

Sistemas didácticos con tecnología 2D y 3D para la educación vial en Cuenca- Ecuador

Didactic systems with 2D and 3D technology for road education in Cuenca- Ecuador

Christian Andrés Zhangallimbay Lliguicota

cazhangallimbay@sudamericano.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7788-4391>

Estudiante de la carrera Desarrollo de Software del Instituto Tecnológico Sudamericano, Cuenca-Ecuador

Tommy Santiago Mendoza Calderon

tsmendoza@sudamericano.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3408-4057>

Estudiante de la carrera Desarrollo de Software del Instituto Tecnológico Sudamericano, Cuenca-Ecuador

Ledys Lisbeth Jiménez González

investigacionits@sudamericano.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8743-1206>

Docente de la carrera Desarrollo de Software del Instituto Tecnológico Sudamericano, Cuenca-Ecuador

RESUMEN

La falta de educación vial es considerada uno de los grandes problemas de la sociedad actual. Sus consecuencias van desde accidentes de tránsito, afectaciones físicas y emocionales a las personas hasta la muerte. El irrespeto y desconocimiento de las señales de tránsito es considerada la principal causa de accidentabilidad. Esta investigación se planteó como objetivo diseñar un software para escritorio en modelado 2D y un prototipo de videojuego educativo interactivo en 3D como estrategias para la promoción de la educación vial en la ciudad de Cuenca- Ecuador. El desarrollo de la propuesta se llevó a cabo siguiendo las fases de la metodología SCRUM: planeación, ejecución e implementación. La validación del software y del prototipo fue realizada en la escuela Carlos Crespi 2 de la ciudad de Cuenca- Ecuador, con el acompañamiento de la Empresa Pública Municipal de Movilidad (EMOV). Como resultado se obtiene que el empleo de la gamificación es una estrategia innovadora para la educación vial permite enseñar a los niños sobre las señales de tránsito, qué hacer con ellas y por qué respetarlas.

Palabras clave: gamificación, modelo 3D- 2D, educación vial, Cuenca- Ecuador

ABSTRACT

The lack of driver education is a sensitive issue in society, among its main consequences are traffic accidents, physical and emotional effects on people and even death. Disrespect and ignorance of traffic signs is considered the main cause of accidents. The objective of this research was to design desktop software in 2D modeling and a prototype of an interactive educational video game in 3D as strategies for the promotion of road safety education in the city of Cuenca, Ecuador. The development of the proposal was carried out following the phases of the SCRUM methodology: planning, execution and implementation. The validation of the software and the prototype was carried out at the Carlos Crespi 2 school in the city of Cuenca-Ecuador, with the support of the Municipal Public Mobility Company (EMOV). As a result, it is obtained that the use of gamification is an innovative strategy for road education that allows children to be taught about traffic signs, what to do with them and why to respect them.

Key words: gamification, 3D-2D model, road education, Cuenca- Ecuador

INTRODUCCIÓN

Hablar de cultura vial es referirnos a la manera en que las personas se relacionan en las vías. Es decir, la interacción de sus pensamientos, sentimientos y acciones cuando transitan en calles o aceras bien sea como conductores o peatones. De acuerdo con (Dávila et al., 2015) cada sociedad tiene una cultura vial particular, la diferencia de cómo se transita en cada país depende principalmente del desarrollo de la cultura de sus ciudadanos, donde lo básico es que exista cierta estabilidad y control al momento de desplazarse por los espacios de movilización.

El desconocimiento vial de normativas y la imprudencia destacan como principales causas de la accidentabilidad vial. Sus consecuencias van desde discapacidades físicas y psicológicas, privación de la libertad, desorganización del núcleo familiar, crisis financiera por el pago de multas debido a sanciones e indemnizaciones por daños, perjuicios ocasionados y hasta la muerte (Conlago & Lainez, 2017).

En palabras de (Espinel & Pacavita, 2020) a nivel mundial la seguridad vial se ha convertido en un tema esencial, asumida como la principal estrategia para reducir los altos índices de accidentabilidad. En atención a ello, son diversas las transformaciones que se han generado en los últimos años en la forma como se concibe; pasando de una concepción enfocada en la circulación y el establecimiento de normativas hacia la concientización de los ciudadanos sobre aspectos legales, el cuidado del ambiente, la salud, la convivencia, el entorno personal y el contexto económico.

En materia de seguridad vial, América Latina sigue ocupando el primer lugar en el triste ranking mundial de las regiones con las tasas de mortalidad más altas por accidentes de tránsito. Es por esta razón que la seguridad vial se ha convertido en un tema de conversación obligado entre los gobiernos de los países de América Latina y el Caribe (Silva & Segarra, 2020).

No obstante, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2019) los países del continente americano requieren una ampliación de las medidas relacionadas con la seguridad vial. La misma debe darse desde un enfoque multi diverso que incluya, entre otras acciones, la construcción de infraestructuras viales más seguras y la aprobación de leyes y reglamentos acordes con la realidad de cada país. Además, se hace indispensable la articulación entre todos los sectores de la sociedad en función de unir

esfuerzos que permitan fortalecer las políticas de transporte con miras en la protección de todos los ciudadanos.

Luego de tres años de publicado el último informe sobre la seguridad vial, el número de muertes causadas por el tránsito ha seguido aumentando en toda la Región de las Américas (OPS, 2019). Los datos del informe indican que los aspectos relacionados con los procesos y normativas en materia de seguridad vial, así como con la atención posterior a los accidentes de tránsito han cambiado positivamente en determinados países de la región. Sin embargo, esas no tienen impacto profundo en la realidad de los países, por lo que se hacen evidentes los desafíos para cumplir la meta 6 del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, (2015) de reducir en el cincuenta por ciento el número de muertes y traumatismos que se generan anualmente por siniestros de tránsito.

De acuerdo con (Andrade, 2018) los accidentes viales constituyen la principal causa de muerte y discapacidad en el entorno mundial, ocupando el noveno puesto en las causas de incapacidad. En este sentido, Ecuador en la actualidad ocupa el segundo lugar en Sudamérica en índice de muertes debido a los accidentes de tránsito. Las estadísticas que se obtienen del INEC, indican que es una de las principales causas de muertes en hombres y la quinta a nivel general.

Según la Agencia Nacional de Tránsito de Ecuador (ANT, 2022) a nivel nacional entre marzo de 2021 y marzo de 2022 se evidencia un incremento de accidentes; los datos pasaron de 1691 a 1727, mientras que el número de fallecidos en accidentes viales pasó de 174 a 178. Las estadísticas comparativas en los datos publicados por la ANT, no solo muestran un incremento que, aunque puede analizarse como leve, generan preocupación en cuanto al incumplimiento en el meta de reducir el número de accidentes y fallecidos. De acuerdo con la Agencia Nacional de Tránsito, entre otras razones esta situación se debe al crecimiento del parte automotor en el país.

La revisión documental sobre el tema de la educación vial evidencia que, en la mayoría de los países, incluyendo Ecuador las estrategias de formación vial están enfocadas en la creación de normativas y el establecimiento de sanciones, o cual si bien es necesario no ha sido suficiente para controlar el incremento de accidentes anualmente y por supuesto también de fallecidos.

En atención a ello, la presente investigación tuvo como objetivo general diseñar un software de escritorio en modelado 2D y un prototipo de videojuego educativo interactivo en 3D como estrategias para la promoción de la educación vial en la ciudad de Cuenca- Ecuador. La propuesta de diseño se basa en generar espacios de capacitación basados en juegos para niños, con el objetivo de enseñar a los niños educación vial y a través de ellos concientizar a los adultos.

A continuación, se exponen los principales referentes teóricos relacionados con las estrategias generadas para promover la educación vial mediante el uso de tecnologías en Ecuador.

Antecedentes teóricos

El trabajo desarrollado por (Dávila et al., 2015), en la Universidad Casa Grande de Guayaquil, sostiene que Guayaquil es la ciudad con mayores accidentes diarios en Ecuador. En atención a ello, la investigación se plantea como objetivo la caracterización de la cultura vial a partir del análisis del comportamiento de los conductores y peatones. El análisis de los datos recogidos permitió determinar que el poco interés que tienen los ciudadanos de acatar y cumplir las normas de tránsito y la poca disposición para reconsiderar sus actitudes, es la principal causa de accidentes en ámbito de la ciudad.

Como una estrategia para la sensibilización de la sociedad se plantea incluir en el programa Aprendamos, un espacio de televisión abierta dirigido por el municipio de Guayaquil, el curso sobre educación vial. El curso tiene como objetivo generar una campaña de comunicación permanente sobre las normativas vigentes en materia de normativa, pero con un lenguaje que pueda ser comprendido por todos los ciudadanos. El propósito es sensibilizar a las personas en función de un mejor comportamiento para el bienestar de la sociedad (Dávila et al., 2015).

De acuerdo con (Cambier et al., 2018) los accidentes de tránsito con la causa de una gran cantidad de muertes anualmente alrededor del mundo, lo cual genera una alerta para los organismos internacionales y los obliga a hacer un llamado a todas las naciones para tomar acciones que permitan reducir la accidentabilidad vial. Estos esfuerzos se resumen en lo que se ha definido como seguridad vial. Comprende todas aquellas medidas que buscan garantizar un buen funcionamiento del sistema de tránsito, pueden ser a nivel de

infraestructura o educación vial. En este sentido, proponen un programa de educación vial que integre los conceptos sobre seguridad vial en jóvenes de 15 a 29 años.

Ante el aumento acelerado de accidentes de tránsito en un corto plazo con consecuencias irreparables por la pérdida humanas, (Camargo, 2018) sostiene que una adecuada educación vial desarrollada de manera oportuna es fundamental para reducir los riesgos los miembros de la comunidad académica al trasladarse. Con base en las acciones planteadas por la Organización de Naciones Unidas (ONU) conjuntamente con la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el marco de la seguridad vial, se propone una estrategia con carácter pedagógico para la educación vial en el municipio de Tolima-Colombia. La efectividad del programa planteado está condicionada por la necesaria articulación con la ley 1503 emitida por el gobierno nacional en función de promover hábitos y actitudes que brinden seguridad para todos en el ámbito vial.

En este mismo orden, para (Arancibia et al., 2020) en vista de la cantidad de pérdidas de vidas humanas que causan los accidentes de tránsito en Chile, se hace estrictamente necesario crear estrategias de formación sobre seguridad en las aulas. Esta idea tiene su fundamento en el desarrollo integral de los niños para el rescate de valores y la consolidación de una cultura vial y cívica. Es por ello que, plantean una propuesta de educación y seguridad vial desde la primera infancia, en vista que en la actualidad las acciones de prevención de siniestralidad están enfocados solo en adultos y los centros educativos no cuentan con estrategias metodológicas ni formativas en esta temática que involucra a toda la familia.

En correspondencia con esta última propuesta, la investigación realizada por la Asociación Vasca para la defensa de la Seguridad Vial considera que la concientización para la prevención de accidentes debe basarse en un programa de educación vial que inicie en los centros educativos. Por lo cual, se deben plantear acciones que estén dirigidas a las diferentes etapas y niveles del sistema educativo, que comprenda la participación de estudiantes, profesores y padres de familia.

METODOLOGÍA

De acuerdo con el objetivo general el cual gira en torno al diseño de un software de escritorio en modelado 2D y un prototipo de videojuego educativo interactivo en 3D como estrategias para la promoción de la educación vial en la ciudad de Cuenca-

Ecuador, la metodología de la investigación es propia de una investigación de campo-aplicada con enfoque cualitativo, de corte transversal. De acuerdo con (Jiménez, 2020), la investigación cualitativa permite la recolección de datos mediante utilización de técnicas en función de indagar en las causas de los problemas y consecuencias de las problemáticas abordadas.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon técnicas de carácter teórico como la revisión bibliográfica y el análisis documental, además de técnicas descriptivas y el análisis inductivo deductivo en la revisión de investigaciones previas sobre la seguridad vial a nivel mundial, nacional y local. De igual manera, para el levantamiento de la información relacionada con las estrategias empleadas para la seguridad vial en Cuenca-Ecuador, se aplicó una entrevista estructurada a funcionarios de la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca (EMOV). La validación de la propuesta fue realizada mediante la aplicación de un cuestionario a los padres de familia y docentes sobre la composición del juego interactivo diseñado en 3D y su funcionalidad.

En relación con el diseño del modelado 2D y el prototipo de videojuego educativo interactivo en 3D para la educación vial en la ciudad de Cuenca, se llevó a cabo considerando las fases de la metodología SCRUM. Una metodología ágil que tiene como base la definición de ciclos breves para el desarrollo de aplicaciones que permite enfocarse en la entrega para el cliente y la conformación de equipos de trabajo con miras en la eficiencia y la mejora continua del producto entregable (Mariño, 2014).

RESULTADOS

El eje central de la metodología SCRUM está en la gestión del proyecto, por lo cual en la primera fase se encarga de estudiar y analizar las necesidades básicas del sprint en el proyecto. Un sprint es un mini-proyecto con una duración que no sea mayor a las 4 semanas, esto quiere decir que un mini-proyecto es para dirigirnos a los objetivos generales y específicos del proyecto general. La visión del nuestro proyecto es implementar estos sistemas en la escuela Carlos Crespi 2.

En función de definir las características que debía tener el modelado 2D y el prototipo de videojuego educativo interactivo en 3D, se realizó una entrevista a funcionario del departamento de educación vial en la empresa EMOV. La funcionaria indicó que los mecanismos empleados por la empresa para concientizar a los ciudadanos sobre el buen

uso de las vías públicas al momento de transitar en los diferentes sistemas de transporte están direccionados a charlas en diferentes centros educativos con los cuales están vinculados. No obstante, en la ciudad de Cuenca, Ecuador los accidentes de tránsito ocurren todos los días y por lo general involucra motocicletas, autos particulares, transporte público, en incluso el tranvía.

Al consultar a los funcionarios de la EMOV si en los diferentes centros educativos cuentan con equipos y tecnologías para la simulación de conductas de educación vial, estos manifiestan que por lo general no se tiene la disponibilidad de estos. Actualmente, la Universidad Politécnica Salesiana desarrolla el proyecto titulado Virtual Reality Platform for Sustainable Road Education among Users of Urban Mobility in Cuenca, Ecuador (León et al., 2022), el cual propone un sistema de realidad virtual para la prevención de accidentes dentro de la ciudad. En este sentido, la EMOV busca articular acciones con diferentes instituciones de educación superior y aunar esfuerzo para la mitigación del número de accidentes que ocurren a la ciudad con consecuencias de pérdidas humanas en su mayoría.

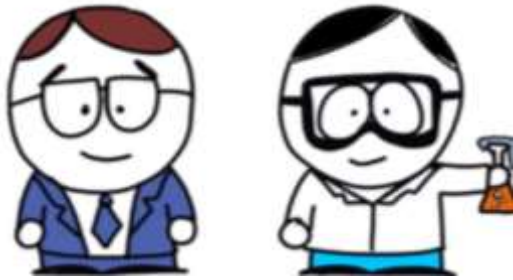
A continuación, se mencionan los componentes del SPRINT.

Equipo de Trabajo

SCRUM MASTER
Phd. Ledys Jiménez



EQUIPO DE DESARROLLO
Tommy Mendoza
Andrés Zhangallimbay



PRODUCT OWNER
Tommy Mendoza



Requerimientos Preferentes

1. Diseño de los personajes

Para el diseño del personaje se empleó el programa Photoshop. Se creó un personaje que corresponde a un cangrejo que debe cruzar la calle deteniéndose en caso de haber automóviles. Se escogió un cangrejo como personaje principal para que sea atractivo y divertido para los niños.

2. Diseño de ambientación

La ambientación al igual que el personaje al ser un juego 2D se elaboró en el programa Photoshop. La ambientación se desarrolló en lugares que sean conocidos para los niños debido a programas de televisión, películas, etc. Además, se realizó una pequeña investigación sobre los colores más atractivos para los niños de la edad determinada (7 – 10 años) para llamar su atención.

3. Programación por bloques

El lenguaje de programación que se utilizó para la creación del juego 2D “Crab Street”, fue programación por bloques, la cual consiste en un lenguaje de programación a nivel visual, que se organiza por bloques a manera de programar así los ambientes, personajes y objetos que tienen alguna interacción en el juego. (Monjelat & San Martín, 2016).

4. Construcción de personajes y estructuras en 3D

Para la elaboración de los objetos en 3D se llevó a cabo una investigación del lugar más adecuado en la ciudad de Cuenca – Ecuador, para poder implementar un ambiente donde se visualicen la mayor cantidad de señales de tránsito, además del tranvía.

Para la elaboración de los objetos unitariamente se utilizó Blender, debido a que el programa brinda mayor comodidad para desarrollar objetos en 3D. Mientras que para el desarrollo del ambiente y la fusión de los objetos unitarios se utilizó Godot, en el cual se definió el escenario de juego.

Labores Plus

A continuación, se detallan las labores realizadas.

- **Escoger los ambientes adecuados para niños**

Para escoger los ambientes adecuados se realizaron entrevistas a padres de familia y docentes acerca de los lugares más llamativos para los niños, de acuerdo con cada edad. De igual manera se indagó en la revisión documental acerca de los ambientes que se utilizan en las caricaturas vistas por los niños.

- **Buscar información relevante y similar**

Al iniciar el proyecto se realizó una exploración con juegos y herramientas de enseñanza similares, de los cuales se obtuvimos ayuda en la jugabilidad del juego 2D.

- **Escoger cual es el mejor programa**

Los programas a utilizar se determinaron debido a que los miembros del equipo conocían las potencialidades de estos y tenían una mayor experiencia en su ejecución.

- **Seleccionar un tipo de lenguaje de programación**

El lenguaje de programación que se utilizó para la creación del juego 2D, fue Scratch. Consiste en un lenguaje de programación a nivel visual, basada en la organización por bloques a manera de código (Monjelat & San Martín, 2016). Scratch se utiliza en contextos educativos, en vista que permite crear historias interactivas, animaciones y juegos.

Para el desarrollo del prototipo 3D se utilizó técnicas de diseño y modelado en 3D, en programas como Blender y Godot, para esto es importante saber utilizar herramientas de edición como Adobe Photoshop y FStudio.

El lenguaje de programación fue seleccionado en función de la necesidad de desarrollar el juego en el tiempo acordado en la metodología. Además, se seleccionó la plataforma de Scratch con el propósito de subir el juego a la red y de esa manera implementar fácilmente en la escuela Carlos Crespi 2.

- **Crear jugabilidad**

La jugabilidad se desarrolló de acuerdo con el público objetivo del juego. La estructura fue diseñada de manera comprensible y fácil de progresar en ella. Consiste en un personaje que debe cruzar la calle sin que los vehículos lo atropellen, para ello debe mirar a ambos lados y cruzar por el paso cebra. Al lograr llegar al objetivo para pasar de nivel tendrá que contestar una pregunta sobre las normas de tránsito. Las preguntas fueron definidas a partir de la entrevista realizada a los funcionarios de la EMOV y las encuestas realizadas a padres de familia y docentes.

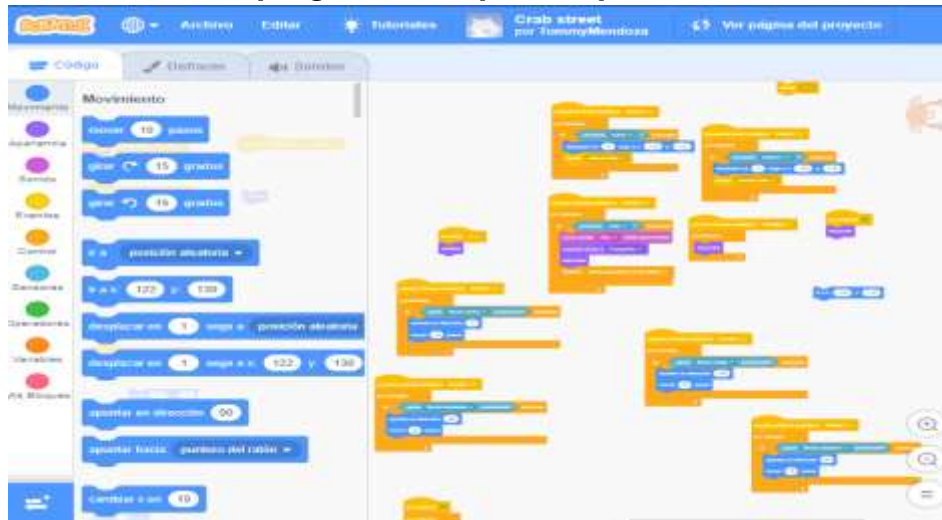
Luego de probar el juego en la escuela, se implementó una encuesta a los estudiantes y los profesores que participaron en el juego. Los resultados fueron positivos, dando de esta manera una forma de enseñanza sobre las normas de tránsito a los niños.

Las historias de usuario se realizaron en la plataforma GitLab, en esta plataforma se administró, gestionó y crearon todas las herramientas necesarias para el proyecto, como

lo son las historias de usuario que luego las conectamos con diferentes repositorios según sea el caso.

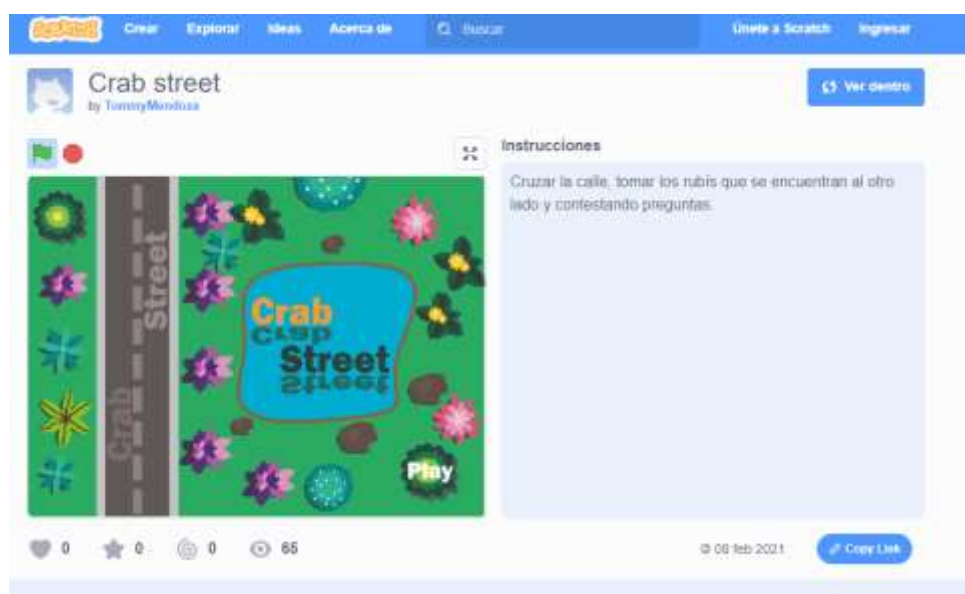
La ilustración 1 muestra la programación por bloques del Crab Street en el programa Scratch. Se desarrolla el movimiento del personaje y de los autos. Además, se utiliza la lógica de programación simple la cual se evidenciará en el juego, los diferentes vectores, bucles, se diferencian por colores así mismo el programa permite visualizar los cambios que se va haciendo en tiempo real.

Ilustración 1. Desarrollo de programación por bloques de Crab Street



En esta imagen se visualiza el juego en 2D Crab Street en la página web de Scratch la cual es de acceso libre para que cualquiera pueda entrar y probar el juego sin la necesidad de crear una cuenta ni tampoco loguearse.

Ilustración 2 Crab Street disponible en scratch



El juego Crab Street se creó para la educación vial para los niños de una manera divertida y mucho más interactiva en esta se muestra su implementación con un alumno de 8 años de la escuela Carlos Crespi 2 que prueba e interactúa con el juego y también aprende de las señales de tránsito.

- **Implementar**

La implementación del juego 2D y el prototipo 3D se realizó con una charla colaborativa con agentes de la EMOV en la escuela Carlos Crespi 2.

Se implementó gradualmente. Inicialmente se probó el juego 2D con los alumnos de la escuela y como segunda fase se inició la charla conjuntamente con miembros de la EMOV, donde se explicó mediante el prototipo 3D las señales de tránsito, las señales del tranvía, etc. Se realizaron demostraciones, preguntas y respuestas interactivas con los estudiantes y los docentes de la escuela.

Ilustración 3 Implementación de videojuego educacional Crab Street en escuela Carlos Crespi 2



En esta captura de pantalla se evidencia el desarrollo del prototipo 3D en el programa de Gotot, en él se está creando el tranvía de Cuenca, autos, señales de tránsito, paso cebra, semáforo normal, semáforo tranviario y ambientación. Este prototipo está recreando en formato 3D la calle Gran Colombia y Padre Aguirre, la Iglesia Santo Domingo de Guzmán y el Colegio Octavio Cordero Palacios, con sus respectivas señales de tránsito.

Ilustración 4 Desarrollo del prototipo 3D

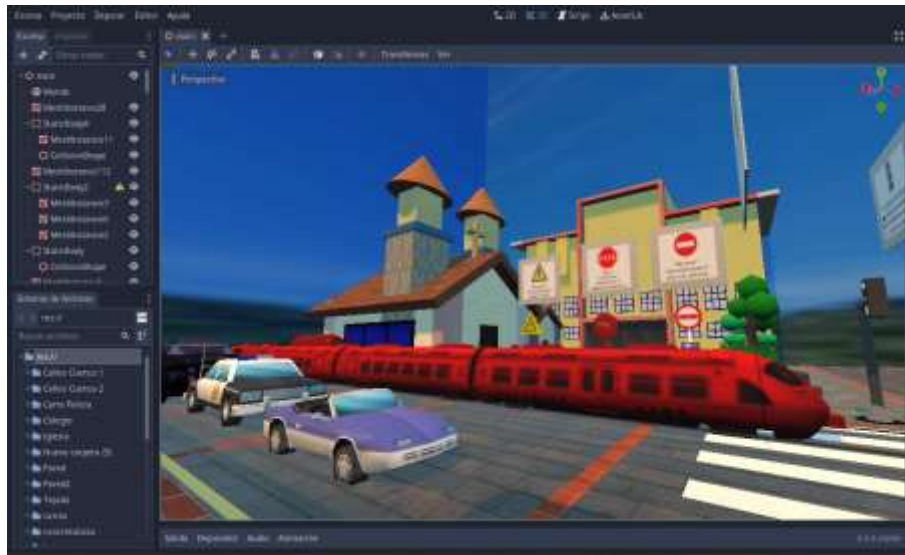


Foto tomada en la Escuela Carlos Crespi 2 la cual se visibiliza a una agente de la EMOV dando una charla sobre educación vial a 50 niños de 7 a 10 años, usando el prototipo 3D, en esta charla se indicó, diferencia sobre señales informativas, de advertencia e informativas, así mismo la señalética que utiliza en tranvía.

Ilustración 5 Implementación del prototipo 3D en escuela Carlos Crespi 2



- **Valoración del proyecto**

Este proyecto se llevó a cabo dentro de la carrera de Desarrollo de Software del Instituto Tecnológico Sudamericano junto con la escuela Carlos Crespi 2. Las entrevistas realizadas a maestros y padres de familia indica que hace falta más educación vial desde la temprana edad, con el propósito de evitar los accidentes que se dan en la ciudad con tanta frecuencia. De igual forma se pudo evidenciar que, la escuela no tiene una materia para ofrecer este tipo de educación.

Actualmente, cuentan con charlas impartidas por la EMOV para niños una vez por año. En tal sentido, los docentes consideran que es necesario un nuevo tipo de metodología de enseñanza que muestre de una manera interactiva la educación vial. Por lo tanto, se desarrolló un video juego educativo y un prototipo en 3D que muestran las principales señales de tránsito.

En el juego los niños podrán manejar a un personaje que cruce la calle y si ganan, les muestra en pantalla una pregunta acerca de lo que se debe hacer y no se debe hacer frente a las señales de tránsito y cuando están en la vía pública. En el prototipo 3D se podrá navegar por las calles Gran Colombia y Padre Aguirre de la ciudad de Cuenca y mostrar las principales señales de tránsito que tiene la ciudad así mismo el tranvía con su señalética para que se pueda diferenciar del semáforo tradicional.

La valoración del proyecto de creación del sistema didáctico con tecnología 2D y 3D para la educación vial en Cuenca- Ecuador, se realizó mediante un cuestionario presentado a docentes, estudiantes y padres de familia que estuvieron presente en la demostración llevada a cabo en la escuela Carlos Crespi 2 de la ciudad de Cuenca. A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos y la discusión de los mismos, en relación con investigaciones previas.

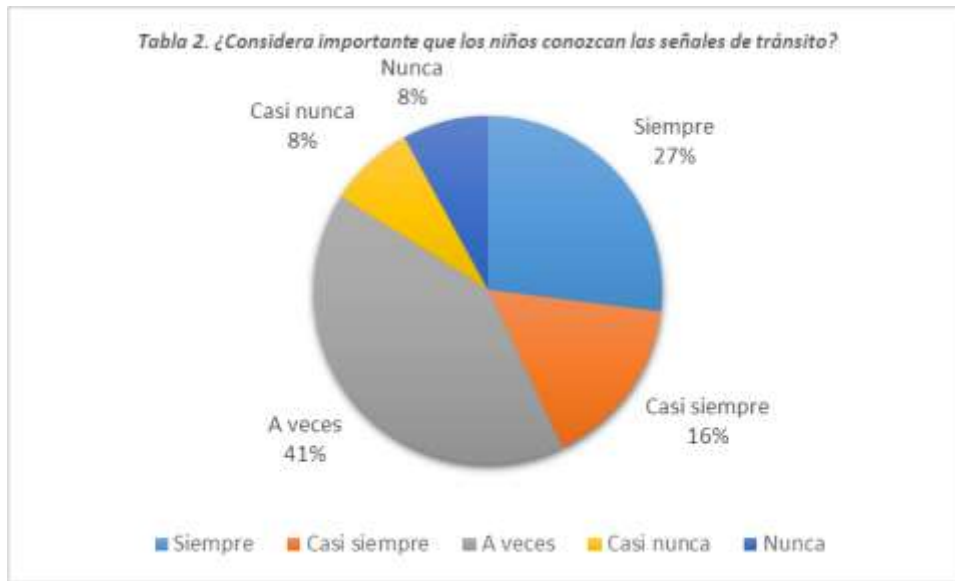
Pregunta 1: ¿Cómo le pareció el funcionamiento del juego?



Análisis y discusión: Luego de participar en la demostración de los dos prototipos se les consultó a los niños de 7 a 10 años sobre su apreciación del juego. Ante la pregunta ¿cómo le pareció el funcionamiento del juego? el 74% de los niños considera que es Divertido, mientras que el 16% considera que es Amigable y el 10% restante respondió que es Fácil de jugar. Los resultados indican que la mayoría de los niños están de acuerdo en que es divertido. En este caso, los resultados son similares a los obtenidos por (Poó et al., 2015) al sostener que el aumento acelerado de la motorización convierte los espacios urbanos en ámbitos de peligro para los niños, por encontrarse entre los grupos de mayor vulnerabilidad del tránsito. Por lo tanto, es necesario plantear estrategias

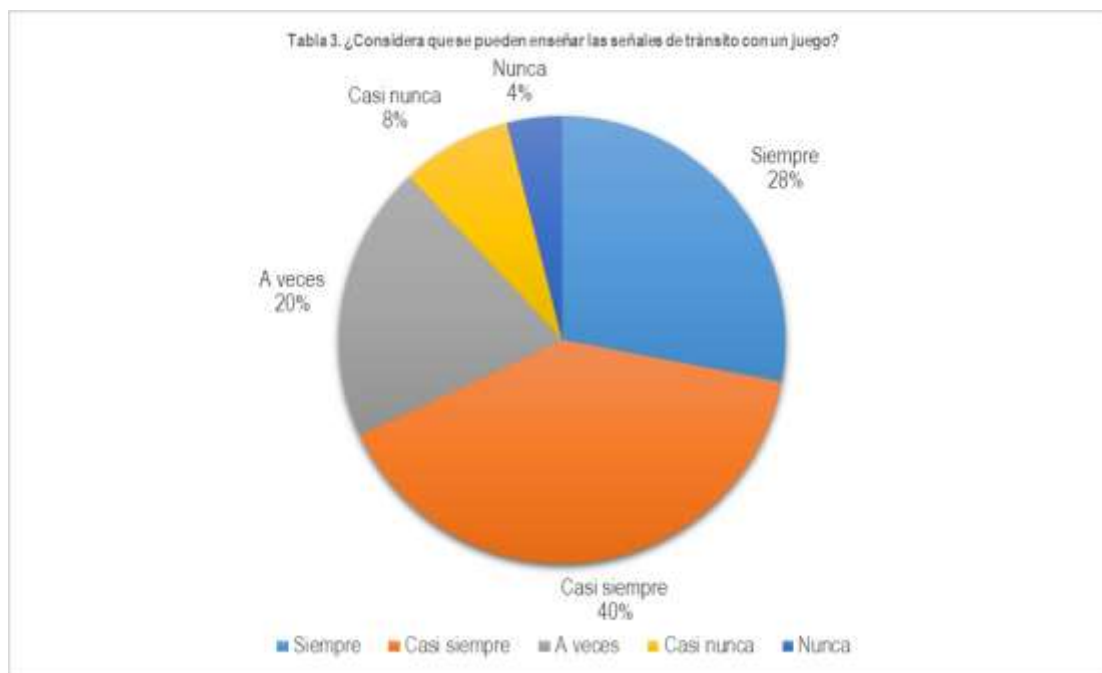
de educación vial que sean de fácil comprensión para los niños, con el objetivo de desarrollar hábitos de movilidad saludables.

Pregunta 2. ¿Considera importante que los niños conozcan las señales de tránsito?



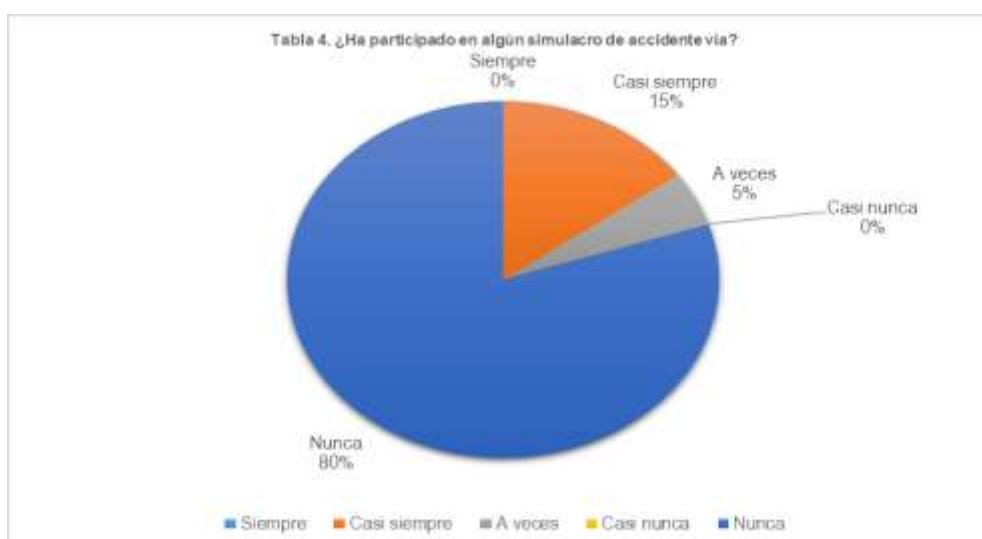
Análisis y discusión: A los padres de familia y docentes presentes durante la presentación de los dispositivos diseñados en 2D y 3D se les consultó si consideran importante que los niños conozcan las señales de tránsito. La mayoría representada en el 47% de los encuestados respondió A veces, seguido del 27% que considera Siempre, 16% casi siempre, mientras una minoría del 8% considera Casi nunca y el mismo porcentaje respondió Nunca. Los resultados coinciden con la investigación realizada por (Torres, et., al., 2020) en la cual concluyen que es necesario tener una visión integral de la educación vial, que incorpore a las primeras infancias en la triada familia, escuela y sociedad. De igual manera, los resultados se corresponden con lo planteado en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial, (2014) en cuanto al derecho que tienen todas las personas de ser educadas y capacitadas en aspectos relacionados con el tránsito y la seguridad vial, sin dejar de considerar su lengua y el ámbito cultural como aspectos fundamentales.

Pregunta 3: ¿Considera que las señales de tránsito se pueden enseñar a través de juegos?



Análisis y discusión: al consultar a los padres de familia y maestros si consideran que se puede enseñar las señales de tránsito a los niños a través de los juegos, el 40% respondió Casi siempre, 28% considera que Siempre, 20% A veces y la minoría representada en el 8% y 4% considera Casi nunca y Nunca, respectivamente. Los resultados son similares a los obtenidos en la investigación realizada por (Pizarro & León, 2021) al concluir que la educación vial es inminente ante el aumento de accidentes y plantean un sistema de realidad virtual como un nuevo mecanismo de aprendizaje dirigido a peatones y conductores.

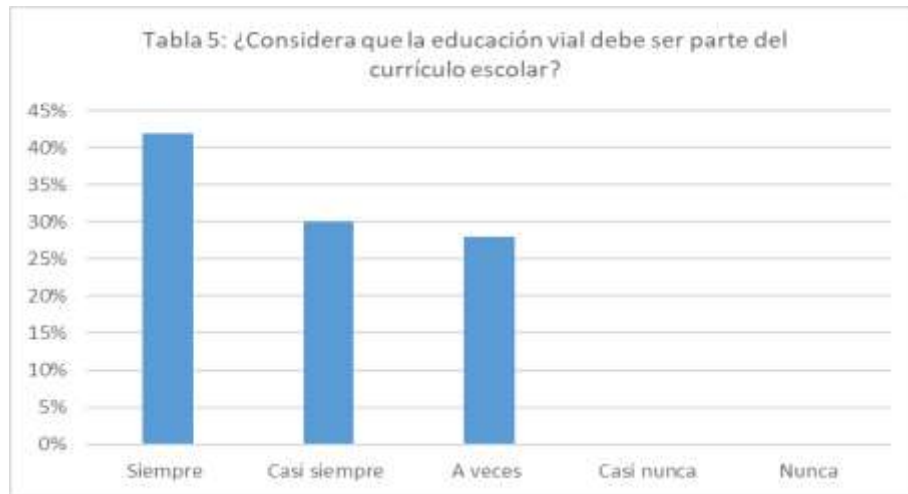
Pregunta 4: Ha participado en algún simulacro de accidente vial?



Análisis y discusión: ante la interrogante realizada a los padres de familia y maestros sobre su participación algún accidente vial, la mayoría de los encuestados, exactamente el 80% respondió Nunca, 5% A veces y 15% Casi siempre. Los resultados evidencian que muy pocas personas han tenido la oportunidad de vivir la experiencia de accidentabilidad

de manera simulada. Al respecto, (Llanos & León, 2021) sostienen que los sistemas de simulación de accidentalidad son necesarios en vista que pueden incidir en las toma de decisiones de los usuarios al momento de conducir.

Pregunta 5. ¿Considera que la educación vial debe ser parte del currículo escolar?



Análisis y discusión: en vista que el presente proyecto tiene como objetivo implementar un Sistema didáctico con tecnología 2D y 3D para la educación vial en la Escuela Carlos Crespi 2 de la ciudad de Cuenca- Ecuador, se consultó a los padres y maestros si consideran que la educación vial debe ser parte del currículo escolar. Ante esta interrogante, el 40% respondió Siempre, 30% Casi siempre y 28% A veces. Los datos indican que el 100% está a favor de implementar la formación de cultura vial como parte del currículo escolar. Los resultados se corresponden con (Torres, et., al., 2020) al afirmar que la educación vial no es un tema que solo involucra a los adultos, sino a la familia en general.

CONCLUSIONES

- La revisión bibliográfica evidencia la creciente preocupación de gobiernos e instituciones nacionales e internacionales por los crecientes índices de accidentabilidad con consecuencias fatales para la sociedad. Entre las principales causas de la accidentabilidad destacan la imprudencia de los conductores y el irrespeto e ignorancia a las señales de tránsito por parte de peatones y conductores de diferentes vehículos (autos, motos, bicicletas). Además de ello, los grupos más vulnerables en los espacios de accidentabilidad vial involucran a niños y jóvenes, sobre todo en el caso de las personas que resultan lesionadas.
- Por medio de entrevista realizadas a profesores y padres de familia de la Escuela Carlos Crespi 2 de la ciudad de Cuenca- Ecuador, se evidenció la necesidad de proponer estrategias para la capacitación de los niños en materia de educación vial. Esto como mecanismos para concientizar desde edades tempranas en el uso de las señales de tránsito, que permita crear una cultura ciudadana de respeto y conciencia ciudadana.
- Como resultado de la investigación, se desarrolló un video juego educativo y un prototipo en 3D que muestran las principales señales de tránsito. La propuesta está diseñada para educar a los niños y hacerlos conscientes sobre la necesidad de conocimiento y uso de las señales de tránsito tanto para peatones como para conductores.

REFERENCIAS

- Andrade-Ochoa, S. (2018). *La seguridad vial y los puentes (anti) peatonales en Vector-borne Diseases and Medical Entomology View project*. <https://www.researchgate.net/publication/336936570>
- ANT. (2022). *Estadísticas siniestros de tránsito – Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador*–. <https://www.ant.gob.ec/estadisticas-siniestros-de-transito/#>
- Arancibia, D., Becerra, G., Gálvez, F., & Salas, K. (2020). *EDUCACIÓN Y SEGURIDAD VIAL EN LA PRIMERA INFANCIA*. Universidad Viña Del Mar.
- Camargo, L. M. C. (2018). *Diseño de una estrategia pedagógica de educación vial para los estudiantes del nivel de educación media de la institución*. Universidad de Tolima.
- Cambier, E., Mgtr, M. R., Guerrero, S., & Domingo, D. N. (2018). *Propuesta de diseño de proyecto de educación vial usando plataforma virtual en República Dominicana*. UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRÍQUEZ UREÑA VICERRECTORÍA DE POSTGRADO.
- Conlago Dumes, G. T., & Lainez Vera, J. (2017). *Análisis sobre la falta de educación vial y sus consecuencias en el colegio José Miguel García Moreno ubicado al sur de Guayaquil*. Universidad De Guayaquil.
- Dávila, G., Goubert, M., Umpierrez, M. J., Zambrano, A., Zevallos, G., Vallejo, A. L., & Manrique, M. I. (2015). *Aprendamos Educación Vial* [Universidad Casa Grande]. <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/657>
- Espinel Navas, D. M., & Pacavita Rivera, L. C. (2020). *Plan estratégico de cultura vial para prevenir la accidentalidad y mortalidad en el área urbana que rodea el anillo vial occidental* [Universidad Simón Bolívar]. <http://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/6891>
- Jiménez, L. (2020). IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA EN LA ACTUALIDAD. *Convergence Tech*, 4(IV), 59–68. <https://doi.org/10.53592/CONVTECH.V4IV.35>
- León-Paredes, G. A., Bravo-Quezada, O. G., Sacoto-Cabrera, E. J., Calle-Siavichay, W. F., Jiménez-González, L. L., & Aguirre-Benalcazar, J. (2022). Virtual Reality Platform for Sustainable Road Education among Users of Urban Mobility in Cuenca, Ecuador. *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(6), 2022. www.ijacsa.thesai.org
- Llanos Quilli, M. P., & León Paredes, G. A. (2021). *Implementación de un sistema de realidad virtual enfocado a la simulación de accidentes de tránsito por conducción a alta velocidad* [Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21280>
- Mariño, S. I. . A. P. (2014). Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación. *Scientia Et Technica*, 19. <https://www.redalyc.org/pdf/849/84933912009.pdf>
- MONJELAT, N., & SAN MARTÍN, P. S. (2016). Programar con Scratch en contextos educativos: ¿Asimilar directrices o co-construir Tecnologías para la Inclusión Social? *Praxis Educativa*, 20(1), 61–71. <https://doi.org/10.19137/PRAXISEDUCATIVA-2016-200106>

- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- OPS. (2019). Estado de la seguridad vial en la Región de las Américas. *Estado de La Seguridad Vial En La Región de Las Américas*. <https://doi.org/10.37774/9789275320877>
- Pizarro Gordillo, O. F., & León Paredes, G. A. (2021). *Educación vial de peatones y conductores de la ciudad de Cuenca a través de sistemas de realidad virtual*. [Universidad Politécnica Salesiana]. <https://gihp4c.blog.ups.edu.ec/educacion-vial-de-peatones-y-conductores-de-la-ciudad-de-cuenca-a-traves-de-sistemas-de-realidad-virtual>
- Poó, F. M., López, S. S., Tosi, J., Nucciarone, M. I., & Ledesma, R. D. (2015). Educación vial y movilidad en la Infancia. *Psicología Escolar e Educativa*, 19(2), 387–395. <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0192881>
- Ley Orgánica de Transporte Terrestre Transito y Seguridad Vial, (2014). www.lexis.com.ec
- Silva Feraud, I., & Segarra Arias, J. J. (2020). *MODELO PREDICTIVO EN LOS ACCIDENTES DE TRANSITO CON BASE EN DATA SCIENCE*. [Universidad de Especialidades Espíritu Santo]. <http://repositorio.uees.edu.ec/handle/123456789/3192>
- Torres, Á. A. S., Vásquez, F. M. T., & Analuiza, G. I. M. (2020). Primera infancia: espacio de oportunidades para la educación vial, desde un enfoque holístico y multidisciplinar. *Revista Científico-Profesional*, 5. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8042565>