundación Esperanza Mariana es una institución que lleva más de 26 años funcionando como colegio municipal y se dedica a trabajar con estudiantes diversamente hábiles de todas las edades, internamente separan a los estudiantes dadas sus destrezas, edades y ritmos de aprendizaje en diferentes niveles, dentro de los cuales trabajan los planes de estudio parametrizados por el plantel. Los estudiantes del nivel escolarizado reciben temas de preescolar, que hacen referencia a nociones espaciales, números, entre otros. Dentro del nivel educativo trabajan temas de transición y en vocacional todo lo relacionado a los grados 3ro, 4to y 5to. A partir de la base de que los estudiantes del plantel olvidan fácilmente lo aprendido en la fundación debido a su falta de constancia, se genera la idea de hacer videojuegos que les refuerce las áreas de estudio en donde más presentan dificultad, matemáticas es una de ellas; por ende, se realizaron diversas visitas a su lugar de aprendizaje y se identificó la manera en cómo ellos aprendían, además de sus destrezas y comportamiento frente a los computadores.

Palabras clave:

Videojuego, matemáticas, cantidades, metodología, Unity, capacidades diversamente hábiles.

ABSTRACT

In the following document, we present the development process of a video game made based on the needs of the Mariana Esperanza Foundation, which serves as a reinforcement in the area of mathematics for its students at the school, educational and vocational levels. Mariana Esperanza Foundation is an institution that has been functioning as a municipal school for more than 26 years and is dedicated to working with diversely skilled students of all ages. Internally, they separate students given their skills, ages, and rhythms of learning at different levels, within which they work the curricula set by the campus. Students at the school level are given pre-school subjects, which refer to spatial notions, numbers, among others. Within the educational level they work on transition issues and in vocational everything related to the 3rd, 4th and 5th grades. Based on the fact that the students on campus easily forget what they learned at the foundation due to their lack of perseverance, the idea of making video games to reinforce the areas of study where they have the most difficulty was generated. This and the unconditional help from the foundation were fundamental in the search for the behavior of the video game and the parameters that it carries with it so that it fulfills its purpose.

Keywords:

Video game, mathematics, quantities, methodology, Unity, diverse skills.

INTRODUCCIÓN

Las capacidades de las personas diversamente hábiles es un fenómeno que está tomando un peso importante en nuestra sociedad. Las políticas públicas, los servicios, prestaciones y recursos implementados configuran una red de protección social que intentan dar respuesta a un grupo de población diversa y con necesidades, inquietudes y demandas distintas.

La indiscutible diversidad presente en los estudiantes plantea un reto más para el sistema educativo moderno, porque requiere de la implementación de modelos que faciliten el acceso, el aprendizaje y la participación por parte de todos. Requiere, igualmente, de la aceptación de las diferencias entre los sujetos y entre los grupos con el propósito de brindar posibles alternativas educativas que se ajusten a las particularidades y necesidades de cada uno.

La educación es un hecho intencionado y, en términos de calidad de la educación, todo proceso educativo busca permanentemente mejorar el rendimiento del estudiante (Tigrero, 2019).

Existiendo un sin número de lugares donde apoyan a las personas con habilidades diversas, como lo es el caso de la fundación Esperanza Mariana, la cual trabaja con niños, niñas y jóvenes con habilidades diversas del Municipio de Zapaquirá, y cuenta con programas en conocimientos académicos básicos; en habilidades culturales, deportivas, artísticas y oficios que ayudan al desarrollo de destrezas para el trabajo. Dentro de esta Formación Laboral en Artes y Oficios, la fundación maneja una planeación curricular, para niños educables, que favorezca los conocimientos y actividades prácticas para afianzar el aprendizaje y lograr un desempeño lo más autónomo, funcional e independiente posible, y así mismo, poder proyectarlos en actividades productivas que incentiven y favorezcan un desempeño laboral a futuro, en igualdad de oportunidades, dentro de un marco social inclusivo.

Las personas tenemos habilidades y conocimientos que se van desarrollando de manera prolongada a través de ciertos procesos de la vida, en el caso de la población con necesidades educativas especiales (NEE.), se requieren procedimientos especiales para atender su ritmo de aprendizaje y desarrollo de sus habilidades. En 2016, el Ministerio de Educación, Fundación Down 21-Chile, establece que todos los niños y niñas, tienen conocimientos (Chile. Ministerio de Educación. Fundación Down 21, 2016).

Pero, no todos, aun en la escuela regular, saben lo mismo y de la misma manera, sus construcciones son variadas, a veces frágiles e inestables, pero por sobre todo diversas.

“Si los niños no son iguales, no aprenden de la misma manera, no evolucionan por el mismo camino, no pueden ni necesitan alcanzar las mismas metas durante el mismo plazo. En tal sentido, es necesario promover estrategias vinculadas con su manera de ver la vida, actuar frente a su entorno sin la necesidad de elaborados instrumentales o de una preparación académica intensa.” (Guzmán, 2017)

Como labor esencial de las instituciones que se dedican a la población con habilidades diferentes, está el reconocer y profundizar en estas habilidades y conocimientos, para propiciar las condiciones que se adecuen a ellos, dado esto, la Fundación Esperanza Mariana ubicada en el Municipio de Zapaquirá, Cundinamarca, ofrece el servicio de educación a este tipo de población desde hace 26 años, donde cuenta con cuatro niveles: escolarizado, educativo, prevocacional y vocacional, la ubicación de los estudiantes en el nivel correspondiente depende de la comprensión que este tenga de los temas.

La fundación Esperanza Mariana cuenta con un calendario de tipo A, ya que inician clases la primera semana de febrero y terminan la última semana de noviembre, teniendo dos semanas de vacaciones entre los meses de junio y julio, en el cual enseñan en cada uno de los niveles los temas correspondientes en cada una de las áreas en el año escolar, sin embargo, la fundación no cuenta en el momento con herramientas tecnológicas que les ayude en la retención y práctica de los temas y al inicio del nuevo ciclo escolar los estudiantes no recuerdan lo aprendido en el aula el año anterior, debido a su falta de constancia en cada tema, por esto es imprescindible que adopten una nueva herramienta de estudio, reforzando cada tema visto en clase durante el tiempo en el que no tengan contacto con los profesores y para la mejora de la metodología de enseñanza de los docentes para con los estudiantes durante el ciclo escolar.

“El juego tiene carácter universal, es decir, que las personas de todas las culturas han jugado siempre. Muchos juegos se repiten en la mayoría de las sociedades. Está presente en la historia de la humanidad a pesar de las dificultades en algunas épocas para jugar, como en las primeras sociedades industriales.” (Cuéllar, et al., 2017)

Durante el desarrollo del videojuego se tomaron en cuenta el estudio y análisis de la información referente al área de matemáticas de la fundación Esperanza Mariana del Municipio de Zapaquirá (Cundinamarca), para reforzar la representación de cantidad en los niveles: escolarizado,

educativo y vocacional. Información que fue suministrada por la docente que imparte la materia, teniendo en cuenta aspectos como la metodología que la docente ha implantado previamente con los estudiantes, la cual, en su mayoría son juegos didácticos fortaleciendo de esta manera la retención de información en cada alumno, ya que es población con habilidades diversas.

Los elementos, sonidos y colores incorporados en el videojuego fueron acordes a la población para la que va dirigida el proyecto, siguiendo con las especificaciones de la docente.

Junto a la inclusión de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs.) se proporcionan nuevos métodos de enseñanza, obteniendo de esta forma mejorar el aprendizaje y habilita nuevos modelos de enseñanza en estudiantes con necesidades educativas especiales (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2013). Al tiempo que propone el desarrollo de nuevas competencias para desenvolverse en el entorno social.

“El desarrollo de la competencia digital permite tanto al docente como al estudiante ir construyendo un puente entre las ideas intuitivas y los conceptos matemáticos formales, proporcionando un ambiente adecuado de aprendizaje mediante la creación de entornos de aprendizaje que involucren el conocimiento, estrategias pedagógicas y la tecnología.” (Revelo-Rosero, et al., 2019)

“La educación es un proceso gradual mediante el cual se transmiten un conjunto de conocimientos, valores, costumbres, comportamientos, actitudes y formas de actuar que el ser humano debe adquirir y emplear a lo largo de toda su vida, además diversas formas de ver el mundo que nos rodea; todo ello para poder desenvolvernos de manera activa y participativa en sociedad”. (Valenzuela, 2011, p. 3). Garantizando de esta manera el cumplimiento de los derechos de las personas con necesidades educativas especiales.

El uso de un videojuego es fundamental para el desarrollo de las habilidades educativas en los estudiantes de la fundación Esperanza Mariana específicamente en la representación de cantidades en el área de matemáticas, ya que la metodología más utilizada por los profesores que enseña en dicha fundación son los juegos didácticos, realizados manualmente por ellos, utilizando un juego diferente para cada tema específico en cada uno de los niveles, gracias a los juegos, los estudiantes logran retener mejor la información que se les proporciona en las aulas de clase. Facilitando a los estudiantes un mejor desarrollo de ciertas habilidades como la retención de la

información y asociación de lo aprendido en su entorno (García, et al., 2019).

Teniendo en cuenta lo expuesto con anterioridad los estudiantes de esta fundación no solo podrán estudiar en las aulas de clase sino en otros lugares donde tengan acceso a un computador e internet, fomentando la retención de los temas enseñados en clase durante el año escolar, por tal motivo se hace indispensable la utilización de un videojuego web ya que los estudiantes tendrán acceso a este en cualquier momento, garantizando el acceso a la educación y refuerzo de los temas vistos en el año escolar, para cada uno de los estudiantes de la fundación, es una ventaja no depender de los horarios y calendario con los que cuenta la fundación.

“Se debe mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, el uso de nuevos materiales y recursos, de nuevas formas de enseñar y aprender, nuevas metodologías didácticas”. (Revelo-Rosero, et al., 2019)

El adoptar un videojuego para contribuir al desarrollo de aprendizaje de esta población, trae consigo varios aspectos positivos, entre estos, que se puede hacer referencia a la tecnología, ya que la fundación va a tener la oportunidad de gozar de nuevas formas de aprendizaje y de enseñanza, y de esta manera lograr que la comunidad vea en esta un modo diferente de educación, por consiguiente es fundamental, no solo para los niños, sino también para el desarrollo de estas instituciones contar con diferentes metodologías de aprendizaje, que sean inclusivas, garantizando de esta forma la felicidad y desarrollo para los niños (Del Moral, et al., 2012).

DESARROLLO

En el presente proyecto, se realizó un videojuego para reforzar el desarrollo de habilidades en la representación de cantidades en el área de matemáticas, *“sin duda las matemáticas es una herramienta de vital importancia para la vida práctica de todos y aplicar un instrumento que permita valorar la capacidad de los estudiantes en la solución de problemas matemáticos, va a permitir que ellos alcancen las metas planteadas”.* (Tigrero, 2019). Se tiene una alta participación por parte de la planta educativa de la Fundación Esperanza Mariana. De igual manera se estableció SUM como la metodología con la que se trabajó este proyecto, ya que esta es específica para el desarrollo de videojuegos de calidad en tiempo y costo, sobre todo se facilita la mejora continua de este, además proporciona flexibilidad para definir el ciclo de vida del videojuego.

De acuerdo con cada una de las fases de la metodología SUM (Fundación Eclipse., 2021) se describen las

actividades y entregables realizados durante el desarrollo del proyecto, como se muestra en la figura 1.

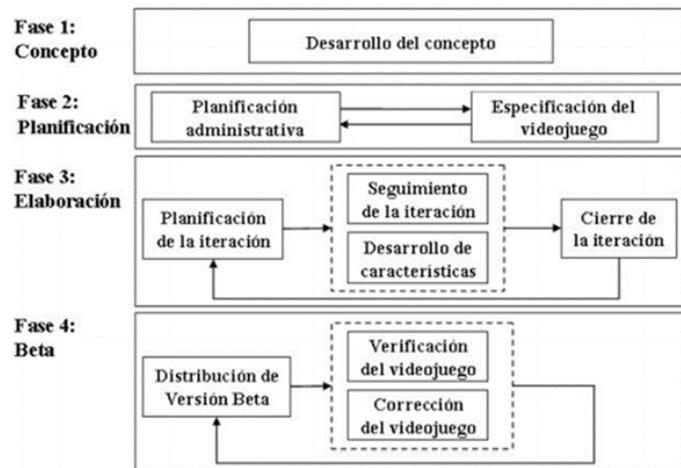


Figura 1. Fases de la Metodología SUM.

Concepto

En esta fase se realiza la especificación del videojuego.

Actividades:

1. Se definieron los elementos del juego que irían alineados a las temáticas pedagógicas que le son impartidas a los estudiantes de cada nivel.
2. Se definieron elementos técnicos que contendría el videojuego según la información recolectada con la población objeto de estudio.

Planificación

Esta fase tiene como finalidad realizar la planificación de la continuación de la metodología.

Actividades:

1. Se conformó el equipo de proyecto y sus respectivas actividades a realizar durante el desarrollo de este.
2. Se define el presupuesto, los culés fueron aportes de las desarrolladoras del proyecto para su elaboración.
3. Se especificaron las características funcionales y no funcionales según los requerimientos establecidos por la fundación.

Entregables: Se realizó el cronograma de actividades y especificaciones de las funcionalidades.

Elaboración

En esta fase se generan pequeños entregables, trabajados de forma interactiva e incremental, con la realización dos iteraciones.

Actividades:

1. Se planificó la iteración que se trabajó después de los avances funcionales. Se planificaron los objetivos de cada iteración. Se planificaron las métricas de cada iteración.
2. Se definieron las características de la entrega de la iteración. Se desarrolló las características funcionales del videojuego. Se monitoreó la iteración en la que se trabajó en ese momento.
3. Se cerró la iteración planificada y trabajada. Se evaluaron las tareas realizadas en la iteración según los objetivos planteados. Se evaluó el estado del videojuego con las características desarrolladas hasta el momento para verificar que cumplieran con los requerimientos que fueron agendados para ese momento. Se actualizó el plan de proyecto con las nuevas funcionalidades.

Entregables: Versión ejecutable del juego

Beta

En esta fase se evalúan y ajustan los aspectos necesarios, para el desarrollo las iteraciones realizadas fueron dos.

Actividades:

1. Se planificó la iteración. Se planificó las modificaciones en el videojuego según correspondió en la iteración. Se determinaron aspectos a evaluar según se establecido en la iteración.
2. Se distribuyó la versión beta según lo planificado en la iteración. Se reportaron los errores. Se priorizaron los ajustes con respecto a lo establecido por los docentes en la fundación. Se realizan ajustes de los errores según se identificó en la versión beta por los docentes de la fundación.

Entregables: Versión corregida del videojuego.

Definición de aspectos del juego

Se llevaron a cabo diversas visitas a la fundación para conocer la metodología de trabajo con los estudiantes, en las cuales se identifican diversas características, una de estas es en el área de matemáticas, en dicha área los estudiantes requieren mayor refuerzo, en esta la docente expresó una de las mayores deficiencias que se tienen en cuanto a los temas aprendidos por los estudiantes, esto se hace evidente cuando ingresan los alumnos a un nuevo ciclo escolar, ya que ellos, en la mayoría de los casos han olvidado los temas tratados en el año anterior, por tal motivo los docentes de la fundación deben repetir el proceso de aprendizaje cuando se inicia un nuevo ciclo escolar.

En una nueva visita realizada a la fundación la docente encargada del área de matemáticas especifica los métodos

de trabajo impartidos por ella, los cuales, son en su mayoría juegos didácticos realizados manualmente con diversos objetos reciclables, esto con el fin de tener más retención de la información por parte de los estudiantes en cada uno de los niveles educativos de la fundación.

Para identificar el manejo del ratón y teclado se escogieron juegos que no tienen relación con el área de matemáticas, con el fin de poder observar más detalladamente cómo era el manejo de estos sin tener un factor externo que influyera en el desempeño de los estudiantes a la hora de desenvolverse.



Figura 2. Identificación de la destreza motriz de los estudiantes frente al computador.

En el desarrollo de las visitas se identificaron las herramientas educativas implementadas por la docente, las cuales, como se menciona en párrafos anteriores es material didáctico, como se observa en la figura 2, sirvieron para establecer requerimientos dentro del desarrollo del videojuego, en este proceso se pudo establecer la importancia de dividir el juego en 3 niveles que van acorde con el plan de estudios impartido por la fundación, ya que integran los temas impartidos por la profesora según el nivel académico en el que se encuentre el estudiante.

A partir de la información recolectada se establecieron parámetros generales de diseño, los cuales fueron:

1. Mantener colores vivos para captar la atención de los estudiantes. Evitar el uso de teclas diferentes a los números, flechas o espacio. Hacer uso de componentes de arrastrar y soltar para aprovechar su destreza con el mouse.
2. Crear componentes con tamaños notables dentro de la pantalla debido a la dificultad visual de algunos, además que capta más rápidamente su atención. Evitar fondos en donde se manejan demasiados elementos que puedan distraer fácilmente al jugador.

3. Hacer uso del audio para explicar el proceso del juego en determinados componentes, ya que algunos estudiantes no tienen buena comprensión de lectura.

Especificación del videojuego

Se fijaron las especificaciones del videojuego por parte de la fundación y se definieron los temas por nivel trabajó, determinados de la siguiente manera:

Nivel escolarizado:

Colores y nociones de cantidad, relación semejanza entre número y cantidad, números consecutivos, agrupaciones y grafía numérica.

Nivel educativo:

Series y secuencias, familias numéricas, sumas y restas con diagramas, sumas hasta cuatro cifras y restas básicas hasta cuatro cifras, unidad y decena, número mayor y menor.

Nivel vocacional:

Sumas y restas con diferentes niveles de dificultad, multiplicaciones básicas, problemas matemáticos.

Bajo el orden anterior se elaboraron los bosquejos de cada uno de los tres niveles, con los que cuenta el videojuego, aprobados de la siguiente manera:

Para el primer nivel en el videojuego se desarrolló en una granja, la cual se basa en un granjero y una serie de animales específicos en una granja real, como los son conejos, vacas, pollos, patos, cerdos y perros, especificado en la figura 3.

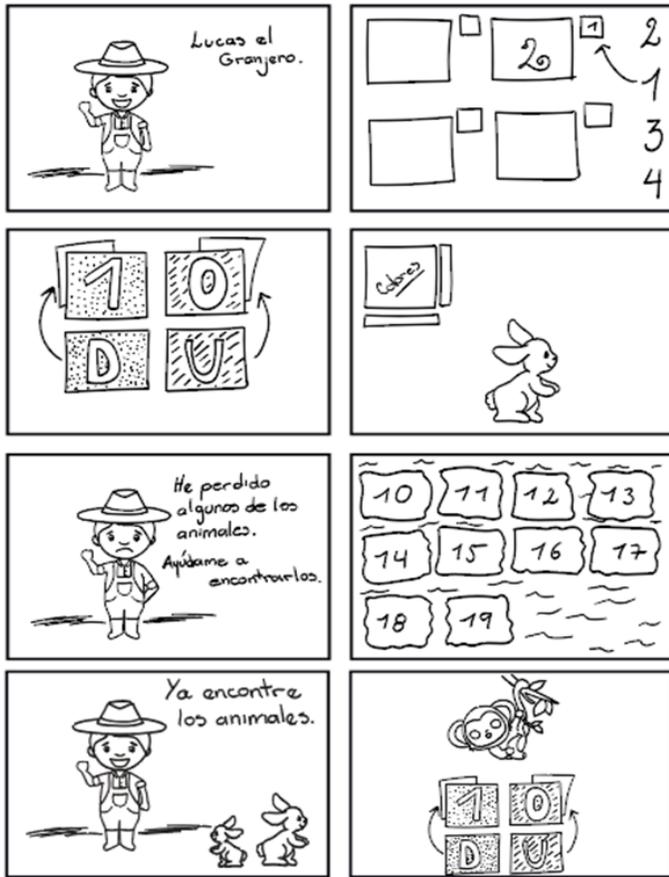


Figura 3. Boceto, granja.

Desarrollo de características

Gráficos

Al tener el bosquejo a lápiz de cada uno de los objetos de cada nivel se procede a escanearlos, con el fin de tenerlos en digital y así poder continuar con el siguiente paso, como se observa en la figura 4, el cual consiste en la vectorización de cada una de las ilustraciones, este paso se realizó con la ayuda de la herramienta Illustrator, la cual trabaja con vectores y nos permite una mejor calidad de la imagen al momento de cambiar el tamaño de este si es el caso.

Para poder lograr imitar el acabado que se logra cuando se dibuja con lápiz y papel se adquiere una nueva herramienta de trabajo, la cual es una tableta gráfica que facilita el manejo y control de los trazos realizados, esta herramienta de hardware funciona como mouse con la diferencia de que incluye un lápiz y está diseñada específicamente para facilitar las ilustraciones digitales, por lo cual simula las diferentes presiones que se tienen cuando se dibuja a mano alzada, además permite obtener mejor

rendimiento a la hora de transferir los diseños realizados a lápiz previamente.

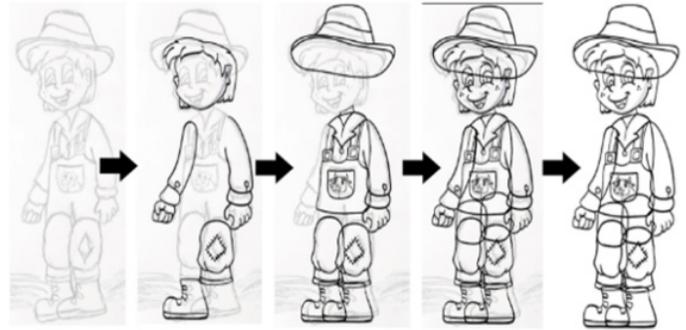


Figura 4. Dibujo pasándolo a Illustrator sin color.

Una vez se obtuvo el resultado esperado se procedió a darle color a los gráficos, como se observa en la figura 5, este es uno de los pasos esenciales en el desarrollo del videojuego, ya que fue uno de los requisitos de la docente, esto con el fin de captar la atención de los estudiantes (Adobe Inc, 2020).

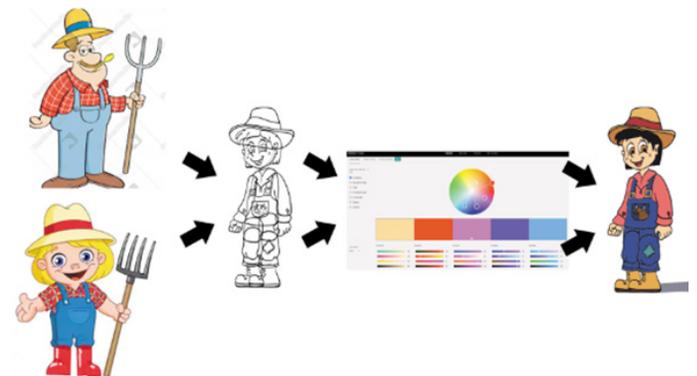


Figura 5. Objetos pintados en base a otros dibujos y la paleta de adobe color.

Animaciones

Las animaciones son pieza fundamental en cada uno de los niveles del videojuego, por este motivo, son realizadas cuidadosamente a cada objeto que conforma el escenario y así lo requieran.

Estas animaciones son realizadas en el motor de animaciones propio de unity (Animator Controller), el cual proporciona las herramientas necesarias para este trabajo. Cada uno de los clips de animación son unidas por medio del Animator Controller los cuales conforman las transiciones entre los clips (Unity, 2020, 2021).

Código y componentes

Dado que los niveles del videojuego están relacionados entre sí y que en base a los requerimientos y funcionalidades que se trabajan varias veces de diferente manera, se buscó crear componentes que permiten reutilizarlas y de ese modo, minimizar la realización de código y la comprobación de su utilidad desde el punto de vista de las pruebas uno a uno.

Los componentes más usados a través del juego son el selector de color y el de arrastrar y soltar objetos a través de la interfaz, por lo que fueron elaborados de una manera genérica para que tanto el componente visual como su script fueran independientes de los demás (Figura 6, 7, 8 y 9)

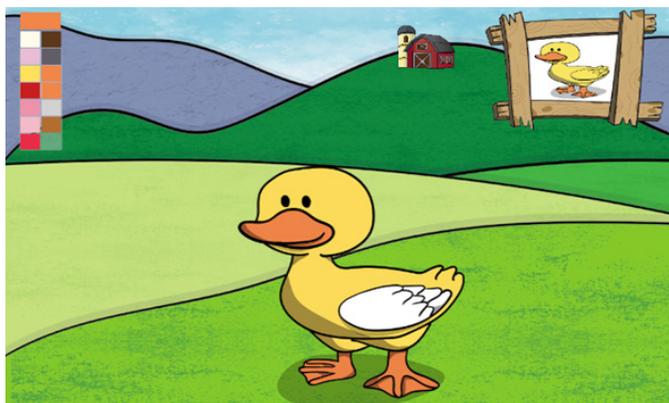


Figura 6. Ejemplo del nivel “ granja”.

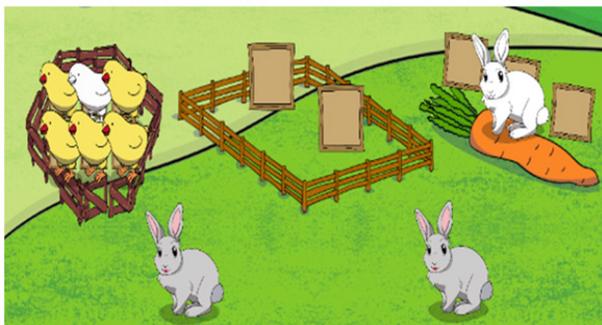


Figura 7. Muestra del script independiente de arrastrar y soltar, en diversos animales.

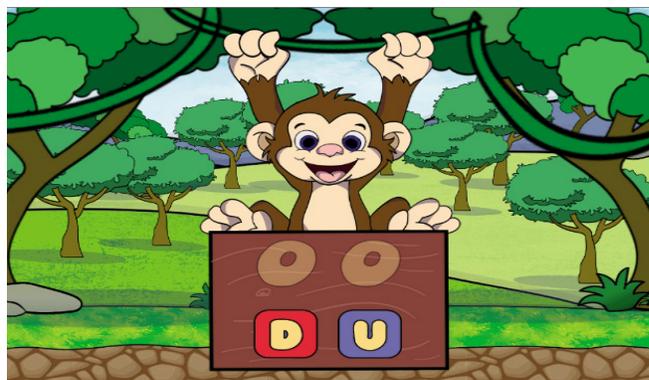


Figura 8. Componente de Unidad y Decena sin guía de color.

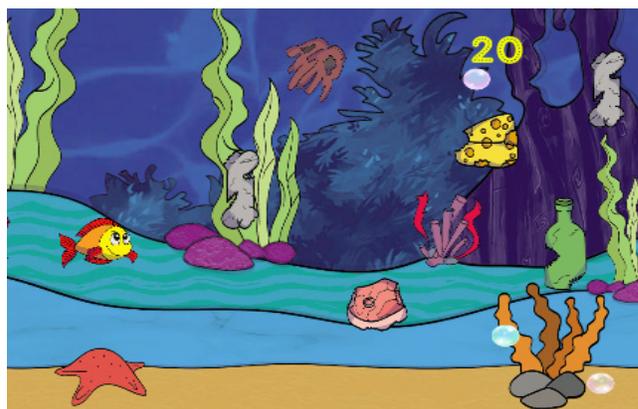


Figura 9. Pez tomando objetos con la ayuda de las flechas.

Beta

Planificación de la iteración

El objetivo de la implementación inicial y la primera versión beta del videojuego, fue determinar si el diseño y contenidos del juego cumplían con los requerimientos establecidos para su utilización, ya que se tienen en cuenta las características de los estudiantes según el nivel en el que se encuentran. Así mismo, con la primera versión probada del juego, se buscaba identificar ajustes y posibles cambios en el mismo, para continuar con el posterior desarrollo y ampliación del juego para su implementación e implantación definitiva.

Verificación del videojuego

La beta fue realizada con un total de 9 estudiantes de la Fundación Esperanza Mariana de los niveles escolarizado, educativo y vocacional; tres estudiantes por cada uno de los niveles, bajo la supervisión de la docente Geraldine Beltrán del área de matemáticas. Allí se probaron los aspectos técnicos dentro del juego, rendimiento, comportamiento, usabilidad, además de analizar si el entorno gráfico era agradable y entendible para los estudiantes.

Antes de iniciar la prueba beta se comprobó que el juego funcionase correctamente en cada equipo al ser utilizado, para evitar inconvenientes en el momento en que los estudiantes estuvieran jugando.

Corrección del videojuego

Como ajustes del juego se dieron los siguientes:

1. El menú principal deberá ser un poco más animado, para que los niños se conecten con la aplicación a fin de mejorar la respuesta visual de estos frente al juego.
2. La fuente de los textos que acompañan algunos de los subniveles debe ser cambiada por una fuente más dinámica y animada para captar la atención de los estudiantes.
3. Se debe agregar una opción al finalizar cada nivel la cual permita volver a comenzar este, en cada uno de los tres niveles desarrollados.
4. Tester

En el presente videojuego se realizaron pruebas de caja blanca y caja negra, las cuales se ejercieron de acuerdo con las características de cada uno de los niveles y subniveles del videojuego, con un conjunto de casos de pruebas y así perfeccionar el funcionamiento del videojuego, a medida que se entregaban funcionalidades, se realizaban las pruebas y correcciones pertinentes en cada caso; con la finalidad de asegurar que todas las condiciones y componentes se ejecutan correctamente.

El videojuego se sometió a procesos de prueba por parte de los desarrolladores y docentes de la fundación antes de ser liberado, con la finalidad de que se hubiera hecho retroalimentación en caso de que existiera algo que mejorar y de esta manera obtener un videojuego de calidad.

Pruebas de caja blanca

Pruebas de funcionamiento

Pruebas de las animaciones de los personajes

Se realizaron pruebas de verificación del correcto funcionamiento de cada una de las animaciones, como se observa en la figura 10, tanto de los personajes como de los animales y objetos que conforman el videojuego, con el fin de identificar fallas en estas.

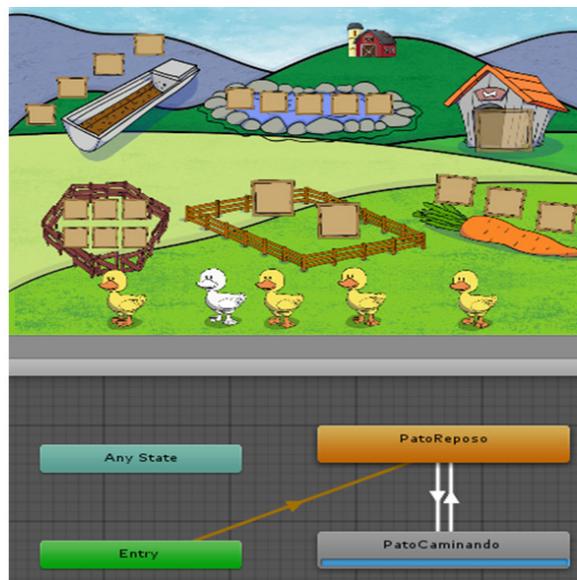


Figura 10. Objeto con animación.

Pruebas de caja negra

Pruebas de interfaces

Este es un aspecto importante dentro del desarrollo del presente videojuego ya que hace parte de los requerimientos funcionales otorgados por las docentes, para la realización de estas pruebas se tuvo la participación de las docentes de la fundación, toda vez que ellas son las personas con las que los estudiantes interactúan y por tal motivo son las que conocen los requerimientos otorgados al inicio del desarrollo. Pruebas de experiencia de usuario

Desde el inicio del desarrollo se tuvo en cuenta este aspecto, ya que el videojuego va dirigido a personas diversamente hábiles, por este motivo se tuvo especial énfasis en trabajar con el ratón y flechas del teclado, porque como ya se mencionó, es con dichos instrumentos que la mayoría de los estudiantes de la fundación tienen un mejor desempeño.

Al verificar cada uno de los niveles del juego se detectó que no existía una continuidad entre un subnivel y otro, de esta forma ocasionar que el estudiante tuviera una confusión al momento de jugar, y no sabía qué pasaba con las escenas anteriores, por este motivo se decidió agregar unas escenas y animaciones de transición, como se observa en las figuras 11 y 12, donde se hace más clara la trama del juego para los estudiantes de la fundación. Se realiza este procedimiento en todos los niveles del videojuego.

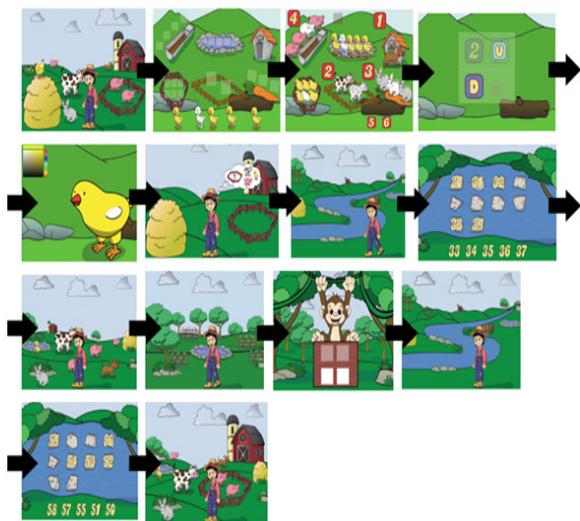


Figura 11. Juego con transiciones.

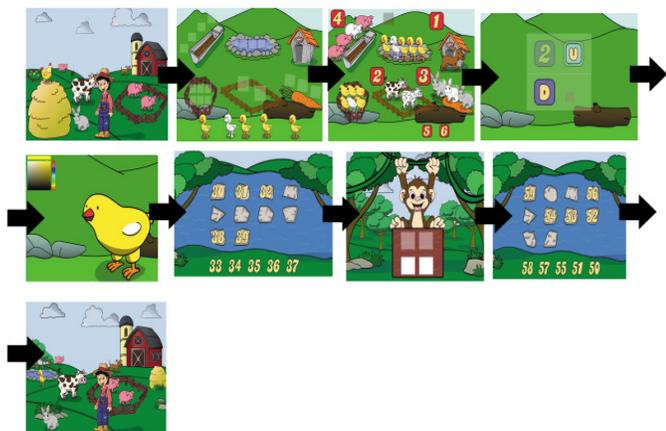


Figura 12. Juego sin transiciones.

Pruebas de rendimiento

Se realizaron pruebas de rendimiento por medio de la aplicación web GTmetrix, para observar el funcionamiento del videojuego en diferentes navegadores, con la finalidad de poder identificar detalles de su comportamiento. Se ha tenido en cuenta el rendimiento, tiempo de carga, tamaño de la página y las peticiones realizadas.

CONCLUSIONES

La era digital ha fortalecido el aparato funcional de las personas evidenciando de distinta manera todo tipo de comunicación e información convirtiéndola en eficaz; de este modo es importante dotar del conocimiento y enfatizar en la importancia y las ventajas que traerá consigo la implementación de soluciones tecnológicas que faciliten el proceso de enseñanza y mejoras en las metodologías de aprendizaje adoptadas por las docentes en la fundación Esperanza Mariana a estudiantes con habilidades diversas.

Se observa la importancia de implementar diversos métodos de estudio en alumnos con capacidades diversas, facilitando el medio por el cual adquieren o refuerzan los conocimientos necesarios para desenvolverse en la vida cotidiana, promoviendo la interacción de los medios tecnológicos para los estudiantes de la fundación.

A lo largo del documento se ha descrito el proceso de desarrollo completo de un videojuego para web, ya que proporciona la facilidad para los estudiantes de interactuar con él fuera de las aulas de clase.

Tras el estudio de la facilidad de manejo del videojuego por parte de los estudiantes, se identifica un buen desempeño de este, ya que en su mayoría el desarrollo del juego se basa en arrastrar y soltar, por medio del botón derecho del ratón y se ha podido realizar una aplicación de uso intuitivo y con un menú de fácil manejo. De esta forma, el grado de satisfacción de los estudiantes y docentes se alto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adobe Inc. (2020). *Descubre todo lo que puedes crear con Illustrator*. Descubre todo lo que puedes crear con Illustrator. <https://helpx.adobe.com/es/illustrator/how-to/what-is-illustrator.html?set=illustrator--get-started--overview>

Chile. Ministerio de Educación. Fundación Down 21-Chile. (2016). *Matemática Funcional para Estudiantes que Presentan NEE*. http://especial.mineduc.cl/wpcontent/uploads/sites/31/2016/10/Manual_Docente_-_Matemática-2016-1.pdf

Cuéllar Cartaya, M. E., Tenreyro Mauriz, M. M., & Castellón León, M. G. (2018). El juego en la Educación Pre-escolar. *Revista Conrado*, 14(62), 117-123.

Del Moral Pérez, M. E., Villalustre Martínez, L., Yuste Tosina, R., & Esnaola, G. (2015). Evaluación y diseño de videojuegos: generando objetos de aprendizaje en comunidades de práctica. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (33).

Fundación Eclipse. (2021). *SUM para desarrollo de videojuegos*. SUM para desarrollo de videojuegos: <http://www.gemserk.com/sum/>

García, L. E., Mejía, R. J., Salazar, A., Gómez, C. (2019). *Un videojuego para estimular habilidades matemáticas en personas con síndrome de Down*. Revista Espacios, 40(5).

Guzmán, M. (2017). Actividades lúdicas para estimular el área de lenguaje en niños (as) de 2 años. *Revista Conrado*, 13(58), 20-24.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en América Latina y el Caribe*. UNESCO. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>

Revelo-Rosero, J. E., Lozano, E. V., Bastidas, P. (2019). La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación científica*, 3(28), 156-175.

Tigrero González, F. F. (2019). Estrategias para mejorar el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas. *Centro Sur*, 1(1), 41-54.

Unity. (2020). *Crear juegos 2D y 3D en unity*. Crear juegos 2D y 3D en unity. <https://unity.com/es/how-to/difference-between-2D-and-3D-games>

Unity. (2021). *Interfaz de usuario de Unity: interfaz de usuario de Unity*. Interfaz de usuario de Unity. <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.ugui@1.0/manual/index.html>

Valenzuela, M. (2011). *La importancia de la educación en la actualidad*. <https://slidex.tis/download/la-importancia-de-la-educacion-en-la-actualidad>