

Metodología que combina el entretenimiento y el aprendizaje para desarrollar videojuegos educativos

Methodology that combines entertainment and learning to develop educational video games

MIRANDA-PALMA, Carlos A.¹

CANCHE, Maximiliano.²

NARVÁEZ, Lizzie E.³

CHI, Víctor M.⁴

LLANES-CASTRO, Erika R.⁵

Resumen

Este trabajo presenta una metodología para diseñar videojuegos que buscan mejorar las habilidades de los estudiantes de educación básica. La metodología que propone este trabajo utiliza la investigación basada en el diseño (IBD) para concebir y diseñar videojuegos que combinan la parte tradicional del entretenimiento de un videojuego con el diseño de actividades de aprendizaje de acuerdo con un método de aprendizaje y, de esta manera, enriquecer las herramientas de trabajo de los profesores que laboran en la educación básica.

Palabras clave: inclusión, innovación educativa, usos tecnológicos en educación, videojuegos

Abstract

This paper presents a methodology to design video games that seek to improve the skills of basic education students. The methodology proposed by this work uses research based on design (IBD) to conceive and design videogames that combine the traditional part of the entertainment of a videogame with the design of learning activities according to a learning method and in this way enrich the work tools of teachers who work in basic education.

Key words: inclusion, educational innovation, technology uses in education, video games

1. Introducción

En México, la atención a estudiantes que presentan problemas de aprendizaje es una de las demandas prioritarias en el ámbito educativo y por ello se han establecido instituciones de carácter público capaces de satisfacer los requerimientos que en esa área la sociedad presenta. Estas instituciones brindan capacitación y

¹ Investigador de la Facultad de Matemáticas- Unidad Multidisciplinaria Tizimín. Universidad Autónoma de Yucatán. México. cmiranda@correo.uady.mx

² Investigador de la Facultad de Matemáticas- Unidad Multidisciplinaria Tizimín. Universidad Autónoma de Yucatán. México. maximiliano.canche@correo.uady.mx

³ Investigadora de la Facultad de Matemáticas- Unidad Multidisciplinaria Tizimín. Universidad Autónoma de Yucatán. México. lendiaz@correo.uady.mx

⁴ Investigador de la Facultad de Matemáticas- Unidad Multidisciplinaria Tizimín. Universidad Autónoma de Yucatán. México. victor.chi@correo.uady.mx

⁵ Investigadora de la Facultad de Matemáticas- Unidad Multidisciplinaria Tizimín. Universidad Autónoma de Yucatán. México. erika.llanes@correo.uady.mx

realizan actividades integradoras, lo que permite que los niños que presentan rezagos se regularicen de una forma integral al grupo.

Los profesores de las escuelas regulares encargadas de impartir los cursos de 1° y 2° grado de Educación Primaria identifican estudiantes que presentan una dificultad de aprendizaje en la lectura y escritura, lo que les obstaculiza poder llegar a la lectoescritura al parejo de los niños que no presentan dificultades de aprendizaje. Los profesores canalizan a los niños que presentan alguna dificultad a la Unidad de Servicio de Apoyo a la Educación Regular (U.S.A.E.R.), si la escuela cuenta con este servicio, o a que los padres apoyen más al estudiante para que este pueda aprender. Los profesores, al contar con una gran cantidad de niños dentro del salón, no pueden atender las dificultades de cada uno de ellos y tampoco pueden permitirse un retraso en la enseñanza. Asimismo, al contar con un programa escolar con el tiempo justo y niños que aprenden a leer con más rapidez que otros, los profesores no pueden permitirse un retraso grupal, por lo que debe pedirles a los padres el apoyo en casa para aquellos niños con rezago.

Como se mencionó anteriormente, en muchas escuelas primarias de México se enfrentan a la situación de tener algunos estudiantes por grupo que presentan problemas de aprendizaje. No se permite que estos estudiantes sean canalizados para una atención personalizada, sino que son atendidos dentro del mismo ambiente de aprendizaje cotidiano y junto a sus demás compañeros de grupo, esto con la finalidad de no tener una formación excluyente. Ante este contexto los profesores utilizan toda su creatividad e ingenio posible para lograr este objetivo, ya que el tipo y la cantidad de recursos materiales para llevar a cabo tales estrategias resultan ser limitadas, por lo que ellos mismos los tienen que crear de manera manual. Asimismo, estas actividades o estrategias están enfocadas para que las realicen todos los alumnos y no solo los estudiantes con problemas de aprendizaje, ya que también se busca que los demás estudiantes mejoren sus habilidades.

Los niños con dificultades de aprendizaje en la lectura o escritura pueden llegar a presentar problemas para socializar, agresividad, timidez, sentirse solos dentro de la escuela, violencia escolar, falta de comprensión tanto por parte de la maestra, compañeros y de sus padres, desinterés por las clases y/o regaños o violencia tanto verbal como física por parte de sus padres (Caballero, 2014).

Ante esta situación surge la siguiente pregunta: ¿el desarrollo de un videojuego educativo diseñado (no adaptado) para atender una problemática de aprendizaje puede contribuir a la mejora de las habilidades de los estudiantes de educación básica?

El propósito de esta investigación fue proponer una metodología para diseñar videojuegos que contengan la parte tradicional de entretenimiento y que incluyan el diseño de las actividades de aprendizaje de acuerdo con una estrategia para atender una problemática de aprendizaje en particular. El desarrollo de este tipo de herramienta digital permite al profesor contar con una herramienta más y puede usarlo tanto de manera individual como grupal.

1.1. Marco teórico

En el informe de la Red Intergubernamental Iberoamericana de la Educación de las Personas con Necesidades Educativas Especiales - RIINEE (2017) se menciona que los recursos tecnológicos de apoyo a la educación y adaptados a los distintos niveles de aprendizaje se han ido incorporando poco a poco en los sistemas regulares. Se menciona que casi la mitad de los países de América Latina y del Caribe manifestaron un importante déficit en el acceso y uso de estos recursos.

En el mismo informe de la RIINEE (2017) se menciona que en varios países de la Red existe la persistencia de un modelo segregador respecto a la educación de personas con discapacidad, opuesto a un modelo de educación

inclusiva. Bastantes países destacan, en sus informes, la preeminencia del acceso a la educación a través de centros de formación especiales para este grupo humano, excluyéndolo del sistema general de educación, lo cual, si se mantiene de esta forma, generaría discriminación arbitraria hacia los niños, niñas y adolescentes con discapacidad. Contrario al espíritu que surgió en la Conferencia Mundial sobre Necesidades Educativas Especiales celebrada en Salamanca en 1994.

Paralelamente, hoy en día jugar con videojuegos es la primera y principal práctica social mediada por tecnologías digitales en la cual participan las nuevas generaciones de estudiantes. Algunos estudios se han centrado, en su papel para desarrollar habilidades cognitivas y para enriquecer los ambientes de formación. Y de éstos se han concluido que los ambientes de videojuego tienen la característica de cautivar, implicar y motivar a los estudiantes (Garrido, 2013).

Para su aplicación en la educación, Alfageme y Sánchez (2002) mencionan que los videojuegos tienen un potencial educativo importante y su valor no es sólo de motivación, sino que a través del juego se puede aprender a aprender, se pueden desarrollar destrezas, habilidades, estrategias y relaciones interpersonales. Aunque en ocasiones se piensa que los videojuegos tratan contenidos que reproducen contravalores con elementos tales como la violencia y el sexismo, se olvida que también precisan de una destreza manipulativa y de agilidad de respuestas, entre otras habilidades como habilidades espaciales, descubrimiento de claves y discriminación de formas, estrategias de solución de problemas, elementos de tipo perceptivo y deductivo o elementos mnésicos.

Los mismos autores consideran que los videojuegos pueden ser de gran ayuda para las personas con dificultades, lo cual se refleja particularmente en un estudio en el que alumnos con dificultades de aprendizaje rechazaban concentrarse en tareas convencionales de aprendizaje, pero con los videojuegos eran capaces de prestar atención, perseverar en la tarea y progresar con ellos. De igual forma mencionan que los videojuegos pueden servir de terapia en el tratamiento de ciertos trastornos y que permiten una ayuda especial en el tratamiento y mejora de problemas educativos y terapéuticos, tanto de tipo físico como psicológico, así como múltiples utilidades en cuanto al entrenamiento de todo tipo de habilidades.

Esto último es uno de los motivos por el que Alfageme y Sánchez (2002) mencionan que los videojuegos son muy utilizados en el campo de la reeducación, en las dificultades de aprendizaje, en la terapia psicológica y fisiológica.

Encontramos que en la mayoría de los estudios que utilizan videojuegos en la educación, eligen videojuegos cuya finalidad principal es el entretenimiento y se les ha dado un enfoque educativo para su posible uso en el aula, sin ser esta su finalidad principal. Un ejemplo de estos es el trabajo de Morales (2018) en la cual menciona que varios videojuegos fueron seleccionados según su temática, (acción, deportes, plataforma, conducción) para elegir finalmente aquellos que fueran educativos y pudieran utilizarse en el aula a nivel primaria para impulsar tanto las habilidades sociales como los valores culturales y sociales, junto con el pensamiento crítico en el aula.

Otro ejemplo es el trabajo de Trejo (2019) quien realiza un estudio de algunas herramientas digitales, con el objetivo de obtener información sobre aplicaciones tecnológicas que ayuden a los profesores a integrar la gamificación en el aula. En ese trabajo se aprecia que varios de los videojuegos encontrados no disponen de un objetivo establecido y que pueden extenderse a diferentes contextos didácticos y no solamente a instituciones educativas.

De igual forma se ha utilizado el videojuego como recurso didáctico en la enseñanza de una lengua extranjera (Brazo, Muñoz y Castro, 2018). En este estudio se utiliza el videojuego Scribblenauts Unlimited en la enseñanza del francés en educación superior, en donde el estudiante debe sumergirse en un mundo fantástico y desconocido e ir comprendiendo, al mismo tiempo, la mecánica e historia del juego. Las instrucciones y las

misiones, a veces complejas, estaban en francés y el juego no estaba destinado al aprendizaje de una lengua extranjera, pero se le dio ese uso.

Por otra parte, se han creado videojuegos de aventuras gráficas cuyo objetivo es presentar contenidos temáticos, pero sin carecer esa parte de entretenimiento de un videojuego (Solano y Santacruz, 2016).

Para el diseño y desarrollo de la parte de entretenimiento es importante tener en cuenta tres elementos que menciona Garrido (2013). El videojuego debe permitir al usuario: que se sienta parte del escenario, que perciba la complejidad en las situaciones de juego y que el juego permita percibir la incertidumbre, es decir, que haya ese elemento “sorpresa”.

Para el diseño de las actividades de aprendizaje (la parte pedagógica del videojuego), es necesario definir una metodología de atención a la problemática de aprendizaje que se busca atender. Para este trabajo se eligió el método ecléctico como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de las actividades de aprendizaje. El método ecléctico es una metodología que se utiliza para mejorar las habilidades de los niños con problemas de aprendizaje en el área de lecto-escritura. Este método (Rodríguez, 2017; Luca, 2022) es aquel que se forma de lo más significativo y valioso de los demás métodos (Silábico, Alfabético, Global, palabras normales).

Finalmente, se necesita un proceso de desarrollo para crear el videojuego. Sommerville (2011) menciona que el proceso de software es el conjunto de actividades y procesos relacionados e implicados en el desarrollo y la evolución de un sistema de software, y la clasifica en dos: el desarrollo dirigido por un plan y el desarrollo rápido o ágil.

Una vez mencionado todos estos trabajos y autores, a continuación, describiremos el proceso de análisis para la creación de esta propuesta de metodología que combina el entretenimiento y el aprendizaje para crear videojuegos educativos.

2. Metodología

Este trabajo propone una metodología para crear videojuegos que combinen la parte tradicional de un videojuego con actividades de aprendizaje y estas actividades atiendan una problemática de aprendizaje. Para lograr este objetivo, primeramente, se definieron las características que deben tener los videojuegos que se pretenden crear con esta metodología; posteriormente, se determinó cuál proceso de desarrollo de software sería el más adecuado para crear estos videojuegos, si un proceso dirigido por un plan o si un enfoque ágil o uno híbrido; finalmente, se utilizó un esquema de la Investigación Basada en el Diseño (IBD) para definir las etapas de esta propuesta de metodología para crear videojuegos educativos. Cabe mencionar que para la codificación de las actividades de entretenimiento y de aprendizaje se determinó que sería un desarrollo incremental, ya que este enfoque de desarrollo permite añadir módulos o componentes (actividades) independientes y de esa manera hacer las pruebas funcionales, sin tener necesariamente concluido el desarrollo del videojuego educativo.

A continuación, se describe a detalle el proceso que se siguió para obtener la propuesta de metodología para crear y diseñar videojuegos educativos que podrían apoyar a mejorar las habilidades de los estudiantes.

2.1. Características

En esta primera etapa, se definen cuáles son las características que deben tener este tipo de videojuegos. Al consultar a diversos expertos se determinaron las siguientes características:

El videojuego debe de tener una trama en donde el usuario se vea involucrado y al avanzar vaya resolviendo retos o problemas propios de un videojuego y para avanzar a más niveles, debe ir resolviendo satisfactoriamente las actividades de aprendizaje propuestos por la metodología de aprendizaje. Es importante el apoyo de un experto en el área de problemas de aprendizaje, de tal manera que permita la flexibilidad para crear, modificar o intercambiar estas actividades de aprendizaje del juego o incluso si desea probar otra metodología se pueda hacer sin que se tenga que rehacer toda la parte de entretenimiento del videojuego. La metodología para crear el videojuego debe ser tolerante al cambio, es decir, al diseñar el videojuego los cambios que surjan se deben ajustar a un costo relativamente bajo.

Sommerville (2011) menciona 5 principios de los métodos ágiles (Participación del cliente; Entrega incremental; Personas, no procesos; Adoptar el cambio y Mantener simplicidad), dado que 4 de estos principios se pueden adaptar muy bien a los elementos o características que deben tener los videojuegos educativos que se pretenden desarrollar. Así que realizando la adaptación se tiene que las características son las siguientes:

- **Participación del experto en la problemática que se pretende atender.** El experto debe intervenir estrechamente durante el proceso de desarrollo. Su función consiste en ofrecer y priorizar estrategias de aprendizaje a través de diferentes actividades y evaluar las iteraciones de este.
- **Entrega incremental.** El videojuego se desarrolla en incrementos y los expertos en la problemática y de la parte de entretenimiento especifican los requerimientos que se van a incluir en cada incremento.
- **Adopción al cambio.** En caso de que surjan cambios en los requerimientos del videojuego, ya sea en la parte de entretenimiento como en la metodología de aprendizaje, debe ser lo suficiente flexible para soportar estos cambios.
- **Simplicidad.** Enfocarse en la simplicidad tanto en el videojuego a desarrollar como en el proceso de desarrollo. Siempre que sea posible, trabajar de manera activa para eliminar la complejidad del sistema.

2.2. Proceso de desarrollo

Una vez definidas las características del tipo de videojuego que se necesita, se debe definir cuál debe ser el adecuado proceso de desarrollo del videojuego: ¿un proceso dirigido por un plan o un proceso desarrollo ágil o uno híbrido?

Sommerville (2011) menciona que en un enfoque basado en un plan, la iteración ocurre dentro de las actividades con documentos formales usados para comunicarse entre etapas del proceso y que en un enfoque ágil, la iteración ocurre a través de las actividades.

El mismo autor menciona que el enfoque ágil considera el diseño y la implementación como las actividades centrales en el proceso del software. Este enfoque Incorpora otras actividades en el diseño y la implementación, como la adquisición de requerimientos y pruebas. En contraste, un enfoque basado en un plan identifica etapas separadas en el proceso de software con salidas asociadas a cada etapa. Las salidas de una etapa se usan como base para planear la siguiente actividad del proceso.

Un proceso dirigido por un plan soporta el desarrollo y la entrega incrementales. Es perfectamente factible asignar requerimientos y planear tanto la fase de diseño y desarrollo como una serie de incrementos. Un proceso ágil no está inevitablemente enfocado al código y puede producir cierta documentación de diseño.

Menciona que la mayoría de los proyectos de software incluyen prácticas de los enfoques ágil y basado en un plan. Para decidir sobre el equilibrio entre un enfoque basado en un plan y uno ágil, se respondieron algunas preguntas técnicas y humanas:

1. ¿Es importante tener una especificación y un diseño detallado antes de dirigirse a la implementación? Antes de iniciar la implementación del videojuego es necesario concebir y diseñar la historia o trama del videojuego, definir el objetivo del juego, definir y crear los personajes, los niveles de complejidad. Siendo así, al inicio se necesita un enfoque basado en un plan.
2. ¿Es práctica una estrategia de entrega incremental, donde se dé el videojuego al experto y se obtenga así una rápida retroalimentación del experto? Para el videojuego sí es necesario, principalmente para las actividades de aprendizaje, por lo que para esta parte se necesita un método ágil.
3. ¿Qué tan grande es el videojuego que se desarrollará? Esto va a variar dependiendo de cómo se diseñe el videojuego. Los métodos ágiles son más efectivos cuando el videojuego logra diseñarse con un pequeño equipo asignado que se comunique de manera informal. Esto sería imposible para los grandes videojuegos que precisan equipos de desarrollo más amplios, de manera que tal vez se utilice un enfoque basado en un plan. En particular, para esta propuesta de videojuego se sigue un método ágil.
4. ¿Cuál es el tiempo de vida que se espera del videojuego? Los videojuegos con lapsos de vida prolongados podrían requerir más documentación de diseño, para comunicar al equipo de apoyo los propósitos originales de los desarrolladores del videojuego. Sin embargo, los defensores de los métodos ágiles argumentan acertadamente que con frecuencia la documentación no se conserva actualizada, ni se usa mucho para el mantenimiento de un sistema a largo plazo. Por esta razón, de acuerdo con el tiempo de vida esperada, se debe considerar un método ágil.

Teniendo en cuenta que la principal inquietud de los compradores o usuarios de un videojuego es si cuentan o no con un videojuego ejecutable, que cubra sus necesidades y realice funciones útiles para el usuario de manera individual o grupal, en muchos de estos casos de desarrollo de videojuegos se usaron métodos o algunas habilidades ágiles y se integraron a procesos dirigidos por un plan. De lo anterior, se decidió buscar un proceso que pueda ser un híbrido entre un proceso dirigido por un plan y uno ágil.

La Investigación Basada en el Diseño (IBD) puede ser usada como un modelo de proceso híbrido. Esta metodología tiene como objetivo analizar el aprendizaje en un contexto mediante el diseño y el estudio sistemático de formas particulares de aprendizaje, estrategias y herramientas de enseñanza, de una forma sensible a la naturaleza sistémica del aprendizaje, la enseñanza y la evaluación. Todo ello la convierte en un paradigma metodológico potente en la investigación del aprendizaje y la enseñanza (Molina, Castro, Molina y Castro, 2011).

Aunque la Investigación Basada en el Diseño (IBD) es una metodología orientada a conducir investigaciones se decidió tomar elementos de esta metodología (esquema y proceso), para crear y definir las etapas de desarrollo de esta propuesta de metodología para crear y diseñar videojuegos educativos. Se tomaron estos elementos porque la IBD puede conjuntar los elementos de un proceso dirigido por un plan, esto al tener una buena práctica en la especificación y en el diseño, con la iteración y la entrega incremental (proceso ágil).

Con esta propuesta se abarca dos perspectivas que deben tener los videojuegos:

1. Una perspectiva estática que presenta las actividades de inicio del proyecto (requerimientos, historia o trama, personajes, etc.)
2. Una perspectiva dinámica que pueden variar con el tiempo o las circunstancias (actividades de aprendizaje, niveles del videojuego).

Definido el esquema de la metodología a proponer, lo siguiente para tener en cuenta era el proceso de la implementación o desarrollo del software, en este proceso se crea el entretenimiento del videojuego y las

actividades de aprendizaje. Es ahí donde las características descritas en la sección 2.1 toman relevancia. Por lo que a continuación, se describe el proceso para determinar cuál sería el mejor enfoque de desarrollo.

Sommerville (2011) menciona 3 modelos que podrían usarse:

1. El modelo en cascada (waterfall). Este modelo toma las actividades fundamentales de un proceso de desarrollo y los representa como fases separadas del proceso, tal como especificación de requerimientos, diseño de software, implementación, pruebas, etc. Con este método cada nivel del videojuego o actividad de aprendizaje tendría que pasar por cada una de estas fases.
2. Desarrollo incremental. En este enfoque el software se desarrolla como una serie de versiones (incrementos), y cada versión añade funcionalidad a la versión anterior.
3. Ingeniería de software orientada a la reutilización. Este enfoque se basa en la existencia de un número significativo de componentes reutilizables. El proceso de desarrollo se enfoca en la integración de estos componentes en un software, en vez de desarrollarlo desde cero.

El desarrollo de software incremental es una parte fundamental de los enfoques ágiles. El desarrollo incremental refleja la forma en que se resuelven problemas. Rara vez se trabaja por adelantado una solución completa del problema, más bien se avanza en una serie de pasos hacia una solución y se retrocede cuando se detecta que se cometieron errores. Al desarrollar el software de manera incremental, resulta más barato y fácil realizar cambios en el software conforme éste se diseña.

Cada incremento o versión del software incorpora algunas de las funciones que necesita el cliente (aquí el experto). Por lo general, los primeros incrementos del sistema incluyen la función más importante o la más urgente. Esto significa que el experto puede evaluar el desarrollo del software en una etapa relativamente temprana, para constatar si se entrega lo que se requiere. En caso contrario, sólo el incremento actual debe cambiarse y, posiblemente, definir una nueva función para incrementos posteriores.

Dichos modelos no son mutuamente excluyentes y con frecuencia se usan en conjunto, sobre todo para el desarrollo de grandes sistemas.

La comparación de estos tres modelos con las cinco características expuestas en la sección 2.1 se presenta en la tabla 1. Con estos resultados se pudo observar que un modelo adecuado para usar en la etapa de desarrollo de la metodología que se propone es el desarrollo incremental.

Tabla 1
Relación de las características del videojuego con los modelos de desarrollo

Requisitos	Modelo en Cascada	Desarrollo incremental	Reutilización
Participación del experto en la problemática	X	X	
Entrega incremental		X	X
Adopción al cambio		X	X
Simplicidad	X	X	X

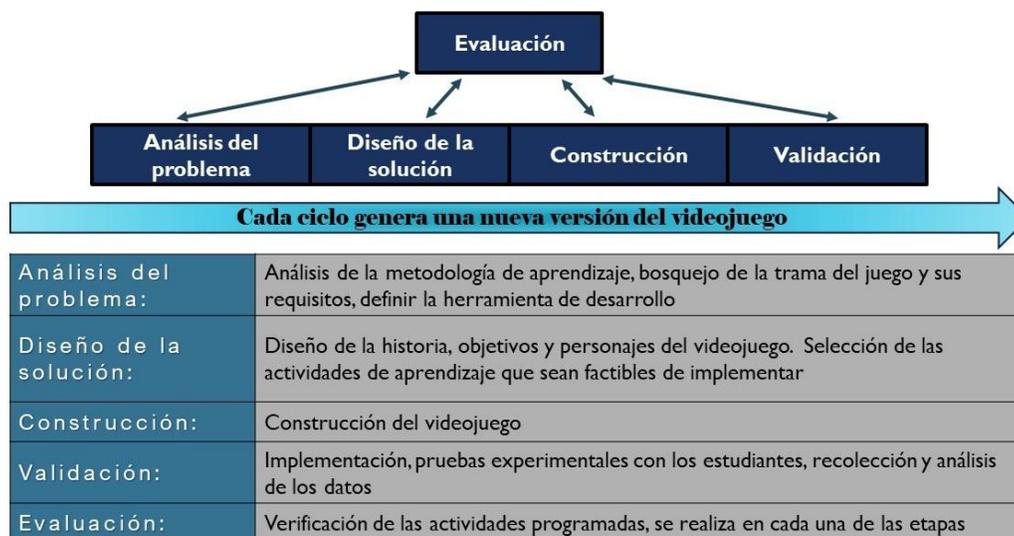
Fuente: Elaboración propia

2.3. Etapas de la metodología de desarrollo de videojuegos

Una vez definido todos los elementos necesarios, a continuación, se presenta las etapas de la metodología propuesta para el desarrollo de videojuegos educativos: análisis del problema, diseño de la solución, construcción, validación y evaluación. Esta propuesta de metodología se le denominó con el nombre de VIEDU.

Las etapas de esta metodología iterativa e incremental (VIEDU) para crear un videojuego educativo para apoyar una problemática de aprendizaje se pueden apreciar en la Figura 1.

Figura 1
Las etapas de la metodología VIEDU



Fuente: Elaboración propia

3. Resultados

A continuación, se presentan las características y en qué consisten cada una de las etapas de esta propuesta de metodología para crear videojuegos educativos (VIEDU), asimismo se presenta su implementación para el desarrollo de un videojuego educativo que apoya a la lecto-escritura en niños de educación básica.

Como se mencionó anteriormente, la metodología VIEDU se dividió en cinco etapas: análisis del problema, diseño de la solución, construcción, validación y evaluación.

En la Figura 1 se puede apreciar que la etapa de evaluación es una actividad que se realiza de manera transversal, es una etapa que se efectúa en cada una de las otras etapas y que permite comprobar que se hayan realizado correctamente cada una de las actividades programadas para cada etapa.

3.1. Análisis del problema

En esta etapa se analiza la situación de la problemática (lecto-escritura) que se pretende atender con el videojuego, por lo que se definen las metas de aprendizaje que tendrá el diseño del juego, se describen las intenciones teóricas que se piensan atender. Para ello, se realiza la adquisición de los requerimientos del videojuego y se hace un estudio detallado de la metodología de aprendizaje (método ecléctico), esto es para definir las estrategias de aprendizaje que, de acuerdo con las metas de aprendizaje, sean más acordes para el logro de estas. Asimismo, se determina cuál sería la herramienta de desarrollo para construir el videojuego. Al final de esta etapa se obtienen los alcances y objetivos del videojuego.

Para la evaluación se verifica que se hayan definido las características y factores más relevantes de la población que sea sujeto de estudio de la problemática de aprendizaje (lecto-escritura), así como las características y

actividades de la metodología de aprendizaje (método ecléctico) para esa problemática. También se verifica que se hayan definido los requerimientos del videojuego y la herramienta de desarrollo de este.

Como resultado de este análisis se decidió utilizar las actividades del método ecléctico propuestos por García y Escrig (citados en Cristóbal, 2013), actividades que apoyan en la mejora de las habilidades lectoescritoras de los niños.

Asimismo, se describió un bosquejo de la idea principal del videojuego, este se definió en la aventura gráfica “La Isla Secreta”, cuya trama consiste en que se tienen que resolver retos y actividades para obtener las 3 llaves mágicas que se necesitan para abrir una puerta que permite al usuario regresar a la Sierra Gorda (casa).

De igual forma, se determinó que la herramienta de desarrollo sería Stencyl (2019), el cual es un conjunto de herramientas para crear juegos creativos y que permite enfocarnos en lo esencial para la creación de estos, ya que el software se encarga de proporcionarnos varias herramientas para la manipulación y el comportamiento de los objetos.

Finalmente, se definieron las características del videojuego de acuerdo con lo establecido en la sección 2.1.

3.2. Diseño de la solución

En esta etapa se inicia la elaboración del documento de diseño del videojuego. En este documento se describe la idea principal del videojuego, el objetivo y las características clave, así como la mecánica del juego, las entradas y salidas del juego, los personajes con los cuales el usuario podrá interactuar con el juego y los requerimientos de arte, entre otros. Asimismo, se seleccionan aquellas actividades de aprendizaje que sean más factibles de implementar en una herramienta digital, ya que la adaptación de algunas actividades pueden ser no viables. Todo esto de acuerdo con la estrategia de aprendizaje que se establezca (método ecléctico). Al final de esta etapa se dan solución a los requerimientos establecidos en la etapa anterior.

Para la evaluación se verifican la lógica y estructura de los casos de uso del videojuego, así como los avances en la elaboración del documento del diseño. También se verifica la factibilidad de las actividades de aprendizaje seleccionadas de la metodología de aprendizaje.

Cabe mencionar que la iteración entre estas dos etapas iniciales (análisis del problema y diseño de la solución) es muy frecuente, ya que la etapa de diseño trata de dar respuesta a los requerimientos establecidos en la etapa anterior y una vez que estén bien definidos, la iteración se reduce a lo mínimo o a nada.

3.3. Construcción

La tarea central de esta etapa es el desarrollo del videojuego. En esta etapa el modelo de desarrollo de software es el desarrollo incremental, tal y como se definió en la sección 2.2 y se presenta en la Figura 2

Para cada uno de los incrementos, de entretenimiento o de aprendizaje, se tiene que realizar las siguientes actividades: Requerimientos, Análisis y Diseño, Codificación y Pruebas.

3.3.1 Requerimientos

En esta actividad, para cada escenario de entretenimiento o actividad de aprendizaje, se tiene que determinar que objetos o imágenes se van a necesitar o crear, así como los movimientos que van a tener, si fuera el caso y, su función dentro del mismo.

Figura 2
Etapa de construcción



Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Análisis y Diseño

En esta actividad, para cada escenario de entretenimiento o actividad de aprendizaje, se modela el comportamiento o el flujo del escenario a través de diagramas de flujo (Jorgensen, 2009), los cuales guiarán para su implementación en la siguiente actividad.

3.3.3 Codificación

En esta actividad, para cada escenario de entretenimiento o actividad de aprendizaje, se implementa en la herramienta de desarrollo del videojuego, de acuerdo con los diagramas de flujo generados en la actividad anterior.

3.3.4 Pruebas

Una vez concluida con la codificación del escenario de entretenimiento o de la actividad de aprendizaje, se realiza una serie de pruebas para evaluar que funciona de acuerdo con lo diseñado y a los requerimientos (funcionalidad). Al concluir con esta actividad se libera el escenario de entretenimiento o de aprendizaje y se tiene un nuevo incremento en el videojuego.

En esta etapa el videojuego avanza de acuerdo con los incrementos que se le vayan haciendo, tanto de las actividades de entretenimiento como de las actividades de aprendizaje. Con esta forma de desarrollo se puede tener una versión preliminar que puede ser utilizado por el experto en la problemática de aprendizaje y tener una retroalimentación antes de finalizar con una versión completa del videojuego. Al finalizar esta etapa se tiene un número de versión beta del videojuego que faltaría validar en las siguientes etapas.

Para la evaluación se verifica la funcionalidad de los casos de uso implementados del videojuego, así como la funcionalidad de las actividades de entretenimiento y de aprendizaje descritos en los diagramas de flujo que se elaboraron para cada uno de ellos. Esto se realiza para cada incremento del videojuego.

La iteración entre esta etapa y la de diseño es muy intensa, ya que esta etapa está en completa evolución y modificación de acuerdo con las circunstancias que se van presentando al estar construyendo cada uno de los escenarios de las actividades de entretenimiento y de aprendizaje.

Una vez que se concluya con esta etapa se recomienda realizar un análisis de Usabilidad, específicamente utilizando el Game Experience Questionnaire - GAQ (Ijsselsteijn, de Kort, & Poels, 2013). El Game Experience Questionnaire tiene una estructura modular y consta de 3 módulos: el cuestionario central, el módulo de presencia social y el módulo posterior al juego. Los módulos uno y dos sondean los sentimientos y pensamientos de los jugadores mientras utilizan el videojuego; el módulo tres (el módulo posterior al juego), evalúa cómo se sintieron los jugadores después de utilizar el juego.

3.4. Validación

En esta etapa el videojuego se implementa y se utiliza en un período de experimentación con la participación real de los estudiantes con problemas de aprendizaje (lecto-escritura) y con los que no lo presentan. En esta etapa es importante la presencia y participación del experto en la problemática que se atiende, así como la del investigador, ya que durante el desarrollo de estas sesiones de clase es donde se inicia el análisis. Esta etapa puede durar de 1 a 6 meses dependiendo de las características y situación donde se realice el estudio. Al finalizar esta etapa se habrá experimentado con el videojuego y se puede recolectar datos para su posterior análisis.

Asimismo, en esta misma etapa se describe los requerimientos o la infraestructura tecnológica necesaria para utilizar el videojuego.

Es importante mencionar que para las pruebas del uso del videojuego (validación) y para la aplicación de los instrumentos (evaluación), deben participar tanto los niños que presentan la problemática a atender como sus compañeros de grupo que no presenten esta situación, ya que se pretende medir que estos niños al hacer uso del videojuego también mejoren sus habilidades en comparación con aquellos niños de otros grupos que no lo utilicen.

Para la evaluación se verifica la participación y características de la población sujeta de estudio, que los instrumentos que se utilicen estén validados, que se haya cumplido con el método para la aplicación de las pruebas al inicio (pre) y al final (post) de la experimentación. Así como que se haya cumplido con las características de la infraestructura tecnológica.

Una vez finalizada la recolección de los datos, se realiza el análisis de estos. Con los resultados del análisis se puede validar si el videojuego contribuye (y en qué medida o en qué aspectos) o no, al desarrollo de las habilidades que se pretenden atender. Al finalizar esta etapa, se tiene propuestas de mejora para el videojuego y/o una reformulación de las metas de aprendizaje definidas en la primera etapa.

La iteración entre esta etapa y la de construcción debe ser mínima, ya que en esta etapa ya está en uso el videojuego y sólo si existieran fallas al momento de la ejecución se van corrigiendo, se espera que las fallas sean mínimas ya que se debieron superar las pruebas en la etapa anterior

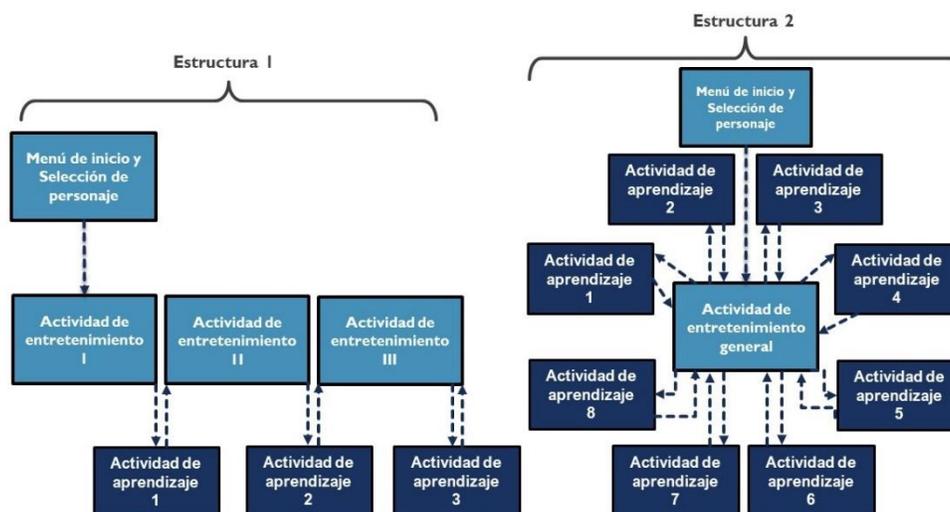
3.5. Evaluación

Esta etapa, como se mencionó anteriormente, se describió y se realizó a lo largo de todas las etapas de la metodología VIEDU, en cada una de ellas se obtuvieron datos y verificaciones que dan certidumbre del avance en la construcción del videojuego.

Al finalizar todas las etapas de la metodología VIEDU se tiene una versión del videojuego educativo que puede utilizarse o no, como una herramienta más para atender una problemática de aprendizaje.

En la figura 3 se presentan los dos modelos de estructura de videojuegos que se pueden realizar con esta metodología VIEDU. Para la estructura 1 es un diseño en la que se realiza una actividad después de la otra y se va intercalando una actividad de entretenimiento seguida de una de aprendizaje. En la estructura 2 no hay un orden, la actividad de entretenimiento es un mundo (ejemplo, una isla) y el usuario va recorriendo el mundo y va descubriendo las actividades de aprendizaje.

Figura 3
Estructuras para los videojuegos educativos



Fuente: Elaboración propia

3.6. Implementación

Con esta metodología VIEDU se diseñó y se creó un videojuego educativo de apoyo a estudiantes de educación básica con problemas en la lecto-escritura. A los estudiantes que han utilizado les ha gustado y han tenido una mejoría en la habilidad lectora.

En la Figura 4 se presenta una interfaz de una actividad de entretenimiento. Y en la Figura 5 se presenta una interfaz de una actividad de aprendizaje.

Figura 4
Actividad de entretenimiento



Fuente: Elaboración propia

Figura 5
Actividad de aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

Utilizando la metodología VIEDU se ha creado un videojuego en la que se ha podido aumentar o intercambiar actividades de aprendizaje de acuerdo con las opiniones de los profesores que atienden a los niños con problemas de la lecto-escritura de una escuela primaria. Esto sin que se afecte la estructura del videojuego, permitiendo la adaptación de este en un menor tiempo y con ligeros cambios. Asimismo, con esta metodología se puede incrementar actividades de entretenimiento a lo que ya se tiene y de igual manera permite esa adaptación sin mayores problemas.

De igual manera con el análisis de usabilidad realizado al videojuego educativo se han tenido resultados satisfactorios, ya que los niños lo encuentran divertido, que los reta a resolver los problemas y no les causa frustración o enojo al no realizar satisfactoriamente alguna actividad. Aún falta hacer más pruebas para determinar el apoyo en la mejora de las habilidades lectoescritoras, ya que por la pandemia la etapa de validación se hizo de manera virtual (con el apoyo de los profesores y padres de familia) y actualmente se pretende utilizar de manera presencial en dos escuelas primarias.

4. Conclusiones

Se ha presentado el proceso de diseño de una metodología para desarrollar videojuegos (VIEDU) cuya finalidad no sea únicamente el entretenimiento, sino que desde su concepción tenga una finalidad de apoyar o atender una problemática de aprendizaje en particular.

Para el diseño y desarrollo de las partes de entretenimiento y de aprendizaje se consideraron los tres elementos que menciona Garrido (2013): que el usuario se sienta parte del escenario, que perciba la complejidad en las situaciones de juego y que el juego permita percibir la incertidumbre.

Esta metodología VIEDU pretende contribuir principalmente en el área de dificultades de aprendizaje, tal como consideran Alfageme y Sánchez (2002).

Es importante mencionar que para el diseño y desarrollo de las actividades de aprendizaje es necesario contar con el apoyo (o con suficiente material de apoyo) del experto en el área de la problemática de aprendizaje, ya que su experticia ayudará para tener un producto útil y que apoye a esa área.

Esta metodología VIEDU se utilizó para desarrollar un videojuego de aventuras gráficas que pretende apoyar en la mejora de las habilidades de lecto-escritura en niños con problemas de aprendizaje. Se desarrollaron los escenarios de entretenimiento y los de las actividades de aprendizaje. Las actividades del método ecléctico se

adaptaron en actividades tecnológicas. Se logró que tanto las actividades de entretenimiento como las de aprendizaje sean amigables, divertidas, ágiles y lúdicas. El videojuego ha tenido buena recepción con los niños que lo han utilizado.

Una de las ventajas de esta metodología VIEDU es que se puede adaptar a cualquier problemática de aprendizaje que se pretenda atender. Asimismo, con esta metodología, aunque se haya concluido un videojuego, permite diseñar y desarrollar nuevas actividades de aprendizaje y sustituir a las que ya se tenían y de esa forma hacer pruebas con otra metodología para atender la misma problemática de aprendizaje o incluso para atender una distinta, esto sin tener que alterar la estructura ni las actividades de entretenimiento del videojuego.

Esta propuesta de metodología VIEDU está enfocada a atender una problemática de aprendizaje por las razones que se mencionaron en la introducción, sin embargo, puede aplicarse o utilizarse en cualquier campo y nivel educativo, es cuestión de tener claro el nivel educativo que se quiera atender y contar con actividades de aprendizaje definidas o una metodología educativa, pudiendo implementarse a cualquier área: lenguaje y escritura, matemáticas, ciencias experimentales, lengua extranjera, etc. Esta propuesta puede apoyar a investigaciones como las que se mencionaron anteriormente (Brazo, Muñoz y Castro, 2018; Morales, 2018; Solano y Santacruz, 2016; Trejo, 2019), ya que permitiría crear videojuegos específicos y con objetivos pedagógicos definidos desde su concepción.

Existen otras metodologías como Lean Startup (Sanctis, 2017) cuyo enfoque es el desarrollo de videojuegos enfocados al área comercial dirigidos a un público a gran escala, la propuesta de este trabajo es una metodología (VIEDU) enfocada en crear videojuegos con un enfoque educativo y creados para atender una problemática de aprendizaje, estos videojuegos tendrán una estructura divertida, incrementable y adaptable a los cambios; que se crean de manera planeada y organizada desde su concepción, a través de etapas bien definidas y precisas, y como se mencionó anteriormente con la finalidad de apoyar a problemáticas de aprendizaje.

Finalmente, Romero, González, García y Lozano (2018) resaltan la idea de que, aunque se ha trabajado en esta área aún queda mucho camino por recorrer para que los centros educativos incorporen la tecnología educativa como recurso habitual en el alumnado con una problemática de aprendizaje. Por lo que esta propuesta de metodología (VIEDU) puede contribuir para la construcción de herramientas digitales que apoyen a las problemáticas de aprendizaje y con ello apoyar a reducir la brecha que existe entre aquellos estudiantes que tienen una problemática de aprendizaje y los que no.

Referencias bibliográficas

- Alfageme, M. B., y Sánchez, P. A. (2002). Learning skills with videogames. [Aprendiendo habilidades con videojuegos]. *Comunicar*, 19, 114–119. Recuperado de <https://www.revistacomunicar.com/indice/articulo.php?numero=19-2002-20>
- Brazo, A. I., Muñoz, J. M., y Castro de C., C. (2018). Aprendiendo léxico y ortografía francesa en la universidad mediante el videojuego SCRIBBLENAUTS. *EDMETIC*, 7(2), 18–36. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i2.7201>
- Caballero, G. L. (2014). *Dificultades de aprendizaje en lecto-escritura en niños y niñas de 6 a 8 años. Estudio de casos: Fundación “Una escuela para Emiliano”* (Especialidad en Docencia). Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo. México.
- Cristóbal, S. (2013). *La metodología de lectoescritura en educación en educación infantil y su influencia en el aprendizaje lectoescritor de los alumnos* (Tesis de licenciatura). Universidad de Valladolid. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/3204/1/TFM-B.36.pdf>

- Garrido, J. M. (2013). ¿Por qué los estudiantes juegan con videojuegos de estrategia?: algunos principios para la enseñanza. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(1), 62–74. Recuperado de <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/330/516>
- IJsselsteijn, W. A., de Kort, Y. A. W., & Poels, K. (2013). *The Game Experience Questionnaire*. Technische Universiteit Eindhoven. Recuperado de <https://research.tue.nl/en/publications/the-game-experience-questionnaire>
- Jorgensen, P.C. (2009). *Modeling Software Behavior: A Craftsman's Approach* (1st ed.). Auerbach Publications. <https://doi.org/10.1201/b15296>
- Luca. (2022). *Claves para que los niños aprendan a leer en casa con el método ecléctico*. <https://www.lucaedu.com/metodo-electico/>
- Molina, M., Castro, E., Molina, J. L., & Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las ciencias*, 29(1), 75–88. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/243824/353427>
- Red Intergubernamental Iberoamericana de Cooperación de Personas con Necesidades Educativas Especiales (RIINEE). (2017). *Informe Final. Estudio sobre el estado de la implementación del artículo 24 de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad en países de la Red Intergubernamental Iberoamericana de Cooperación de Personas con Necesidades Educativas Especiales*. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/3486-2017-Jaime-Esponda-Estudio-Art-24-Convencion-Discap.pdf>
- Romero, S. J., González, I., García, A., & Lozano, A. (2018). Herramientas tecnológicas para la educación inclusiva. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 9(1), 83–112. Recuperado de <http://tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/175>
- Sanctis Clemente, Y. (2017). *Implementación de metodologías Lean Manufacturing en el desarrollo de videojuegos* (Tesis de Licenciatura). Universidad Politécnica de Cartagena. Colombia. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10317/6420>
- Solano, L., & Santacruz, L. P. (2016). Videojuegos como herramienta en Educación Primaria: Caso de estudio con eAdventure. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 18, 101–112.
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software* (9a edición). México: Addison-Wesley.
- Stencyl. (2019). *Create Amazing Games Without Code*. <http://www.stencyl.com/>
- Rodríguez, C. (2017). *Método ecléctico de enseñanza*. <https://www.escuelaenlanube.com/metodo-electico-ensenanza/>
- Trejo González, H. (2019). Recursos tecnológicos para la integración de la gamificación en el aula. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 13, 75–117. <https://doi.org/10.51302/tce.2019.285>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional